



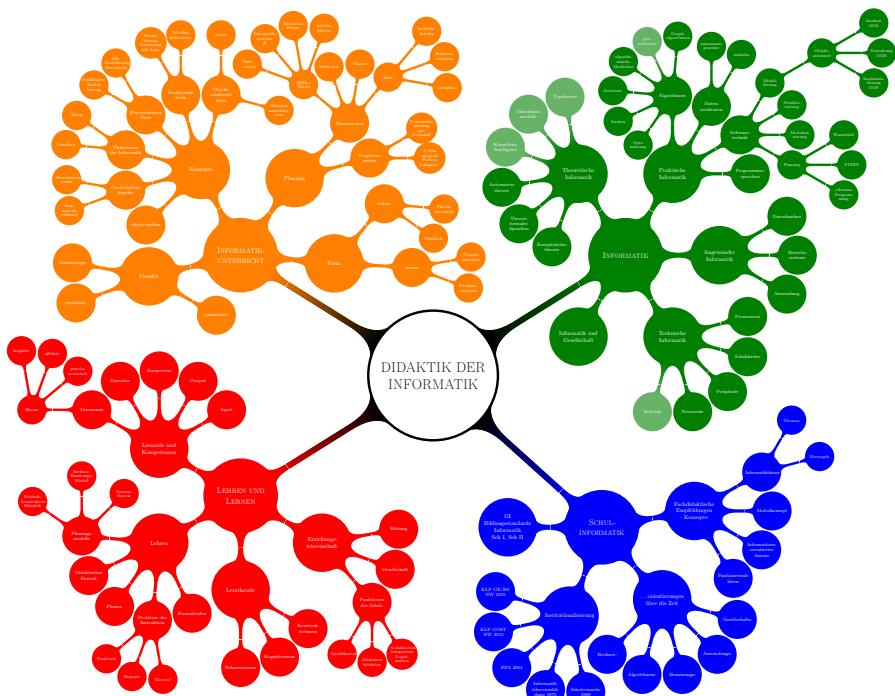
Vorlesungsskript

Didaktik der Informatik

Sommersemester 2022

25. Juli 2022

Ludger Humbert– Lizenz: <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.en>



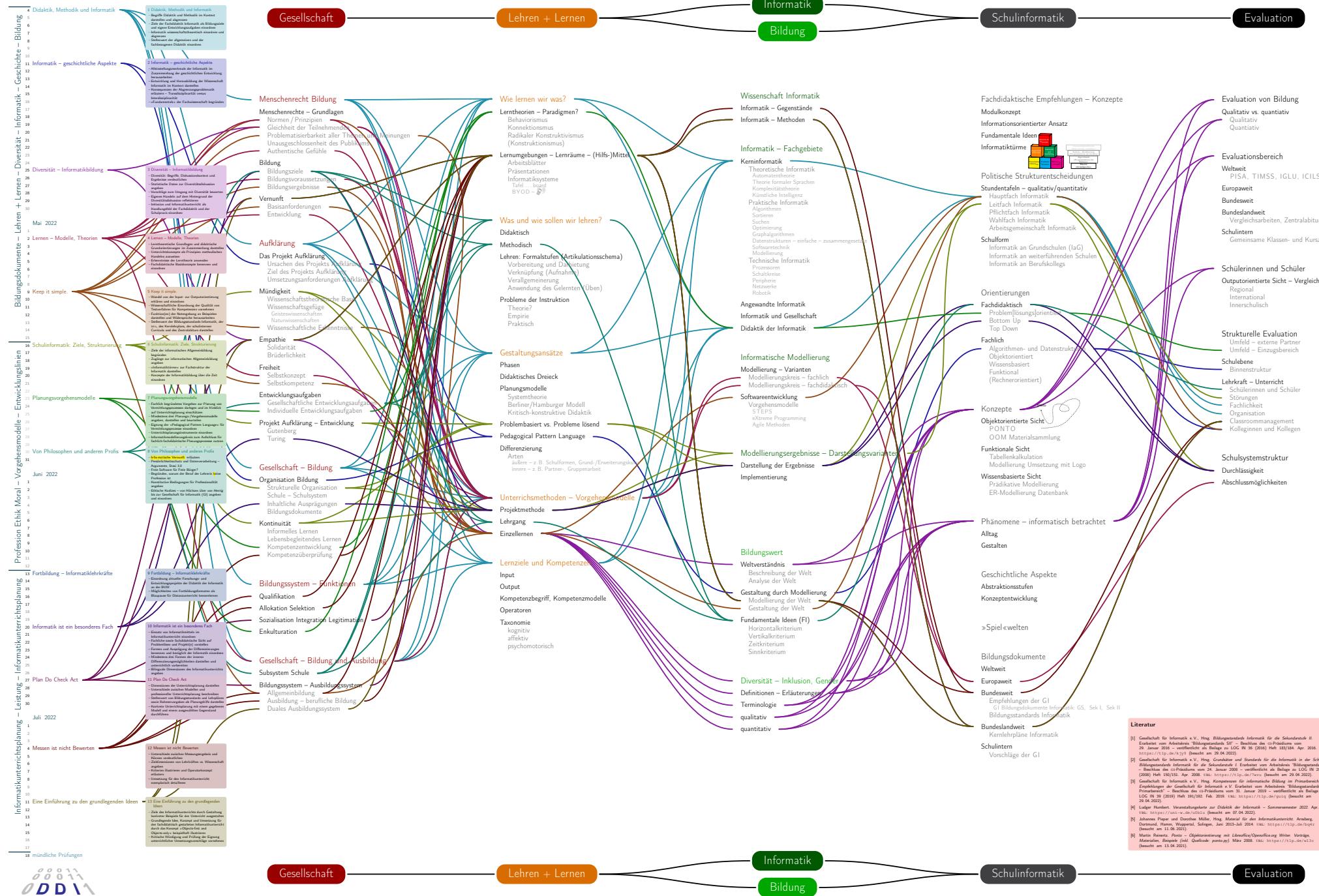
BUW-main.tex

git

Version: c77074fa68f609eec885c1f35133508c443c8b7b

Stand: 15. Mai 2022 17:28

Zuletzt bearbeitet von: L. Humbert



Inhaltsverzeichnis

Vorwort	1		
1 Einführung			
1.1 Was sind Didaktik und Methodik – was ist Informatik?	7	2.2 Entwicklung der Informatik	20
1.1.1 Informatik	8	2.2.1 Ideengeschichtliche Wurzeln	20
1.1.2 Didaktik und Methodik	8	2.2.2 Geschichte ist interpretierbar	21
1.1.3 Ziele Fachdidaktik Informatik	9	2.2.3 Interdisziplinarität versus Transdisziplinarität	22
1.1.4 Wissenschaftstheoretische Einordnung der Informatik	9		
1.1.5 Stellenwert der allgemeinen und der fachbezogenen Didaktik	10		
1.2 Beispiel – Textauszeichnung	11	3 Diversität	
1.2.1 Textstrukturen modellieren	11	3.1 Diversität, Inklusion, Gender	29
1.2.2 Mögliche Lösungen	11	3.1.1 Begriffe – Handlungsfelder	29
1.2.3 pdfTeX-Dokumente setzen	12	3.1.2 Diversität – Inklusion	29
2 Informatik – Geschichte		3.1.3 Geschlecht – Gender –	30
2.1 Was ist Informatik?	17	3.1.4 Informatik – Frauenarbeit	30
2.1.1 Historische Dimension – konstruktiv	17	3.2 Forschungsergebnisse	32
2.1.2 Information	17	3.2.1 Problemaufriss	32
2.1.3 Information – Wissen – Daten	18	3.2.2 ... und Informatik	32
2.1.4 Informatische Modellierung	18	3.2.3 ... und berufliche Bildung	33
2.1.5 Paradigmen – Sichten auf die Welt	20	3.2.4 Genderforschung im Kontext der Informatik	34
2.1.6 Abstraktionskonzepte: Imperativ bis Objektorientiert	20	3.2.5 Frauen in der Geschichte der Informatik	34
2.2 Informatik – Lernen		3.3 Gestaltung der Koedukation	35
2.2.1 Didaktik und Methodik	21	3.3.1 Status quo	35
2.2.2 Geschichte ist interpretierbar	21	3.3.2 Perspektiven – Auswege aus dem Dilemma?	35

Teil II

Lernen – Bildungsdokumente –
Informatische Allgemeinbildung

4	Grundfragen des Lernens	Teil III
4.1	Institutionelles Lernen – Funktionen der Schule	7 Informatikunterrichtsplanung – Modelle
4.2	Lernen und Lehren	7.1 Planung – Vorgehen
4.2.1	Strukturüberlegungen	7.1.1 ⇒ Vorgehensmodelle
4.2.2	Theorien des Lernens	7.1.2 Wasserfallmodell
4.2.3	Didaktik – Beziehe zwischen Lehren und Lernen	7.1.3 STEPS
4.2.4	Problemorientierung	7.1.4 »agile« Methoden
4.3	Theorie → Praxis	7.1.5 Didaktische Fragen
4.3.1	Erkenntnisse des Konstruktivismus	7.2 A Pedagogical Pattern Language
4.3.2	Sozialformen des Unterrichts	7.3 Unterrichtsplanungsmodelle
4.3.3	Anmerkungen zur »Güte« des Unterrichts	7.3.1 Allgemein: König/Riedel – W. Schulz – W. Klafki
5	Bildungsstandards	7.3.2 Fachdidaktik – Hartmann
5.1	Orientierungen	7.3.3 Phänomene informatisch betrachtet – informative Modellierung – Wuppertal
5.1.1	... am Input	7.3.4 Informatische Modellierung explizieren
5.1.2	... am Output	7.3.5 Weiterentwicklung?
5.1.3	Beispiel – Informatik	
5.2	Bildungssystem	
5.3	Bildungsstandards Informatik	8 Moral, Ethik – Professionalisierung
5.3.1	Entwicklungsgeschichte	8.1 Moral, Ethik, Informatik?
5.3.2	Grundlegende Struktur	8.1.1 Fundamente
5.4	Tests – Noten – Evaluation	8.1.2 Ethische Kodizes
5.4.1	Arten	8.1.3 Konsequenzen für Informatische Bildung
5.4.2	Zensur, Leistungsmessung, -beurteilung, Diagnose	8.2 Professionalisierung
5.5	Normierung – Beispiele	8.2.1 Arbeit von Informatikerinnen – eine Profession?
5.5.1	PISA – »IT«-Kompetenzen	8.2.2 Erfolgsfaktoren für Projekte
5.5.2	Abitur	8.2.3 Projekte – schädlich für die Gesundheit
5.6	Voraussetzungen	8.2.4 Typologie der Lehrkräfte
6	Entwicklungslien der Schulinformatik	9 Jährliche Fortbildung
6.1	Zur Entwicklung der Schulinformatik in Deutschland (BRD)	9.1 Auftakt
6.1.1	Bildungsbegriff – informative Bildung	9.2 Lebensweltliche Phänomene aus informatischer Perspektive
6.1.2	Überblick – Zugänge im deutschsprachigen Raum	9.2.1 Fragestellung und Erhebungsinstrument
6.1.3	Informatiktürme	9.2.2 Zusammenfassung
6.2	Fachdidaktik: Empfehlungen	

9.3	Aufschluss des wissenschaftlichen Schreibprozesses unter informatischer Perspektive	115	11	Informatikunterrichtsplanung	
9.3.1	Ansätze informatischer Bildung	116	11.1	Informatikunterrichtsplanung	143
9.3.2	Stationen des wissenschaftlichen Schreibens	116	11.1.1	Rahmenüberlegungen zur Unterrichtsplanung	143
9.3.3	Zusammenfassung	118	11.1.2	Professionelle Unterrichtsplanung	143
9.4	Bilingualer Informatikunterricht	119	11.2	Kompetenzmodell	145
9.5	Maschinelles Lernen im Informatikunterricht	121	11.2.1	Prozesse und Inhalte	145
9.5.1	Definition	121	11.2.2	Rahmen – Zentralabitur	146
9.5.2	Beispiel	121	11.2.3	Zentralabitur – Kritik – Erfahrungen	146
9.5.3	Fazit	126	11.2.4	Zentralabitur – Ergebnisse	147
9.6	Themenwahl und Arbeitsgruppen	126	12	Leistungsmessung	
9.7	Feedback-Runde	126	12.1	Leistungsmessung	153
10	Besondere Arbeitsweisen		12.1.1	Unterricht – Lernprozess – Leistung – Bewertung	153
10.1	Informatik ist etwas Besonderes	130	12.1.2	Testgütekriterien	153
10.1.1	Schulfach Informatik im Landtag NRW .	130	12.2	Messen – Bewerten – Grundsätze	153
10.2	Besondere Arbeitsweisen	131	12.3	Leistungsmessung konkret	154
10.2.1	Probleme lösen – fachlich und fachdidaktisch	131	12.3.1	Voraussetzungen – Beispiele	154
10.2.2	Problemlösekompetenz – allgemeine Bildung	131	12.3.2	Operatoren	154
10.3	Projektunterricht Informatik	132	12.4	Abitur Informatik – Beispiel	156
10.4	Differenzierung	132	13	Informatikunterricht – Beispieldaten	
10.4.1	Def. – äußere vs. innere	132	13.1	Szenarien	162
10.4.2	Stationenlernen	133	13.1.1	Basis – Kontext	162
10.4.3	Planspiel Datenschutz	134	13.1.2	Kompetenzen der allgemeinbildenden Informatik	162
10.4.4	Rollenspiel	135	13.2	Informatikbildung in der Sekundarstufe I und II	163
10.4.5	Puzzle	136	13.2.1	Unterrichtskonzept – Objektorientierte Sicht auf Informatiksysteme	163
10.5	Informatikunterricht – natürlich bilingual	137	13.2.2	Hauptwahlfach Informatik – eine zielführende Perspektive...	164
Teil IV			13.2.3	Ziele des Informatikunterrichts in der gymnasialen Oberstufe	165
Informatikunterricht planen und Leistungen bewerten			13.2.4	Aufgaben der Fachkonferenz Informatik	165
			13.3	Beispiele – Oberstufe	166

Anhang

Lösungen zu ausgewählten Übungsaufgaben 171
Referenz: Rezepte 178

A.1	Das Verfahren von ABBOTT	178
A.2	Vereinbarungen – Code-Guidelines – Bezeichner	179
A.3	Einsatz »digitaler Medien« in der Lehrerausbildung	179
A.3.1	Ziel: Kollaborative Entwicklung von Unterrichtsmaterialien	180
A.3.2	Gewählte »Medien«: Informatiksysteme – Informatikmittel – Netzdienste –	180
A.3.3	Ablauf im Ausbildungskontext	181
A.3.4	Ergebnisse	181
A.3.5	Vorteile	181
A.3.6	Voraussetzungen/Technik: ZfsL	182
A.3.7	Adressaten	182
A.3.8	Abgeleiteter Ausbildungsbedarf	182

Vorwort

Stell' dir eine Schule vor, in der alle Schülerinnen und Schüler hervorragenden Informatikunterricht erhalten. Der Unterricht wird von Lehrerinnen und Lehrern erteilt, die eine fundierte Informatikausbildung haben und die zugleich wissen, wie Informatikinhalte Kindern und Jugendlichen nahe gebracht werden können. Ihnen stehen angemessene Arbeits- und Unterrichtsmittel zur Verfügung, die es erlauben, wichtige Informatikinhalte in methodischer Vielfalt zu behandeln und informative Kompetenzen bei den Schülerinnen und Schülern zu entwickeln. Dabei sind die Anforderungen durchaus hoch, aber die Schülerinnen und Schüler werden damit nicht alleine gelassen, sondern nach ihren Bedürfnissen unterstützt. So zeigen die Schülerinnen und Schüler großes Engagement, lernen mit Verständnis, erkennen Verbindungen zwischen verschiedenen informatischen Fragestellungen, tauschen sich untereinander über Informatik aus und können Überlegungen und Arbeitsergebnisse mündlich und schriftlich gut verständlich mitteilen. Dabei nutzen sie selbstverständlich [Informatiksysteme]¹ sowohl als Gegenstand des Unterrichts als auch als Arbeitsmittel zur Informationsdarstellung und zum Informationsaustausch. Diese Kompetenzen kommen auch ihrer übrigen schulischen Arbeit zugute. So schätzen die Schülerinnen und Schüler das Fach Informatik und engagieren sich stark, um ihr Wissen und ihre Kompetenzen zu mehren

(Quelle: Puhlmann 2005, S. 79).

Wir fühlen uns der Zielperspektive verpflichtet, dass Sie als zukünftige Informatiklehrkraft einen Beitrag zur Einlösung dieser Vision leisten. Um diese Entwicklung bei Ihnen zu unterstützen, werden Sie sich im Rahmen der Veranstaltung »Didaktik der Informatik« mit zentralen Fragestellungen der Fachdidaktik Informatik sowie grundlegenden Strukturen zur Vorbereitung, Planung, Durchführung und Reflexion des Informatikunterrichts vertraut machen.

Die Auseinandersetzung erfolgt auf einer wissenschaftlich fundierten Basis und vermeidet eine rezeptologische Heranführung an fachdidaktische Fragen. Dieses Vorgehen hat das Ziel, dass Sie lernen, eigene Ideen zu fachdidaktischen Fragestellungen entwickeln und begründet prüfen zu können – auch und gerade, wenn Ihre Ideen vom *Mainstream* abweichen.

Im Jahr 2003 wurde ich promoviert – in meiner Dissertationsschrift habe ich mich mit der wissenschaftlichen Fundierung der Schulinformatik auseinander gesetzt (vgl. Humbert 2003).

Damit Sie den geforderten Kompetenzzuwachs der Veranstaltung erreichen können, begleiten Übungen die Vorlesung – von *jeder* der Übungen müssen Sie 75% korrekt bearbeiten, damit Sie am abschließenden 30minütigem Fachgespräch teilnehmen können.

Dieses Skript ist so gegliedert, dass der in dem Skriptum verwendete Terminus Vorlesung genau einer Vorlesungsdoppelstunde entspricht. Mit jeder Vorlesung beabsichtigen wir die Unterstützung der Entwicklung gewisser Kompetenzen bei Ihnen. Diese Kompetenzen werden am Anfang der jeweiligen Vorlesung mitgeteilt. Kompetenzen können nur handelnd² entwickelt werden – es reicht also nicht aus, passiv an der Vorlesung teilzunehmen.

Neben den auf die einzelnen Vorlesungen bezogenen Kompetenzen gibt es folgende zentrale »offizielle« Kompetenzen, die durch unsere Didaktikveranstaltungen angestrebt werden, wie sie ähnlich im Modulhandbuch zu finden sind:



¹Ih: In dem Beitrag von Hermann Puhlmann steht an dieser Stelle: Computer.

²Der Begriff *handeln* ist hier weit gefasst – er meint auch *denken* und nicht zuletzt *sinnentnehmend lesen* und *diskutieren*.

1. Grundlegende pädagogische, didaktische und fachdidaktische Positionen für den Informatikunterricht beschreiben und einordnen
2. Allgemeinbildende Elemente der Informatik benennen, einordnen, prüfen und vorausschauend planen (inkl. Unterrichtssequenzen/-reihen)
3. Problemorientierten Informatikunterricht darstellen und beispielhaft illustrieren
4. Qualitätskriterien für guten Informatikunterricht angeben
5. Möglichkeiten und Grenzen der lerngruppenangemessenen Umsetzung grundlegender Erkenntnisse der Informatikdidaktik begründet einschätzen

Ab 1998 habe ich selbstständig Übungen im Fachgebiet *Didaktik der Informatik* (an der Technischen Universität Dortmund) gestaltet und durchgeführt. Seit dem Sommersemester 2003 lese ich eigenverantwortlich Veranstaltungen im Fachgebiet *Didaktik der Informatik* – zunächst an der Technischen Universität Dortmund, ab 2006 an der Bergischen Universität Wuppertal (im Sommersemester 2013 zusätzlich an der Technischen Universität Dortmund).

Da zu Beginn meiner Lehre in der Fachdidaktik Informatik nur ältere Lehrwerke zu diesem Fachgebiet der Informatik vorlagen, habe ich Skripte zu den Veranstaltungen geschrieben. Die Sammlung der Skripte habe ich 2005 zu dem Lehrwerk *Didaktik der Informatik* verdichtet, das 2006 in der zweiten Auflage erschienen ist (vgl. Humbert 2006).

Dieses Lehrwerk bietet an vielen Stellen zusammenhängende Darstellungen von Elementen, die in der Vorlesung thematisiert werden. Da dieses Buch über die Universitätsbibliothek in elektronischer Form zugänglich ist, empfehle ich, die Vorlesungen mit Unterstützung dieses Lehrwerks vor- und nachzubereiten.

Bei unserer Veranstaltung steht der Übungsbetrieb mindestens gleichberechtigt neben der Vorlesung. Der Ablauf ist dabei folgender: In der Vorlesung wird Ihnen die Thematik vorgestellt und Sie werden schon mit dem Üben im Rahmen kleinster Miniübungen *während der Vorlesung* beginnen.

Jede Woche gibt es ein Übungsblatt, das inhaltlich zu der Vorlesung gehört. Sie werden feststellen, dass die als »leicht« und in der Regel auch die als »mittel« eingestuften Aufgaben in der Tat mit vertretbarem Aufwand bearbeitet werden können. Ist eine Aufgabe »schwer«, so ist es kein Unglück, wenn Sie diese nicht vollständig bearbeiten können – probieren sollten Sie es aber trotzdem.

Sie werden – für jede Vorlesung – die Elemente vorbereiten, indem Sie den Teil dieses Skriptums und das entsprechende Kapitel im Didaktikbuch (Humbert 2006)³ studieren und anschließend für den **kommanden** Vorlesungstermin ungefähr **drei Fragen** formulieren und mir als Plaintext/Markdown-Syntax per signierter und verschlüsselter E-Mail (fügen Sie bitte auch Ihren öffentlichen Schlüssel an die E-Mail an) zukommen lassen – **bis Samstag – 12⁰⁰ Uhr** vor der jeweiligen Vorlesung.

Ich werde den Versuch unternehmen, aus Ihren Fragen einen roten Faden durch die Vorlesung zu erstellen, damit Ihre Fragen in der Vorlesung thematisiert und dann in der Diskussion mit Ihnen während der Vorlesung geklärt werden können.

Ich wünsche Ihnen viel Freude in dieser Veranstaltung.

Ludger Humbert

! Damit Dritte einen Zugang zu der Veranstaltung erhalten, haben wir die Vorlesung des Sommersemesters 2020 als Videomitschnitte unter <https://t1p.de/hr5b> bereit gestellt.

³Eine Zuordnung der Vorlesungen zu den Kapiteln des Buches finden Sie in der Vorlesung 1 auf Seite 5.

Literatur

- Humbert, Ludger (März 2003). *Zur wissenschaftlichen Fundierung der Schulinformatik*. zugl. Dissertation an der Universität Siegen. Witten: pad-Verlag. ISBN: 3-88515-214-2. URL: <https://t1p.de/nkzr> (besucht am 19. 04. 2022).
- (Aug. 2006). *Didaktik der Informatik – mit praxiserprobtem Unterrichtsmaterial*. 2., überarbeitete und erweiterte Aufl. Leitfäden der Informatik. Wiesbaden: B.G. Teubner Verlag. ISBN: 3-8351-0112-9. doi: 10.1007/978-3-8351-9046-7.
 - (20. Apr. 2020). *Öffentliche Videomitschnitte der Vorlesungen »Didaktik der Informatik« – Sommersemester 2020. Vorlesung 1: Einführung*. Didaktik, Methodik und Informatik. URL: <https://t1p.de/hr5b> (besucht am 19. 04. 2022).
- Puhlmann, Hermann (2005). »Bildungsstandards Informatik – zwischen Vision und Leistungstests«. In: *Informatik und Schule – Informatikunterricht – Konzepte und Realisierung – INFOS 2005 – 11. GI-Fachtagung 28.–30. September 2005, Dresden*. Hrsg. von Steffen Friedrich. GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P 60. Bonn: Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH, S. 79–89. ISBN: 3-88579-389-X.

Übung 0.1 Methoden der Verschlüsselung nutzen, ohne Lösung

- (a) Senden Sie eine digital signierte und verschlüsselte E-Mail – zum Beispiel die Lösung dieses Übungsblattes – an dschmitz@uni-wuppertal.de. Die erfolgreiche Bearbeitung ist notwendig zur weiteren Mitarbeit in den Übungen, da sämtlicher E-Mail-Verkehr verschlüsselt stattfinden wird.
- Hinweise:
- Als Absender müssen Sie eine gültige E-Mail-Adresse der Bergischen Universität Wuppertal angeben (als Suffix muss also uni-wuppertal.de angegeben sein). Vor dem @ soll Ihr Name stehen, also keine Matrikelnummer.
 - GnuPG ist kostenfrei verfügbar.
 - Durch z. B. Enigmail (ein Bestandteil von Mozilla Thunderbird) können neue Schlüssel erstellt und automatisch öffentliche Schlüssel von entsprechenden Keyservern importiert werden.
 - Der zu verwendende öffentliche Schlüssel für die Empfängerin (Denise Schmitz) hat die Identifikation (ID) E425DA3D9EFFE72C. Er ist auf vielen öffentlichen Keyservern verfügbar.
 - Zur Validierung der Unterschrift muss auch Ihr eigener öffentlicher Schlüssel auf einem öffentlichen Keyserver verfügbar gemacht werden.
- (b) Bereiten Sie Ihren Zugang ins Git-Repository der DDI-Wuppertal vor, indem Sie einen SSH-Key (genauer ein Schlüsselpaar) generieren und dessen öffentlichen Teil ebenfalls zusammen mit den anderen Übungsaufgaben verschlüsselt abgeben.
- Um über das Terminal einen SSH-Key zu generieren, benutzen Sie das Kommando:

```
ssh-keygen -t rsa -f ~/.ssh/name_rsa
```

Wie immer bei Schlüsseln empfiehlt sich zusätzlich die Kopie des privaten Schlüssels auf einen Datenträger, der an einem anderen Ort aufbewahrt wird.

Übung 0.2 Methoden der Verschlüsselung erläutern, ohne Lösung

- (a) Erläutern Sie die symmetrische, asymmetrische und hybride Verschlüsselung.
- (b) Erläutern Sie den Unterschied zwischen den beiden von Ihnen in Aufgabe 1 erstellten Schlüsseln.
- (c) Überlegen Sie sich ein Verschlüsselungsbeispiel, bei dem kein Informatiksystem genutzt wird. Beschreiben Sie dieses.
- (d) In welchen Bereichen werden Schüler*innen mit Verschlüsselungsverfahren konfrontiert? Geben Sie mindestens drei Bereiche an.
- (e) Bereits Schüler*innen sollen E-Mails signieren und verschlüsseln können. Begründen Sie diese Aussage.

This work is licensed under a Creative Commons
»Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International« license.



<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/deed.en>

Teil I

Begriffe – zur Geschichte unseres Faches, der Informatik – Diversität

EWD108-1
What led to „Notes on Structured Programming“

The purpose of this historical note is to describe the experiences which in hindsight seem to have influenced me when I wrote EWD108 "Notes on Structured Programming" in 1969. The note is based on my recollection of what actually happened. My memory has been selective and hence don't claim the objectivity of the professional historian.

I was introduced to programming at the 1961 Summer School given in Cambridge by Wilkes. When I returned to the University of Amsterdam I began - initially 2 days per week - the programme of the Mathematical Centre in Amsterdam. Here in my first week I studied theoretical Physics in Leyden.

My only model was the program organization for the EDSAC in Cambridge. I followed it closely when designing program notation, output and input. I did not know what the EDSAC was able to do. To the next machines, the ETRMs, the PRIMs, and the program notation and input which were much more complex, I had to adapt. I clearly was a conservative programmer. I think that the EDSAC's program buffer with a capacity of 1000 words of 16 bits each was the most homogeneous, and you will understand that I did not embark on adventures like "outcrosses".

My only model was the program organization for the EDSAC in Cambridge. I followed it closely when designing program notation, output and input. I did not know what the EDSAC was able to do. To the next machines, the ETRMs, the PRIMs, and the program notation and input which were much more complex, I had to adapt. I clearly was a conservative programmer. I think that the EDSAC's program buffer with a capacity of 1000 words of 16 bits each was the most homogeneous, and you will understand that I did not embark on adventures like "outcrosses".

EWD108-1
In 1955 I took the decision not to become a theoretical physicist but to become a programmer instead. I had come to the conclusion that of theoretical physics and programming, programming embodied the greater intellectual challenge. I had no idea what I was getting into and did not suffer from intellectual modesty. It was a difficult choice for I had been groomed as a theoretical physicist. I had been told that "theoretical physics looked like a forest from outside." When I explained to my university advisor that I had been told my future would be like a forest he told me "then you were born to stay and that in the world of programming I could not be born to stay". He called himself a "desertor" and I still have his letter. Getting my physics degree in Leyden became a "journal" to help me to get away. I had to prove to the rest of the faculty that I no longer had a place in Leyden. The physicists considered me a deserter and the rector, who was a mathematician, when I spoke to him about it, course (bearing nothing about computers), was just contemptuous.

In the meantime a pattern emerged for the cooperation between me and my hardware colleagues. We would work out a specification and after the functional specification of the next machine had been written down (usually by me), that would be the starting point for the discussion between us. It told them what machine to design and constrain, while I knew what I could (want to) implement.

EWD108-1
Upon while writing all the basic software for the machine. The target of this division of labour was that my programs would be ready by the time the construction of the machine had been completed.

Looking back I now observe that the above arrangement has not had a profound influence on how I work with my hardware colleagues. It is perfectly normal to program for not yet existing machines. It is supposed to become functional as in the next step the program is run on the actual machine as the actual piece of hardware. The original document was not a design, but a presentation, and in the case of a discrepancy, not the text, but the actual hardware would at fault.

At the time I regarded this division of labour and the resulting shortcoming as a minor nuisance. Machines are perfectly normal. Later I read an American on-line software user manual. It was a surprise to find that there were some restrictions. There was a main course, and I concluded that the main courses under which I had learned programming were less common than I had thought.

Of course, I could not exclude from my designs typographical errors and similar blunders. Such shortcomings did not matter long.

Fragen über Fragen ... wir liefern erste Hinweise auf mögliche Antworten.

- Was ist Informatik?
- Was ist Didaktik?
- Was ist die Fachdidaktik Informatik?

Auf die Frage nach einer Definition der Wissenschaft Informatik gibt es eine ganze Reihe von – mehr oder weniger gelungenen – Antworten. Im Unterschied zu etablierten Schulfächern muss jede Informatiklehrerin und jeder Informatiklehrer eine sehr klare Vorstellung davon haben, was Informatik ist.

Der Stellenwert der Fachdidaktiken ist Ergebnis der Erkenntnis, dass in der Gestaltung des Fachunterrichts den fachlichen Gegenständen und der fachlich fundierten Sicht eine zentrale Funktion zukommen – sollen an ihnen doch die Fachkonzepte kompetenzwirksam ausgeprägt werden.

Vorurteile und Fehlvorstellungen über das Schulfach Informatik und über die Wissenschaftsdisziplin Informatik korrespondieren mit dem Bild der Informatik in der Gesellschaft. Das *Bild der Informatik* wurde im Laufe der Zeit deutlich verändert. Um die Veränderungen verstehen zu können, benötigen wir Kenntnisse zur geschichtlichen Entwicklung der Wissenschaft Informatik. Soll diese Sicht unterrichtsrelevant und zukunftssicher ausgestaltet werden, ist darüber hinaus Detailwissen zu zentralen Konzepten der Informatik im Kontext der geschichtlichen Entwicklung der Wissenschaft Informatik notwendig. Am Beispiel der handschriftlichen Notizen von Dijkstra zur Entwicklung des strukturierteren Programmierens »What led to »Notes on Structured Programming«« ist dies in der linken Spalte exemplifiziert. Schauen Sie sich den Text bitte genau an – in Ihrem PDF-Anzeigeprogramm sollten Sie diese drei Texte so vergrößern können, dass sie gut lesbar sind ... dies gilt selbstredend für weitere Elemente, die Sie im Skriptum in den Marginalien finden.

In den entwickelten Ländern finden wir – im Unterschied zu Schwellenländern und sich entwickelnden Ländern – dass Mädchen und Frauen in der Wissenschaft Informatik, in informatiknahen Berufen – aber auch im Schulfach Informatik – deutlich unterrepräsentiert sind. Diese Feststellung wird durch Daten belegt – es wird auf Effekte hingewiesen, die diese Situation befördern. Mögliche und vermutete Ursachen werden dargestellt, Ideen zur Änderung der Bedingungen diskutiert. Bei den Faktoren zu den Rahmenbedingungen liegt ein Teil im Gestaltungsbereich der Informatiklehrkräfte – einige Faktoren liegen deutlich außerhalb der Einflussmöglichkeit der einzelnen Lehrkraft.

Vorlesung 1

Einführung

Didaktik, Methodik und Informatik



Video zur Vorlesung

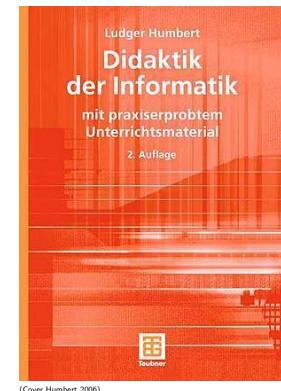


Präsentation zur Vorlesung

Zuordnung Vorlesung – Kapitel im Buch Didaktik der Informatik

Thema der Vorlesung – Kapitel in (Humbert 2006)

1. Einführung	2, 4
2. Informatik – Geschichte	2
3. Diversität	9
4. Grundfragen des Lernens	3
5. Bildungsstandards	4
6. Entwicklungslinien der Schulinformatik	4
7. Fortbildung – aktuelle Themen	
8. Besondere Arbeitsweisen	5
9. Moralisch-ethische Aspekte – Professionalisierung	9, 10
10. Informatikunterrichtsplanung – Vorgehensmodelle	6
11. Informatikunterrichtsplanung	6, 7
12. Leistungsmessung	8
13. Informatikunterricht – Beispielezenarien	7
14. Zusammenfassung, Ausblick, Evaluation	(9)



1-2

Vorlesung – Kompetenzen

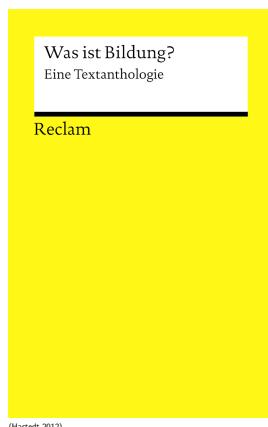
- Begriffe Didaktik und Methodik im Kontext darstellen und abgrenzen
- Ziele der Fachdidaktik Informatik als Bildungsziele und eigene Entwicklungsaufgaben einordnen
- Informatik wissenschaftstheoretisch einordnen und abgrenzen
- Stellenwert der allgemeinen und der fachbezogenen Didaktik einordnen

Inhalte dieser Vorlesung

1.1	Was sind Didaktik und Methodik – was ist Informatik?	7
1.1.1	Informatik	8
1.1.2	Didaktik und Methodik	8
1.1.3	Ziele Fachdidaktik Informatik	9
1.1.4	Wissenschaftstheoretische Einordnung der Informatik	9
1.1.5	Stellenwert der allgemeinen und der fachbezogenen Didaktik	10
1.2	Beispiel – Textauszeichnung	11
1.2.1	Textstrukturen modellieren	11
1.2.2	Mögliche Lösungen	11
1.2.3	pdfTeX-Dokumente setzen	12

1-3

Worum es heute geht



(Hastedt 2012)



CC, urn:nbn:de:0043-rhinodidactics-33-7, S. 1



CC, urn:nbn:de:0043-rhinodidactics-35-0, S. 1

Informatische Allgemeinbildung ist – nach unserer Überzeugung – ein notwendiger, unverzichtbarer Bestandteil jeder allgemeinen Bildung. Zur Diskussion um den Bildungsbegriff empfehle ich den Blick in die Literatur – an dieser Stelle sei auf (Hastedt 2012) hingewiesen. Diese Anthologie enthält Quellen, die verschiedene Fassetten des Bildungsbegriffs beleuchteten und dazu einladen, auf diesem Hintergrund über *Bildung* nachzudenken.

Der Begriff Bildung wird im Rahmen dieser Vorlesung häufig im Zusammenhang verwendet.

- Allgemeinbildung
- Informatische Bildung
- Informatische Allgemeinbildung

Allerdings verwenden wir in dieser Veranstaltung nur wenig Zeit darauf, diesen Begriff grundlegend zu diskutieren und bezüglich seiner Konsequenzen auszugestalten. Daher empfehle ich dringend, dass Sie sich mit dem Bildungsbegriff beschäftigen. Insbesondere wird durch diesen Begriff ein Alleinstellungsmerkmal in der Tradition der *Aufklärung* dokumentiert. Eine ausschließlich dem *Kompetenzerwerb* verpflichtete Gestaltung der Schule und des Unterrichts führt nicht zur allseitigen Bildung.

Am Rand finden Sie eine Darstellung des *Denklehrzimmers*, das im Juli 2010 in der Zeitschrift *rhino didactics* veröffentlicht wurde.

Das Denklehrzimmer ist einer Veröffentlichung von Christian Heinrich WOLKE aus dem Jahr 1805 entnommen. Weitere Details (u. a. den Bezug zu KANT) finden sich in der Ausgabe 33, Seite 1f der *rhino didactics*: <http://d-nb.info/994193130> – »Das Denklehrzimmer« von Meinert A. MEYER.

Eine unserer Grundannahmen wird durch das Denklehrzimmer illustriert – eine an Anregungen reiche *Umgebung* liefert Anstöße zur Auseinandersetzung mit Fachideen, mit Fachgegenständen und -methoden für Lernende.

Zur lernförderlichen Gestaltung von *Umgebungen* werden wir im Zusammenhang mit dem Schulfach Informatik arbeiten.

Die nebenstehende Themenkarte (Quelle: Zeitschrift *rhino didactics*, Ausgabe 35, Mai 2011) wirft ein Schlaglicht auf wichtige Protagonisten der Allgemeinen Didaktik mit einem Bezug zur *Bildungsgangdidaktik*, der wir uns in besonderer Weise im Rahmen unserer Forschung widmen.

Um Bildungsprozesse zu untersuchen, werden verschiedene wissenschaftliche Methoden herangezogen. Die zielgerichtete Organisation und Planung von Bildungsprozessen führt zunächst zu Katalogen von Gegenständen (Lehr- oder auch Stoffpläne genannt), dann zur Verbindung von Gegenständen und Unterrichtsmethoden (in Teilen sogar zu Unterrichtsmethoden ohne Gegenstände) und – nach der sogenannten empirischen Wende – über Anforderungen (Kompetenzen), die am Ende [minimal] erfüllt werden müssen (Bildungsstandards). Hierbei ergibt sich das Problem, dass Bildung mehr ist, als durch eine erfolgreiche Bewältigung von Aufgaben erkennbar ist.

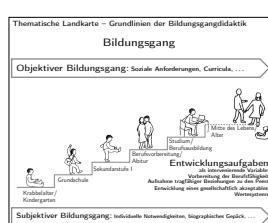
Häufig wird – ohne dies grundsätzlich in Frage zu stellen – davon ausgegangen, dass die Arbeit in organisierter Form im Rahmen von Bildungseinrichtungen in typischerweise einigermaßen (z. B. bezüglich des Alters) homogenen Lerngruppen durchgeführt wird. Diese Sicht beeinflusst die wissenschaftliche Arbeit und führt regelmäßig zu Untersuchungen, die sich auf kleinere oder größere Gruppen konzentrieren – hier setzt eine wesentliche Kritik an:

Bildung ist immer das Ergebnis der individuellen Anstrengungen und Bemühungen eines Menschen.

Dies lässt sich – wenn überhaupt – nur schwer quantifizieren.

Als Reaktion auf dieses Problem werden wir den Blick immer wieder auf die Entwicklung des Individuums richten und damit den individuellen Prozesscharakter berücksichtigen.

Eine weitere Themenkarte (siehe Rand – Quelle: rhinodidactics – Nr. 34) dient der Illustration von Bildungsprozessen als Bildungsgang.

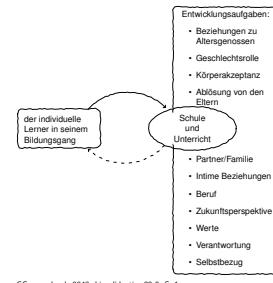


CC, urn:nbn:de:0043-rhinodidactics-34-4, S. 1

Durch die Abbildung wird verdeutlicht, dass die Bildungsbiographie durch zwei Entwicklungslien charakterisiert werden kann:

- Objektiver Bildungsgang
- Subjektiver Bildungsgang

Die Verbindung dieser beiden Linien erfolgt durch sogenannte *Entwicklungsaufgaben*, wie der nebenstehenden Abbildung entnommen werden kann.



1-5

1.1 Was sind Didaktik und Methodik – was ist Informatik?

☞ Zur Diskussion: Informatik im Wissenschaftsgefüge

Sie haben eine mehr oder weniger explizite Vorstellung davon, was Informatik ist.

Bevor Sie diese jedoch explizieren, sollten Sie über die folgende Frage nachdenken:

Warum wird im deutschsprachigen (wie auch im europäischen) Sprachraum nicht die Bezeichnung Computerwissenschaft (als Übersetzung von computer science) verwendet?

Mit Fragen zur Genese der Fachwissenschaft Informatik werden wir uns in der kommenden Vorlesung detailliert auseinandersetzen. Dennoch empfehle ich Ihnen die permanente fachdidaktische Diskussion um Gegenstände und Methoden der Informatik und ihre Bildungsrelevanz.

Bis heute gibt es durchaus sehr verschiedene Positionen, den Rahmen der Schulinformatik zu gestalten. Dabei geht es deutlich um *fachdidaktische* Positionen, die durch die folgenden Fragen gekennzeichnet werden können:

- Was ist unterrichtsrelevant (Frage nach den Gegenständen)?
- Wie sollen die Gegenstände von den Schülerinnen und Schülern er- und bearbeitet werden?
- Welche Kompetenzen entwickeln die Schülerinnen und Schüler?
- Gibt es einen *heimlichen Lehrplan* – damit sind Kompetenzen gemeint, die nicht expliziert werden, deren Erwerb en passant mit dem Informatikunterricht einhergehen?

☞ Zur Übung

Welche der folgenden Elemente gehören zur Schulinformatik oder zur Wissenschaft Informatik? Ordnen Sie jedes der Elemente auch jeweils einem Fachgebiet der Informatik zu.

1-6

1. Erläuterung des Halteproblems und des Entscheidungsproblems
2. Wissensbasierte Modellierung problemangemessen durchführen
3. Zusammenhänge zwischen Kryptologie und Komplexität aufzeigen
4. Objektdiagramm zu einer Alltagssituation entwickeln
5. Die funktionale Modellierung beispielhaft mit einer Tabellenkalkulation umsetzen



CC – Schuber für Material zur Informatischen Allgemeinbildung

Zentrale Begriffe dieser Vorlesung

1-7

Erläuterung: Informatik, Didaktik, Methodik

Erste Annäherung an drei zentrale Begriffe

- Unter *Informatik* verstehen wir die *Wissenschaft*, die sich mit der automatischen Verarbeitung von Daten beschäftigt.
- Unter *Didaktik* verstehen wir Überlegungen, die zu einer wissenschaftlichen Fundierung der *Lehrtätigkeit* führen.
- Unter *Methodik* verstehen wir die konkrete Organisation von Lehrprozessen mit dem Ziel der erfolgreichen Gestaltung von Lernprozessen.



*Es wird Zeit, dass Informatik endlich Pflichtfach wird – © Karikatur von Freimut Wösser vor 1998 – Kopien- und Weiterverbreitung nicht gestattet – exklusive Erlaubnis, diese Karikatur in der Vorlesung „Didaktik der Informatik“ an der Bergischen Universität Wuppertal und zu ihrer Dokumentation (inkl. Web) zu verwenden.

1.1.1 Wissenschaftliche Einordnungen

Informatikfachdidaktik – Wissenschaftliche Einordnung

Strukturwissenschaften

- Mathematik
- Informatik
- Philosophie »Prinzipien«

Geisteswissenschaften

- Geschichte
- Sprach-, Literaturwissenschaft
- ...
- Erziehungswissenschaft (Pädagogik)

Naturwissenschaften

- Physik
- Chemie
- Biologie

Gesellschaftswissenschaften

- Psychologie
- Soziologie
- Rechtswissenschaft
- ...

Technikwissenschaften

- Ingenieurwissenschaften

1.1.2 Didaktik und Methodik

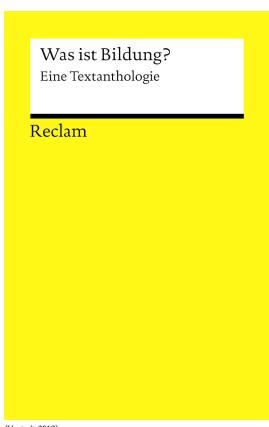
Didaktik – allgemein

Einordnung: Teil der Erziehungswissenschaft (Pädagogik)

► **Definition:** Didaktik als Wissenschaft

Didaktik als Unterrichtswissenschaft ist der Versuch – über subjektive Theoriebildung hinaus – auf verschiedenen Ebenen mit unterschiedlicher Praxisnähe die Komplexität gestaltend zu reduzieren und damit unterrichtliches Handeln rational planbar und kontrollierbar zu machen. Dabei sind die Kriterien der Gestaltung vom jeweiligen Standpunkt des Beobachters abhängig

(Humbert 2006, 4 – Definition 1.1)



1-9



1-10

Didaktik: zu berücksichtigende Dimensionen

- Ziele
- Bildung
- Themen
- Inhalte

Didaktik – allgemein – zentrale Fragestellungen

Wer, **was**, von wem, wann, mit wem, wo, wie, womit und wozu soll gelernt werden?

(Jank und H. L. Meyer 2002, 16 – Hervorhebung durch lh)

Häufig wird Didaktik unzulässig auf die Beantwortung der Frage verkürzt

Was soll gelehrt werden?

Eignet sich ausschließlich als Eselsbrücke

In (Hastedt 2012) sind eine Reihe von Quellen dokumentiert, die eine gute Grundlage für die Diskussion des *Bildungsbegriffs* darstellen, während mit (Terhart 2009) eine ausgezeichnete Einführung in die allgemeine Didaktik vorliegt.

Methodik – allgemein

1-11

Erklärung: Unterrichtsmethodik – Methodik

Unterrichtsmethodik bezieht sich auf die konkrete Planung und Durchführung des Unterrichts. Sie ermöglicht die Inszenierung des Unterrichts durch die zielgerichtete Organisation der Arbeit, durch soziale Interaktion und sinnstiftende Verständigung mit den Schülerinnen. Handlungskompetenzen der Lehrerinnen im Feld der Unterrichtsmethoden bezeichnen die Fähigkeit, in Unterrichtssituationen Lernprozesse für die Schülerinnen auf dem Hintergrund der Rahmenbedingungen zu organisieren

(Humbert 2006, 4 – Erklärung 1.1)

.....
Im Zusammenhang fachdidaktischer Fragestellungen wird der Begriff »Methode« in erster Linie auf den Unterricht bezogen und bezeichnet dort die Frage der »Unterrichtsmethode«. Häufig wird Methodik auf die Beantwortung der Frage verkürzt

Wie soll gelehrt werden?

Eignet sich ausschließlich als Eselsbrücke

1.1.3 Ziele Fachdidaktik Informatik

Fakten: Fachdidaktik Informatik – wozu Fachdidaktik?

1-12

- Fach- und Bereichsdidaktiken wurden und werden entwickelt, da Unterrichtsfächer Wissenschaftsdisziplinen zugeordnet werden
- Fachlichkeit muss bei der Unterrichtsgestaltung berücksichtigt werden
- Fachdidaktik Informatik ist (seit 1976) ausgewiesenes **Fachgebiet** der Informatik

-
- Fachdidaktik Informatik führt die wissenschaftlichen Erkenntnisse der beiden Wissenschaften Pädagogik und Informatik so zusammen, dass bildende Elemente ausgewiesen und für die Umsetzung in Bildungsprozessen gestaltet werden
 - 1996 wurde der erste Lehrstuhl für die Fachdidaktik Informatik besetzt – inzwischen sind bundesweit über 25 Professuren für die Fachdidaktik Informatik eingerichtet und besetzt
 - An 54 Hochschulstandorten in der BRD kann mit dem Ziel »Lehramt für Informatik für Schulen« studiert werden¹

1.1.4 Wissenschaftstheoretische Einordnung der Informatik

Informatik – Wissenschaftstheoretische² Einordnung

1-13

Einordnung Informatikfachdidaktik ⇒ drei Arten/Kulturen wissenschaftlichen Arbeitsens³

1. Struktur

2. Geist

3. Natur

► Definition: Wissenschaft

Forschung Schaffung neuen Wissens

Lehre Verbreitung und Weitergabe

Rahmen gesellschaftlich-politische Bedingungen

Bestimmung der fachspezifischen Gegenstände

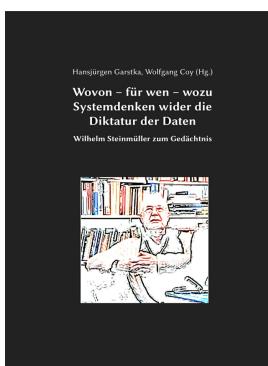
Physik Chemie Biologie Energie und Materie als Erscheinungsform der »realen Welt«

Informatik Information

¹Suchergebnis mit dem Suchwort »Lehramt Informatik« im Hochschulkompass: <https://www.hochschulkompass.de/home.html> (Stand 21. September 2020)

²Wissenschaftstheorie ist Teilgebiet der Philosophie (Prinzipien)

³(Snow 1959) spricht von den beiden *Kulturen* Geistes- und Naturwissenschaft



Cover (Garstka und Coy 2015)

Zum Begriff der Information

Nach einer weit verbreiteten Auffassung ist Information eine Substanz, die man aufnehmen, transportieren, ja speichern kann wie einen materiellen Gegenstand. Information ist aber keine Substanz, sondern ein Verhältnis zwischen Sender und Empfänger. Im Verlaufe der Evolution haben sich auf den verschiedenen Ebenen der Organisation lebender Systeme verschiedenartige Informationsprozesse herausgebildet. Für alle ist meines Erachtens die Trias von Form (Syntax), Inhalt (Semantik) und Wirkung (Pragmatik) charakteristisch

(Fuchs-Kittowski 2015, S. 67)⁴

Informatik – Wissenschaftstheoretische Einordnung

► Definition: Informatiksystem

Ein Informatiksystem ist eine Einheit von Hard-, Software und Netzen einschließlich aller durch sie intendierten oder verursachten Gestaltungs- und Qualifizierungsprozesse bezüglich der Arbeit und Organisation

(Humbert 2006, 5 – Definition 1.2)

Ziele der Informatik

Herstellung und Einsatz von Informatiksystemen unter Berücksichtigung des Kontextes und ihrer Beziehung zur menschlichen geistigen Tätigkeit

(Christiane FLOYD – nach Humbert 2003, S. 13)

- Informatische Modellierung und damit zusammenhängende Fragen der Theoriebildung
– (siehe Humbert 2003, S. 13ff)
- **Forschungsbeiträge** von Informatikerinnen, die weder ein **theoretisches Modell** noch eine **Implementierung** anbieten, sind fragwürdig, wie SNELTING ausführt
(siehe Humbert 2003, S. 15 – Fußnote 42)

1.1.5 Stellenwert der allgemeinen und der fachbezogenen Didaktik

Stellenwert der Didaktik

- Allgemeine Didaktik und Fachdidaktik ergänzen sich
- Aussagen der allgemeinen Didaktik zu grundlegenden Fragen des organisierten Lernens und Lehrens stellen Basiselemente für jede Fachdidaktik bereit
- Fachdidaktik Informatik bezieht sich auf die
 - Bezugswissenschaft für das [Schul-]Fach Informatik
 - Vorbereitung, Organisation, Durchführung, Reflexion, Weiterentwicklung des konkreten Unterrichts und des fachlich orientierten Unterrichts
 - * Informatikunterricht
 - * Informatische Allgemeinbildung im Kontext anderer Fächer
- Spannungsfeld
 - Gültigkeit und Anwendbarkeit von Modellvorstellungen
 - Über- und außerfachliche Anforderungen, in der Informatik konkret:
 - * Fachübergreifende Schlüsselkompetenzen (engl. Cross-curricular-competencies)
Beispiel: Problemlösen
 - * Informatische Allgemeinbildung und Medienbildung

⁴Aus der Besprechung des Buchs (Steinmüller 1993).

1.2 Beispiel – Textauszeichnung

1.2.1 Textstrukturen modellieren

Problemstellung: Textstrukturen modellieren

1-17

► Problem

Modellierung: Entwickeln Sie ein informatisches Modell zur [De-]Konstruktion von Textdokumenten. Das Modell soll sowohl die Erstellung als auch die Analyse von Textdokumenten ermöglichen.

Vorgehen (Skizze für eine mögliche Sequenz)

- Texte verschiedener Quellentypen – Gemeinsamkeiten und Unterschiede
- Logische Struktur ausgewählter Exemplare
- Art der informatischen Modellierung [vorläufig] festlegen z. B. objektorientiert

1.2.2 Mögliche Lösungen

Textstrukturen objektorientiert modellieren

1-18

Schülerinnen und Schüler im 6. Jahrgang modellieren:

Objektkarte (absatz1)

absatz1
Zeichen = "Hallo, liebe Freundinnen und Freunde."
Ausrichtung = Zentriert
Zeilenabstand = 1,5
EinzugLinks= 2000
EinzugRechts = 2000
EinzugErstzeile = 0
EinzugRestzeilen = 0
AbstandOben = 0
AbstandUnten = 0

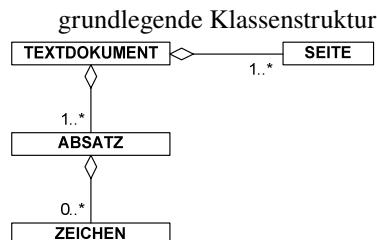
vgl. Präsentation durch Voß: Seite 14

Klassenkarte DOKUMENT

DOKUMENT
■ Name: ZEICHENKETTE
■ Abschnitte: LISTE – ABSCHNITT
■ Speicherort: ZEICHENKETTE
■ erzeugeAbsatz(text:ZEICHENKETTE): ABSATZ
■ gibAbsatz(index:GANZEZAHL): ABSATZ
■ erzeugeAbschnitt(): ABSCHNITT
■ gibCursor(): CURSOR
■ lade(ort:ZEICHENKETTE): WAHRHEITSWERT
■ speichere(ort:ZEICHENKETTE)
■ schließe()

(vgl. Humbert 2006, S. 120f)

(aus Voß 2006, S. 27)



Lösungsumsetzung: Texte mit Auszeichnungen

1-19

Modellierung → Implementierung

- Modellierung – weitgehend von der Umsetzung unabhängig
- Implementierung der objektorientierten Modellierung z. B. mit **Ponto** rsp. **Ponto3**
 - Werkzeug, mit dem OpenOffice.org/Libreoffice gesteuert wird
 - (vgl. Borchel, Humbert und Reinertz 2005)
 -

Lösungsansatz – Umsetzung der Modellierung

Textauszeichnungssprachen eignen sich zur logischen Beschreibung verschiedener Quellentypen – Beispiele für Textauszeichnungssprachen

– L^AT_EX
– SGML

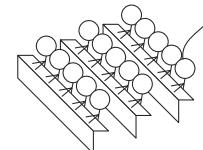
– HTML
– XML

– ODF
– MD

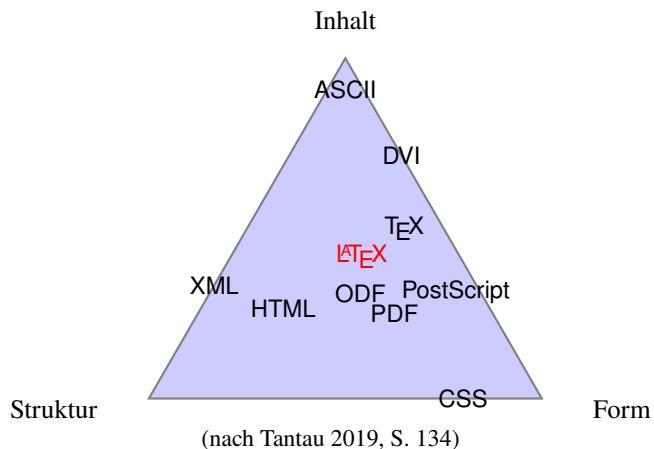
- L^AT_EX ist die älteste und speziell für den Textsatz entwickelte Auszeichnungssprache – Eingabe eines L^AT_EX-Dokuments mit Texteditor
- Verbreitung der Textauszeichnung mit Hilfe von Auszeichnungssprachen der SGML-Familie begannen mit HTML (unechte Teilmenge) ihre Verbreitung – werden über XML und ODF kanalisiert

csauer, Was Sie jetzt endlich zu erklären beginnen, das hätten wir schon vor der nullten Übung gebraucht!!!

Ach, das war schon in den Übungen? Dann kann ich das jetzt ja überspringen...



Lösungsvarianten – Strukturierung



Darstellung verschiedener *Dokumentenformate* in den drei Dimensionen *Inhalt*, *Struktur* und *Form* – so kann deutlich herausgearbeitet werden, welcher Dimension eine Lösungsvariante primär zugeordnet werden muss.

Informatische Sicht auf die Strukturierung

Eine prinzipielle informatische Problemlösung besteht darin, das Prinzip *divide et impera* (lateinisch – dt. *Teile und Herrsche*) anzuwenden, um damit zwei der Dimensionen zu trennen.

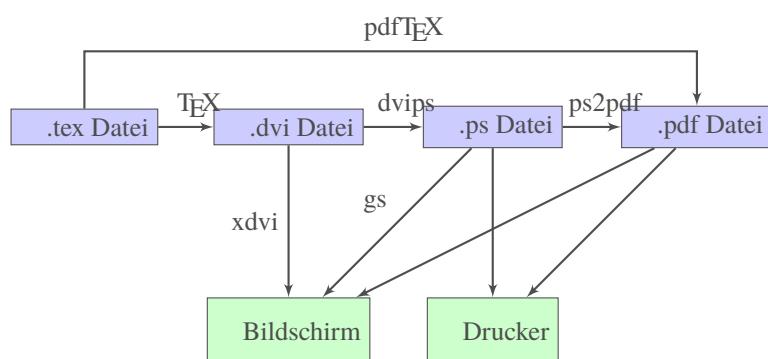
Inhalt und logische Struktur L^AT_EX-Dokument

Form Dokumentenklasse



1.2.3 pdfTeX – Dokumente setzen

TeX –Arbeitsabläufe



Mit `pdflatex <dateiname-ohne-endung>` wird heutzutage aus einer L^AT_EX-Quelle ein PDF-Dokument generiert; daher sind die in der Grafik angegebenen Schritte nicht mehr all zu häufig anzutreffen – allerdings ist es nützlich, zu wissen, dass auch die dort angegebenen Varianten möglich sind.

Zusammenfassung dieser Vorlesung

► Didaktik und Methodik

Didaktik bezeichnet die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit Prozessen, die Strukturelemente im Zusammenhang mit Bildungsprozessen identifiziert und gestaltet (*Was?*). *Methodik* beschäftigt sich mit der konkreten Gestaltungsaufgabe für organisierte Lehr- und Lernprozesse (*Wie?*).

1-23

► Fachdidaktik

Fachdidaktik bezeichnet die Ausprägung der Didaktik im Zusammenhang mit konkreten fachbezogenen Unterrichtsprozessen – dies betrifft nicht nur das Unterrichtsfach, sondern auch Unterricht in anderen Schulfächern, der die Kompetenzentwicklung des Bezugsfaches betreffen.

Literatur

Anglim, Jeromy, Hrsg. (Juli 2012). *Beamer presentations using pandoc, markdown, LaTeX, and a makefile*. URL: <https://t1p.de/2dy2> (besucht am 02.07.2022).

Borchel, Christiane, Ludger Humbert und Martin Reinertz (2005). »Design of an Informatics System to Bridge the Gap Between Using and Understanding in Informatics«. In: *Innovative Concepts for Teaching Informatics. Informatics in Secondary Schools: Evolution and Perspectives – Klagenfurt, 30th March to 1st April 2005*. Hrsg. von Peter Micheuz, Peter Antonitsch und Roland Mittermeir. Wien: Ueberreuter Verlag, S. 53–63. ISBN: 3-8000-5167-2.

Bundeswettbewerbe Informatik, Hrsg. (2022). *Webseite zu den »Bundesweiten Informatikwettbewerben«*. Bonn. URL: <https://www.bwinfo.de/> (besucht am 02.07.2022).

Fuchs-Kittowski, Klaus (2015). »Wilhelm Steinmüller: Grundlegung der Angewandten Informatik – Politisches und ethisches Denken zur rechtlichen Kontrolle der Informationsbeziehungen«. In: *Wovon – für wen – wozu. Systemdenken wider die Diktatur der Daten. Wilhelm Steinmüller zum Gedächtnis*. Hrsg. von Hansjürgen Garstka und Wolfgang Coy, S. 59–87. URL: <https://t1p.de/73wh> (besucht am 07.04.2022).

Garstka, Hansjürgen und Wolfgang Coy, Hrsg. (2015). *Wovon – für wen – wozu. Systemdenken wider die Diktatur der Daten. Wilhelm Steinmüller zum Gedächtnis*. URL: <https://t1p.de/x74o> (besucht am 07.04.2022).

Gesellschaft für Informatik, Hrsg. (2017). *Donald Ervin Knuth. Pionier der Wissenschaft Informatik und Entwickler von TeX*. URL: <https://t1p.de/m1ce> (besucht am 02.07.2022).

Greb, Ralf und Markus Hufnagel (Juni 2005). »Siglinde Voß: Informatikunterricht versus Softwareschulung? Vortrag an der Universität Siegen – Fachgruppe Didaktik der Informatik – 26. April 2005«. In: *If Fase 1*, S. 3. ISSN: 1861-0498.

Hastedt, Heiner, Hrsg. (2012). *Was ist Bildung? Eine Textanthologie*. Stuttgart: Philipp Reclam jun. ISBN: 978-3-15-019008-1.

Humbert, Ludger (März 2003). *Zur wissenschaftlichen Fundierung der Schulinformatik*. zugl. Dissertation an der Universität Siegen. Witten: pad-Verlag. ISBN: 3-88515-214-2. URL: <https://t1p.de/nkzr> (besucht am 19.04.2022).

– Hrsg. (Mai 2005–Sep. 2008). *If Fase. Bildung, Informatikfachseminare, Veranstaltungen, Informatiksysteme, Ausbildungsschulen*. Zählung: Nr. 0–27 – Fortsetzung der Zeitschrift als (Humbert, Görlich und M. A. Meyer 2009–2013). Informatikfachseminare. URL: <http://d-nb.info/977947513> (besucht am 10.06.2021).

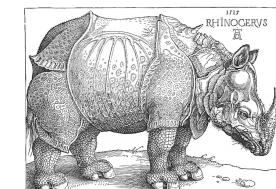
– (Aug. 2006). *Didaktik der Informatik – mit praxiserprobtem Unterrichtsmaterial*. 2., überarbeitete und erweiterte Aufl. Leitfäden der Informatik. Wiesbaden: B.G. Teubner Verlag. ISBN: 3-8351-0112-9. doi: 10.1007/978-3-8351-9046-7.

– (13. Apr. 2016). *Ponto – Objektorientierung mit Libreoffice/Openoffice.org Writer – Quellcode: Ponto3.py*. für Python3 angepasste Fassung – Originalquellen: (Reinertz 2008).

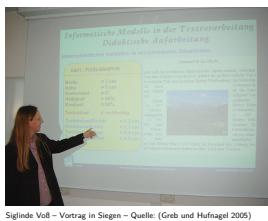
– (20. Apr. 2020). *Videomitschnitt der Vorlesung »Didaktik der Informatik« – Sommersemester 2020. Vorlesung 1: Einführung*. Didaktik, Methodik und Informatik. 59:36 – vl-1_einfuehrung-begriffe.mp4. URL: <https://t1p.de/hr5b> (besucht am 20.06.2022).



1-24



Quelle: (M. A. Meyer 2009)



- Humbert, Ludger (7. Apr. 2022). *Präsentation zur Vorlesung »Didaktik der Informatik« – Sommersemester 2022. Vorlesung 1: Einführung*. Didaktik, Methodik und Informatik. URL: <https://uni-w.de/4fa0u> (besucht am 07. 04. 2022).
- Humbert, Ludger, Christian Görlich und Meinert Arnd Meyer, Hrsg. (Apr. 2009–2013). *Rhino didactics. Zeitschrift für Bildungsgangforschung und Unterricht; Bildung, Informatikfachseminare, Veranstaltungen*. Zählung: Nr. 28–37 – Fortsetzung der Zeitschrift (Humbert 2005–2008). Hamm, Arnsberg: Fachseminare Informatik. URL: <http://d-nb.info/994193130> (besucht am 02. 07. 2022).
- Jank, Werner und Hilbert Lühr Meyer (2002). *Didaktische Modelle*. 5., völlig überarb. Aufl. erste Aufl. 1991. Berlin: Cornelsen Scriptor. ISBN: 3-589-21566-6.
- MacFarlane, John, Hrsg. (2017). *Pandoc User's Guide. Syntax highlighting*. URL: <https://t1p.de/wroy> (besucht am 02. 07. 2022).
- Meyer, Meinert Arnd (Sep. 2009). »KurzNotiert – Was ist Rhino Didactics?« In: *rhino didactics – Zeitschrift für Bildungsgangforschung und Unterricht* 6.30, S. 1. ISSN: 1868-3150.
- Reinertz, Martin (März 2008). *Ponto – Objektorientierung mit Libreoffice/Openoffice.org Writer. Vorträge, Materialien, Beispiele (inkl. Quellcode: ponto.py)*. URL: <https://t1p.de/w13c> (besucht am 02. 07. 2022).
- reStructuredText (reST)* (17. Juni 2018). *Markup Syntax and Parser Component of Docutils*. URL: <https://t1p.de/kdzk> (besucht am 02. 07. 2022).
- Snow, Charles Percy (1959). *The two cultures*. Reissue–September 1993. London: Cambridge Univ. Press. ISBN: 978-0521457309.
- Steinmüller, Wilhelm (1993). *Informationstechnologie und Gesellschaft: Einführung in die angewandte Informatik*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft. ISBN: 3-534-07397-5.
- Tantau, Till (2. Feb. 2019). *TikZ & PGF—Manual for Version 3.1*. Manual. Universität zu Lübeck – Institut für Theoretische Informatik. URL: <https://t1p.de/exb4> (besucht am 02. 07. 2022).
- Terhart, Ewald (2009). *Didaktik – Eine Einführung*. Stuttgart: Reclam. ISBN: 978-3-15-018623-7.
- Voß, Siglinde (Juni 2006). »Modellierung von Standardsoftwaresystemen aus didaktischer Sicht«. Dissertation. München: Technische Universität – Institut für Informatik. URL: <https://t1p.de/jxa4> (besucht am 02. 07. 2022).

Übung 1.1 Git Repository Teil I, ohne Lösung

Erläutern Sie, was unter Git-Versionskontrolle zu verstehen ist.

Übung 1.2 Git Repository Teil II, ohne Lösung

Ihnen wird für Ihre Arbeit (z. B. für die Abgabe der Übungsblätter) ein eigenes Git-Repository zur Verfügung gestellt. Darauf können nur Sie und die Dozierenden der Didaktikgruppe Informatik zugreifen. Im folgenden wird *name* durch Ihren Nachnamen ersetzt.

Um Zugang zu dem Repository zu erlangen, gehen Sie folgendermaßen vor:

(a) **SSH konfigurieren**

Zur weiteren Konfiguration erstellen Sie unter `~/.ssh` eine Datei `config` (ohne Dateiendung). Diese Datei erhält den folgenden Inhalt:

```
host 1119v
user ddi
hostname 1119v.studs.math.uni-wuppertal.de
identityfile ~/.ssh/name_rsa
```

(b) Zunächst wird auf Ihrem Informatiksystem **einmalig** eine lokale Kopie des git-Repository erstellt – dies geschieht mittels des folgenden Befehls:

```
git clone ddi@1119v:belegarbeiten/uebungen/ueb-name.git
```

In dem Verzeichnis, aus dem heraus das Kommando ausgeführt wurde, wird so das Unterverzeichnis

`ueb-name`

angelegt und mit dem aktuellen Inhalt des git-Repositories bestückt. Diese Kopie wird als Arbeitskopie bezeichnet.

In dieses Verzeichnis wechseln Sie mit

```
cd ueb-name
```

Eine erneute Aktualisierung kann jederzeit in dem angelegten Arbeitsverzeichnis ausgelöst werden mittels

```
git pull
```

Sobald Sie Änderungen durchgeführt haben, prüfen Sie, welche Dateien geändert wurden, durch

```
git status
```

Wenn Sie Dateien zum Pushen vormerken wollen, nutzen Sie

```
git add dateiname
```

 (mit z. B. dateiname = blatt-1.pdf)

Propagieren Sie Ihre Änderungen aus diesem Verzeichnis heraus anschließend mit

```
git commit -m "Irgendein sinniger Kurztext"
```

und einem anschließenden

```
git push
```

Mit

```
git log
```

listet Sie die in diesem Repository vorgenommenen Commits auf und erhalten so einen Überblick.

Sollten Sie bei dieser Aufgabe auf Schwierigkeiten stoßen, schreiben Sie an Tabea Günther.

Innerhalb ihres git Repositories befindet sich für Sie bereits die Datei `blatt-1.md`. Hierbei handelt es sich um eine Markdown-Datei^a. Bearbeiten Sie die Übungsaufgaben innerhalb dieser Datei. Öffnen Sie die Datei dazu in einem Editor. Vergessen Sie nicht ihre Arbeitsergebnisse wie oben beschrieben zu *pushen*.

^aVgl. <https://markdown.de/>

Übung 1.3 Wissenschaftstheoretische Einordnung der Informatik, ohne Lösung

Erläutern Sie, welches Bild der Wissenschaft Informatik jeweils mit den Begriffen »computer science« und »Informatik« heraufbeschworen wird.

Übung 1.4 Methodik und Didaktik, ohne Lösung

- Beschreiben Sie mit eigenen Worten das Verhältnis von allgemeiner Didaktik und Fachdidaktik Informatik.
- Grenzen Sie die Begriffe »Methodik« und »Didaktik« voneinander ab.
- Warum ist die Umschreibung »Wie soll gelehrt werden?« nicht als Definition für Methodik, sondern nur als Eselsbrücke geeignet?
- Warum ist die Umschreibung »Was soll gelehrt werden?« nicht als Definition für Didaktik, sondern nur als Eselsbrücke geeignet?



Video zur Vorlesung



Präsentation zur Vorlesung

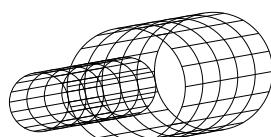
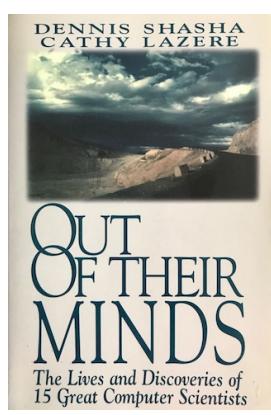
Vorlesung – Kompetenzen

1. Alleinstellungsmerkmale der Informatik im Zusammenhang der geschichtlichen Entwicklung herausarbeiten
2. Entwicklung und Herausbildung der Wissenschaft Informatik im Kontext darstellen
3. Konsequenzen der Abgrenzungsproblematik erläutern – Transdisziplinarität versus Interdisziplinarität
4. »Fundamentals« der Fachwissenschaft begründen

Inhalte dieser Vorlesung

2.1	Was ist Informatik?	17
2.1.1	Historische Dimension – konstruktiv	17
2.1.2	Information	17
2.1.3	Information – Wissen – Daten	18
2.1.4	Informatische Modellierung	18
2.1.5	Paradigmen – Sichten auf die Welt	20
2.1.6	Abstraktionskonzepte: Imperativ bis Objektorientiert	20
2.2	Entwicklung der Informatik	20
2.2.1	Ideengeschichtliche Wurzeln	20
2.2.2	Geschichte ist interpretierbar	21
2.2.3	Interdisziplinarität versus Transdisziplinarität	22

Worum
es heute
geht

Autor: Bombail – Quelle: <https://11p.de/2t4g>

(Shasha und Lazere 1998, Buchdeckel)

In der Informatik geht es genau so wenig um Computer, wie in der Astronomie um Teleskope.

(übersetzt aus Fellows und Parberry 1993, S. 7). Dieses Zitat wird häufig *fälschlich* Edsger W. DIJKSTRA zugeschrieben (1930–2002) – niederländischer Informatiker

Sie haben gehört, dass es verschiedene Generationen in der Entwicklung von Informatiksystemen aus Sicht der Technischen Informatik gibt. Ist diese Einteilung auch für die Fachwissenschaft Informatik sinnvoll, oder nur für Archäologinnen von Bedeutung?

Wie ist die Wissenschaft Informatik entstanden? Warum und wie wurde sie aus den bestehenden Wissenschaften herausgelöst? Seit wann ist Informatik eine eigenständige Wissenschaft?

Welche fachlichen Gegenstände und welche fachspezifischen Methoden zeichnen die Wissenschaft Informatik aus?

Es gibt verschiedene Definitionen für Informatik, wie werden sie begründet und welche Konsequenzen haben die einzelnen Begründungen für die Arbeit, die Ausbildung und die Informatische Bildung?

2.1 Was ist Informatik?

2.1.1 Historische Dimension – konstruktiv

Historische Dimension – konstruktiv – Gegenstand

2-4

- Was ist Informatik?
- Gegenstände der Informatik
 - Information als zentraler aber mehrdimensionaler Begriff der Informatik

Historische Dimension – konstruktiv – Methode/n

2-5

- Was ist Informatik?
- Methoden der Informatik
 - Pragmatischer Ansatz
 - Verschränkung von Theorie und Praxis
 - Informatik als Methodologie
- Bewertung von Definitionen – Innensichten der Informatik



2-6

Was ist Informatik?

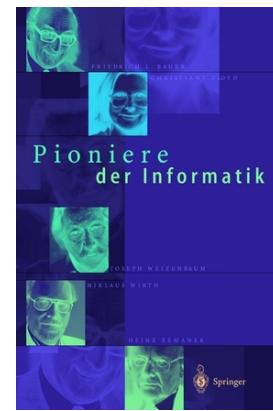
Etymologisch

- Information und Automatik
- InFormatik – Form als Schlüssel zu Information

(Balzert 1983a)
(Floyd 2001)

Geschichtlich

- automatische »Informations«verarbeitung (Steinbuch 1957) (– nach Biener 1997)
- Kooperationspartnerin für jede Wissenschaft und jede Sparte praktischer Tätigkeiten (Brauer und Münch 1996)



2-7

Gegenstände der Informatik

Grundlegend und unstrittig

- Algorithmen und
- Datenstrukturen

»Abbildung« von Algorithmen und Datenstrukturen in Informatiksysteme

Informatiksystem (vgl. erste Vorlesung)

- Spezifische Zusammenstellung von Hardware, Software und Netzverbindungen zur Lösung eines Anwendungsproblems (Claus und Schwill 2006)
- Fragen der Theoriebildung in diesem Kontext



<http://tip.de/jfok> (anlässlich der Konferenz Brey und Denert 2002)

2.1.2 Information

Information

≠ anerkannte Definition

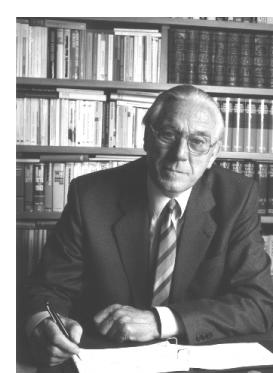
- technisch (Shannon 1948)

Dimensionen

- personal
- organisationsbezogen
- medial

}

(Floyd 2001)



<http://tip.de/dex1> (aus Biener 1997)



<https://tip.de/gai> (aus FR_Conversation 2016)

2.1.3 Information – Wissen – Daten

Pragmatik (Information) – Semantik (Wissen) – Syntax (Daten)

Für eine Wissenschaft ist es unerlässlich, dass die zentralen Gegenstände und Methoden einigermaßen klar bestimmt werden. Handelt es sich um eine Wissenschaft, die durch ihre Artefakte eine Wirkung entfaltet, die grundlegende Änderungen in der Welt nach sich zieht, wird diese Forderung noch bedeutsamer. Es ist eine Aufgabe der Informatischen Allgemeinbildung, der nachfolgenden Generation eine Begriffswelt und die Konsequenz der Begriffe nahezubringen, die dieser Qualität innenwohnt.

Nun befinden wir uns bei dem Begriff *Information* allerdings in einer mißlichen Situation: durch seine Vielschichtigkeit ist er nicht zweifelsfrei definierbar. Also wenden wir eine Projektion an, die darin besteht, dass wir den Begriffen *Information*, *Wissen* und *Daten* die in der Fachwissenschaft Informatik wohldefinierten Begriffe *an die Seite stellen*:

Pragmatik, Semantik und Syntax.

Leider konnte – bis heute – im deutschsprachigen Raum keine Übereinkunft erzielt werden, wie die Zuordnung und die Reihung der Begriffe *Information* und *Wissen* einheitlich vorgenommen werden kann.

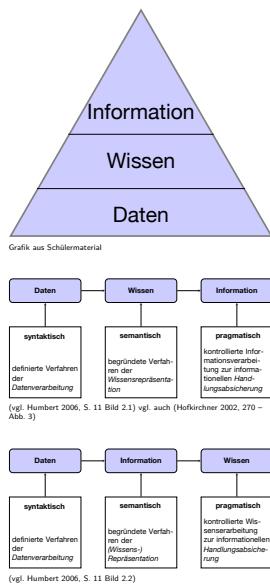
Wir stellen hier beide Strukturen zur Diskussion (vgl. die Abbildungen am Rand):

Einmal ist *Information* die Spitze der Pyramide – also mit dem Begriff *Pragmatik* verbunden und in dem zweiten Fall fällt dem Begriff *Wissen* die *Spitzenrolle* in der Pyramide zu.

Dabei ist zu beachten, dass die von mir präferierte Schichtung der Begriffe (vgl. Pyramide am Rand) ursprünglich aus der Informationswissenschaft stammt.

Allerdings findet sich in der Informatik (im Zusammenhang mit Fragen rund um ML und KI) die Bezeichnung »wissensverarbeitende Systeme« (vgl. z. B. (Schwarz 2017). Ergebnisse dieser Wissensverarbeitung müssen von Menschen rezipiert und ausgewertet werden und werden so zu *Information*. Zur weiteren Diskussion sei auf (Hofkirchner 2002; Fuchs-Kittowski 2015) verwiesen.

Begriffsverwirrung bzgl. *Information* findet sich auch in der deutschen Umgangssprache.



2.1.4 Informatische Modellierung

Modellierung – tradiert vs. informatisch

Entwicklung und Erstellung von Informatiksystemen

- Traditionell: Bildung von Modellen zur Darstellung eines »Gegenstands« unter Vernachlässigung »gewisser« Aspekte
- Informatische Modellierung wirkt durch das erstellte Informatiksystem in den modellierten Bereich zurück und verändert diesen

Informatische Modellierung

Metaphern zur Modellierung

- »Fenster zur Wirklichkeit« zur Wahrnehmung der (ggf. virtuellen) Realität
- »Handgriff zur Wirklichkeit« zur Entwicklung und Verwendung von Informatikmodellen

(Floyd und Klischewski 1998)

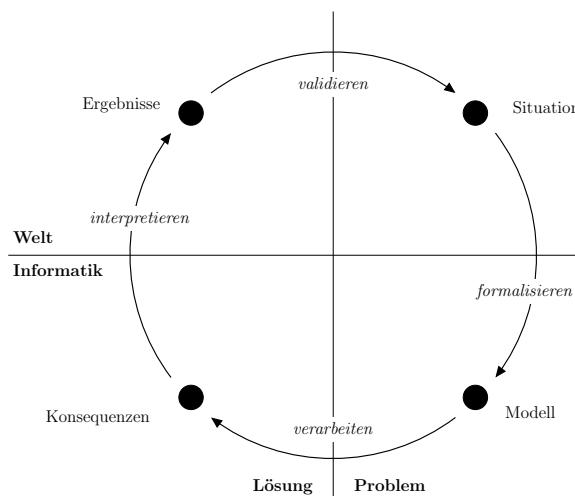
Vorgehen – informative Modellierung

Vorgehenselemente

1. Informatisierung (vgl. Nora und Minc 1979)
Anwendungsmodell des Gegenstandsbereichs
2. Diskretisieren
Spezifikation durch ein formales Modell
3. Systemisieren
Definieren durch eine Menge von berechenbaren Funktionen

(Floyd und Klischewski 1998)

Informatische Modellierung – schematisch

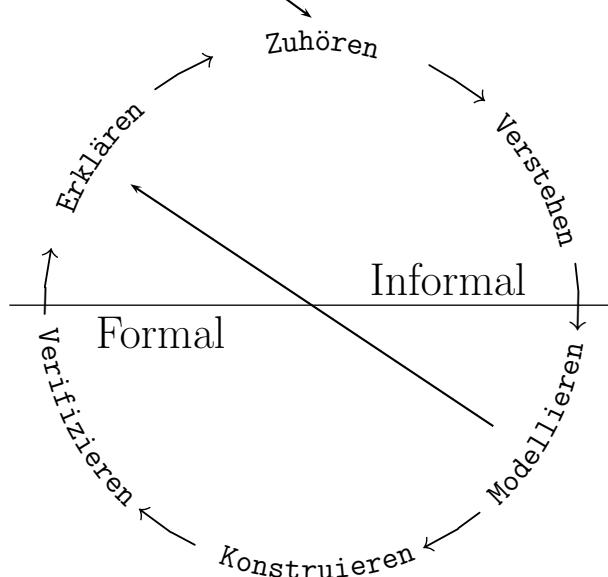


(Humbert 2006, S. 14 (Bild 2.5 – gedreht!))

Zur konkreten Gestaltung werden wir in den Vorlesungen 7, 8, 9 Details diskutieren. Unter »9.3.3 Phänomene informatisch betrachtet und informative Modellierung« (im Skriptum) findet sich ein Beispiel zur Ausgestaltung für Informatik in der Grundschule; in der Materialsammlung finden sich ~ 25 Szenarien zur Ausgestaltung für die gymnasiale Oberstufe

Erstellung eines Informatikprodukts

2-14



(nach Klaeren und Sperber 2007, S. 6) (vgl. Humbert 2006, S. 14 (Bild 2.4))

Informatische Modellierung – Probleme

2-15

- Problemfeld
- Dekontextualisierung
- Informatiksystem
- Rekontextualisierung

Schlussfolgerungen

- soziale Bedingtheit berücksichtigen
- Informatiksysteme unterstützen als Werkzeuge soziale Prozesse
- partizipative Softwareentwicklung

2-16

Wozu OOP?		
OO-Konzept	Zweck	Alternativen
Wertung	Wiederwendbare Strukturen von Code	Komposition/Assoziation, Bibliotheken, Matrix, ...
Klassen	Datenstrukturierung	Strukts, ...
Klassen	Codestrukturierung	modulare und strukturierte Programmierung
Kapselung	kontrollierter Datenzugriff	Umlaufdaten von Namen in Blöcken, Modulen, ...
Polymorphie	Wiederwendbare Strukturen von Code	generics, templates, ...

Quelle: (Präsentation Fischer 2017)

2.1.5 Paradigmen – Sichten auf die Welt

»Sichten auf die Welt«

Auffassung	Sprachklasse
Auswertung von Ausdrücken einer formalen Sprache	funktionale und applicative Sprachen
Beantwortung von Anfragen an ein Informationssystem	relationale und logische Sprachen
Manipulation von Objekten der realen Welt	prozedurale, imperative und objektorientierte Sprachen

(nach Padawitz 2020, S. 5)

2.1.6 Abstraktionskonzepte: Imperativ bis Objektorientiert

Entwicklung einiger Konzepte der Informatik über die Zeit – von der »Maschine« näher zum Problem

Mössenböck stellt in dem Buch *Objektorientierte Programmierung in Oberon-2* die Abfolge der Abstraktionsschritte dar, die – ausgehend von der von Neumann-Architektur – eine zunehmend problemorientiertere informatische Modellierung befördern. Die dort erstellte Grafik findet sich hier in der Randspalte.

2.2 Entwicklung der Informatik

2.2.1 Ideengeschichtliche Wurzeln

Entstehen der Informatik – Wurzeln

Ideengeschichte der Informatik

- In vielen Kulturen: Konstruktionsvorschriften in Form von Algorithmen für verschiedene Bereiche (nicht nur Mathematik, auch Sport, Religion u. v. a. m.) entwickelt und »abgearbeitet«
- LEIBNIZ (um 1680)

Es wird dann beim Auftreten von Streitfragen für zwei Philosophen nicht mehr Aufwand an wissenschaftlichem Gespräch erforderlich sein als für zwei Rechnerfachleute. Es wird genügen, Schreibzeug zur Hand zu nehmen, sich vor das Rechengerät zu setzen und zueinander [...] zu sagen: Laßt uns rechnen.

(Dreschler-Fischer 2000, S. 169)

- Charles BABBAGE entwickelt ab ca. 1822 die Ideen der »Analytical Engine« (Menabrea 1842)¹

Die von BABBAGE entwickelte Maschine beflogelte die informatische Phantasie von Ada LOVELACE so, dass sie

- als erste Programmiererin in die Geschichte einging und sich
- Gedanken über die Grenzen einer solchen Konstruktion macht und damit als erste gilt, die über Künstliche Intelligenz nachdachte

Darüber hinaus kann der BABBAGE zugeschriebene Text über die »Analytical Engine« (Menabrea 1842) nicht ohne die umfangreichen Erläuterungen von Ada LOVELACE verstanden werden.

Beschreibung des Turing-Tests zur Künstlichen Intelligenz (Turing 1950) nimmt an mehreren Stellen Bezug auf ADAS Thesen.

¹Es ist kaum bekannt, dass Karl Marx sich auch mit Charles Babbage beschäftigt hat (Heinz Nixdorf Museumsforum 2018).

2-17



Quelle: (Gesellschaft für Informatik 2017a)

2.2.1 Ideengeschichtliche Wurzeln

Entstehen der Informatik – Wurzeln

Ideengeschichte der Informatik

- In vielen Kulturen: Konstruktionsvorschriften in Form von Algorithmen für verschiedene Bereiche (nicht nur Mathematik, auch Sport, Religion u. v. a. m.) entwickelt und »abgearbeitet«
- LEIBNIZ (um 1680)

Es wird dann beim Auftreten von Streitfragen für zwei Philosophen nicht mehr Aufwand an wissenschaftlichem Gespräch erforderlich sein als für zwei Rechnerfachleute. Es wird genügen, Schreibzeug zur Hand zu nehmen, sich vor das Rechengerät zu setzen und zueinander [...] zu sagen: Laßt uns rechnen.

(Dreschler-Fischer 2000, S. 169)

- Charles BABBAGE entwickelt ab ca. 1822 die Ideen der »Analytical Engine« (Menabrea 1842)¹

Quelle: (Gesellschaft für Informatik 2017b)

Die von BABBAGE entwickelte Maschine beflogelte die informatische Phantasie von Ada LOVELACE so, dass sie

- als erste Programmiererin in die Geschichte einging und sich
- Gedanken über die Grenzen einer solchen Konstruktion macht und damit als erste gilt, die über Künstliche Intelligenz nachdachte

Darüber hinaus kann der BABBAGE zugeschriebene Text über die »Analytical Engine« (Menabrea 1842) nicht ohne die umfangreichen Erläuterungen von Ada LOVELACE verstanden werden.

Beschreibung des Turing-Tests zur Künstlichen Intelligenz (Turing 1950) nimmt an mehreren Stellen Bezug auf ADAS Thesen.

¹Es ist kaum bekannt, dass Karl Marx sich auch mit Charles Babbage beschäftigt hat (Heinz Nixdorf Museumsforum 2018).

2-18

- Ideen zur Beschreibung der mathematischen Arbeit beim Beweisen von Sätzen durch GöDEL und TURING – Folgen des HILBERTSchen Programms zur vollständigen Formalisierung der Mathematik
- 1938 realisiert Konrad ZUSE den ersten Universalcomputer (Entwurf 1936)
- John (Neumann 1945) beschreibt den Universalcomputer



2.2.2 Geschichte ist interpretierbar

Interpretation der Geschichte der Informatik (1/3)

Zielgerichtet – niemals

- In ihrem Grundmuster laufen vor allem die historischen Darstellungen durchweg auf eine teleologische Interpretation der Entstehung des Computers [...] hinaus: »Die Erfindung des Computers stellt die Vollendung eines alten Traums dar, der – zunächst unbewußt – zwanzig Jahrhunderte lang reifte. ... An diesem Abenteuer war die ganze Menschheit beteiligt, von den ältesten Zivilisationen bis in unsere Zeit« (LIGONNIÈRE, zitiert nach LÉVY 1994: S. 921
(Hohn 1998, S. 131, Fußnote 61)).
- HOHN wendet sich in (Hohn 1998, ab S. 131ff) gegen die **auf ein Ziel hin** orientierte Interpretation, da
 - der Prozess an vielen Stellen nachweisbar über lange Zeit unterbrochen wurde,
 - vorherige Ideen erst sehr viel später wieder entdeckt wurden,
 - Absichten nicht durch ein Forschungsprogramm determiniert sind ...

Quelle: (Gesellschaft für Informatik 2017c)



Quelle: (Hohn, Hans-Willy 2012)

Interpretation der Geschichte der Informatik (2/3)

Zielgerichtet – niemals

Es soll angemerkt werden, dass ich einige der Einschätzungen = Interpretationen durch (Hohn 1998) durchaus kritisch sehe:

- Beispiel: die behauptete »Fehlentwicklung« von ALGOL halte ich für eine Verkennung der Tatsache, dass bis heute in allgemeinen Lehrbüchern eben kein C[++] oder Java-Code zu finden ist, sondern Pseudocode, der sich an ALGOL anlehnt.²

Trotz dieser Detailkritik halte ich die Arbeit von HOHN für sehr wichtig, da er **von außen** auf die Geschichte der Informatik blickt.

Interpretation der Geschichte der Informatik (3/3)

Die Sicht von Innen

- GI unterhält einen Arbeitskreis zur Geschichte
- Konferenzserie der ACM zur Geschichte der Programmiersprachen (HOPL)
- Konferenz zu didaktischen Herausforderungen, die sich aus geschichtlichen Aspekten ergeben (2007 – Klagenfurt – MEDICHI)
- Vielzahl von Veröffentlichungen zur Geschichte der Informatik (Vorsicht!)

² ALGOL60: Sprachbeschreibung (Backus u. a. 1963) – (Beer 2006) beschreibt die Geschichte der Entwicklung der Programmiersprache.



MEDICHI Die Alpen-Adria Universität Klagenfurt und die ÖGIG laden ein...

Michael S. Mahoney „What Makes the History of Software Hard and Why It Matters“
Donnerstag, 12. April 2007 - 09:30 bis 10:30 - Hörsaal B

Niklaus Wirth „A Brief History of Software Engineering“
Donnerstag, 12. April 2007 - 17:30 bis 18:30 - Hörsaal B

Tibor Vamos „Nothing is More Practical than a Good Theory“
Freitag, 13. April 2007 - 09:00 bis 10:00 - Hörsaal B

Joseph Weizenbaum „Social and Political Impact of the Long Term History of Computing“
Freitag, 13. April 2007 - 16:00 bis 17:00 - Hörsaal B

Kempelen Preis für Informatikgeschichte www.itec.uni-klu.ac.at/KempelenPreis
Preisverleihung: Donnerstag, 12. April 2007 - 18:30 bis 19:30 - Hörsaal B

Der Vortrag zu den oben genannten Veranstaltungen ist freie Anmeldung bei einer Sekretärin am geplanten Workshop: www.itec.uni-klu.ac.at/Medichi2007

Quelle: (Die Alpen-Adria Universität Klagenfurt und die ÖGIG laden ein... 2007)

2-25

Quelle: <https://tip.de/Steinmueller>

2.2.3 Interdisziplinarität versus Transdisziplinarität

Interdisziplinarität – Transdisziplinarität

(*Steinmüller 1993, S. 86*):

»Interdisziplinär arbeitet, wer sich zwischen (*inter*) zwei oder mehr Fächern bewegt; transdisziplinär schon, wer über (*trans*) die Grenzen *eines* Fachs hinausgeht. Aber kann überhaupt *eine* Disziplin interdisziplinär vorgehen?! Natürlich, wenn sie nämlich verlangt, daß man zwei oder mehr andere Fächer bezieht, erst recht, wenn ihr Gegenstand genau ›dazwischen‹ liegt. Das ist der Fall: Angewandte Informatik geht im Vergleich zur Formalen Informatik trans- und interdisziplinär vor, da sie deren Grenzen überschreitet, dazu nicht nur juristische, betriebswirtschaftliche und empirische Komponenten benötigt, sondern sogar sich genau im Niemandsland ›zwischen‹ (Kern-) Informatik und Anwendungen bewegt.«

Steinmüller hat den Begriff »Informationelle Selbstbestimmung« geprägt, der mit dem so genannten Volkszählungsurteil 1984 als Grundrecht verankert wurde (vgl. Coy 2015).

2-26

Interdisziplinarität – Transdisziplinarität

Interdisziplinarität

- stellt größere disziplinäre Orientierungen wieder her
- erweitert das Erkenntnisinteresse innerhalb von Fächern und Disziplinen und über Fächer und Disziplinen hinweg

(nach Mittelstraß 2005, S. 19)

Transdisziplinarität

wird als ein *Forschungs- und Wissenschaftsprinzip* verstanden, das überall dort wirksam wird, wo eine allein fachliche oder disziplinäre Definition von Problemlagen und Problemlösungen nicht möglich ist bzw. über derartige Definitionen hinausgeführt wird

(Mittelstraß 2005, S. 18)

2-27

Transdisziplinarität als Prinzip

- Interdisziplinarität wird von MITTELSTRASS als Reparatur von wissenschaftlichen Fehlentwicklungen eingeschätzt
 - Ziel der Interdisziplinarität: das verlorengegangene wissenschaftliche Prinzip der Orientierung in größeren Einheiten korrigieren
- Weitergehendes Ziel der Transdisziplinarität: methodische Berücksichtigung der Überschreitung von Disziplingrenzen (1987 von MITTELSTRASS vorgeschlagen)
- Dabei ist zu berücksichtigen, dass Transdisziplinarität (nach MITTELSTRASS) eine Umorientierung darstellt, die kein Theorieprinzip ist, das Lehrbücher verändert, sondern ein forschungsleitendes Prinzip, das institutionelle Gewohnheiten methodisch hinterfragt und aufhebt.

(vgl. Mittelstraß 2005)



(Dijk 2015)

Zusammenfassung dieser Vorlesung

► Informatik – das Wort

Die Bezeichnung *Informatik* ist ein zusammengesetztes Kunstwort aus den beiden Begriffen *Information* und *Automatik*. Sie verweist damit auf eine Definition, die die Wissenschaft Informatik als zuständig für die Prozesse der automatischen Informationsverarbeitung ausweist.

2-28

► Information

Ein Begriff, der unglaublich schwer zu definieren ist, beginnend mit der *Informationstheorie* von SHANNON, über die Abgrenzungsversuche *Brandmauer* von DIJKSTRA und Ausweitungsdiskussionen NYGAARD bis hin zu dem inflationären Gebrauch dieses Begriffs im Alltag (z. B. Deutsche Bahn: statt Auskunft wird Information verwendet)

► Automatik

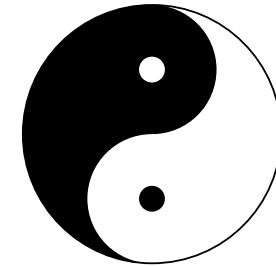
Ein von *selbst* ablaufender Prozess – wie einfach kann doch eine Definition sein ;-)

► Modellierung

Der Versuch, die zentrale Arbeitsweise der Informatik zu finden, führt zur **Informatischen Modellierung**. Im Unterschied zu der Modellierung in anderen (vor allem naturwissenschaftlich geprägten) Wissenschaften dient die Informatische Modellierung dem konstruktiven Aufbau einer erdachten Struktur, die (in Abgrenzung zur Mathematik) zum Ablauf gebracht werden kann (es werden die beiden Elemente Aufbau/Struktur und Ablauf/Prozess zur Deckung gebracht).

► Algorithmen und Datenstrukturen

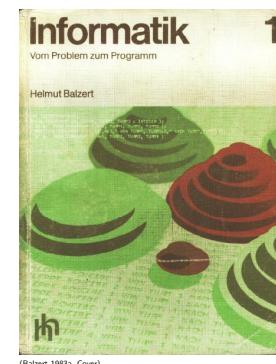
Das Yin-Yang der Informatik ... *Datenstrukturen* werden als abstrakte Entitäten problemangemessen aufgerichtet, damit die auf den Datenstrukturen definierten Prozesse in möglichst einfacher Form mit *Algorithmen* beschrieben werden können.



2-29

Literatur

- Balzert, Helmut (1983a). *Informatik: 1. Vom Problem zum Programm – Hauptband*. 2. Aufl. 1. Aufl. 1976. München: Hueber-Holzmann Verlag. ISBN: 3-19-009851-4.
– (1983b). *Informatik: 1. Vom Problem zum Programm – Lösungsband mit methodisch-didaktischer Einführung*. 3. Aufl. 1. Aufl. 1976. München: Hueber-Holzmann Verlag.
- Beer, Huub T. de (Aug. 2006). »The History of the ALGOL Effort«. Master's Thesis in Computer Science and Engineering – Technische Informatica. Eindhoven: University of Technology. URL: <https://t1p.de/pey8> (besucht am 07.04.2022).
- Biener, Klaus (Nov. 1997). »Karl Steinbuch – Informatiker der ersten Stunde – Hommage zu seinem 80. Geburtstag«. In: *cms-journal. Sicherheit in Rechnernetzen* 15, S. 53–54. doi: <http://dx.doi.org/10.18452/6234>. URL: <https://t1p.de/dex1> (besucht am 07.04.2022).
- Bombadil, Tom (14. Juli 2012). *3D TikZ lines on the perimeter of a circle*. URL: <https://t1p.de/2t4g> (besucht am 07.04.2022).
- Brauer, Wilfried und Siegfried Münch (1996). *Studien- und Forschungsführer Informatik*. 3. völlig neu bearbeitete Aufl. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Broy, Manfred und Ernst Denert, Hrsg. (2002). *Software Pioneers Contributions to Software Engineering*. sd&m Konferenz, 28., 29. Juni 2001. Berlin: Springer. ISBN: 3-540-43081-4.
- Charman-Anderson, Suw (Dez. 2015). »Ada Lovelace: Victorian computing visionary«. In: *A Passion for Science: Stories of Discovery and Invention*. Hrsg. von Suw Charman-Anderson. 2nd. updated chapter. FindingAda—Amazon. URL: <https://t1p.de/n7k7> (besucht am 17.04.2022).
- Claus, Volker und Andreas Schwill (Feb. 2006). *Duden Informatik A-Z. Fachlexikon für Studium und Praxis*. Hrsg. von Meyers Lexikonredaktion. 4., überarb. u. aktualis. Aufl. Mannheim, Leipzig, Wien, Zürich: Bibliographisches Institut. ISBN: 3-411-05234-1.



(Balzert 1983b, Cover)



- Coy, Wolfgang (2015). »Wenn ich einen würdigen Nachfolger gehabt hätte... – Wilhelm Steinmüllers Zeit als Professor für Angewandte Informatik an der Universität Bremen«. In: *Wovon – für wen – wozu. Systemdenken wider die Diktatur der Daten. Wilhelm Steinmüller zum Gedächtnis*. Hrsg. von Hansjürgen Garstka und Wolfgang Coy, S. 89–101. URL: <https://t1p.de/x74o> (besucht am 07.04.2022).
- Die Alpen-Adria Universität Klagenfurt und die ÖGIG laden ein... (2022). Methodic and Didactic Challenges of the History of Informatics.* URL: <https://t1p.de/8fum> (besucht am 07.04.2022).
- Dijk, Ziko van (5. März 2015). *Foto: Jürgen Mittelstraß. Tagung »Die Zukunft der Wissensspeicher: Forschen, Sammeln und Vermitteln im 21. Jahrhundert« der Universität Konstanz in Verbindung mit der Gerda Henkel Stiftung an der Nordrhein-Westfälischen Akademie der Wissenschaften und Künste in Düsseldorf am 5. und 6. März 2015.* CC BY-SA 4.0, <https://commons.wikimedia.org/w/index.php?curid=38766025>. URL: <https://t1p.de/vlfo> (besucht am 07.04.2022).
- Dreschler-Fischer, Leonie (2000). »Der Gott der Informatik. Gott und das Internet? Gott und künstliche Intelligenz?« In: *Der »gott« der Fakultäten*. Hrsg. von Heiner Adamski, Axel Denecke und Wilfried Hartmann. Berlin: LIT Verlag, S. 159–177. ISBN: 3-82584935-X.
- Ernst-Denert-Stiftung für Software-Engineering, Hrsg. (2001). *Softwarepioniere 2001 in Bonn. Von links, vordere Reihe: Ernst Denert, Tom DeMarco, Niklaus Wirth, John Guttag, Michael Jackson, Fred Brooks, David Parnas, Peter Chen, Alan Kay, Manfred Broy; hintere Reihe: Barry Boehm, Edsger W. Dijkstra, Michael Fagan, Friedrich L. Bauer, Erich Gamma, Ole-Johan Dahl, Kristen Nygaard, Rudolf Bayer, C.A.R. Hoare*. URL: <http://t1p.de/jl6k> (besucht am 07.04.2022).
- Erpenbeck, John und Werner Sauter (2016). *Stoppt die Kompetenzkatastrophe!* Berlin und Heidelberg: Springer Verlag, ISBN: 978-3-662-48502-6.
- Fellows, Michael R. und Ian Parberry (Jan. 1993). »SIGACT trying to get children excited about CS«. In: *Computing Research News*. URL: <https://t1p.de/10if> (besucht am 07.04.2022).
- Fischer, Johannes (6. Nov. 2017). *Diversität. Vortrag im ZfsL Dortmund für die Informatikfachleitungen der GE-/GY-Studienseminare*.
- Floyd, Christiane (Okt. 2001). *Informatik – Mensch – Gesellschaft 1. Prüfungsunterlagen*. zugl. Informatik – eine Standortbestimmung – Hamburg, September 1998 von C. Floyd und R. Klischewski. Universität Hamburg – Fachbereich Informatik.
- Floyd, Christiane und Ralf Klischewski (1998). »Modellierung – ein Handgriff zur Wirklichkeit. Zur sozialen Konstruktion und Wirksamkeit von Informatik-Modellen«. In: *Modellierung '98 – Proceedings*. Hrsg. von Klaus Pohl, Andy Schürr und Gottfried Vossen. Bericht 6/98-I. Universität Münster. Universität Münster: Institut für angewandte Mathematik und Informatik, S. 21–26. URL: <https://t1p.de/atnh> (besucht am 07.04.2022).
- FR_Conversation (12. Apr. 2016). *Claude Shannon, l'un des pères de l'informatique moderne*. URL: <https://t1p.de/giei> (besucht am 07.04.2022).
- Fuchs-Kittowski, Klaus (2015). »Wilhelm Steinmüller: Grundlegung der Angewandten Informatik – Politisches und ethisches Denken zur rechtlichen Kontrolle der Informationsbeziehungen«. In: *Wovon – für wen – wozu. Systemdenken wider die Diktatur der Daten. Wilhelm Steinmüller zum Gedächtnis*. Hrsg. von Hansjürgen Garstka und Wolfgang Coy, S. 59–87. URL: <https://t1p.de/73wh> (besucht am 07.04.2022).
- Garstka, Hansjürgen und Wolfgang Coy, Hrsg. (2015). *Wovon – für wen – wozu. Systemdenken wider die Diktatur der Daten. Wilhelm Steinmüller zum Gedächtnis*. URL: <https://t1p.de/x74o> (besucht am 07.04.2022).
- Gesellschaft für Informatik, Hrsg. (2017a). *Ada Lovelace. Pionierin des Programmierens*. URL: <https://t1p.de/970u> (besucht am 07.04.2022).
- Hrsg. (2017b). *Alan Turing. Pionier der Informatik und Kryptoanalytiker*. URL: <https://t1p.de/0xbq> (besucht am 07.04.2022).
 - Hrsg. (2017c). *Konrad Zuse. Erfinder des Computers*. URL: <https://t1p.de/oq1q> (besucht am 07.04.2022).
- Häberlein, Tobias (11. Sep. 2011). *Eine praktische Einführung in die Informatik mit Bash und Python*. De-Gruyter-Verlag. ISBN: 348670423-0.
- Heinz Nixdorf Museumsforum, Hrsg. (27. Apr. 2018). *Karl Marx und Charles Babbage. HNF-Blog – Neues von gestern aus der Computergeschichte*. URL: <https://t1p.de/6d8m> (besucht am 07.04.2022).

- Hellige, Hans Dieter, Hrsg. (2004). *Geschichten der Informatik. Visionen, Paradigmen und Leitmotive*. Berlin: Springer. ISBN: 3-540-00217-0.
- Hofkirchner, Christian Fuchs Wolfgang und (2002). »Ein einheitlicher Informationsbegriff für eine einheitliche Informationswissenschaft«. In: *Stufen zur Informationsgesellschaft. Festschrift zum 65. Geburtstag von Klaus Fuchs-Kittowski*. Hrsg. von Christiane Floyd, Christian Fuchs und Wolfgang Hofkirchner. Frankfurt a. M.: Peter Lang-Verlag, S. 241–281. ISBN: 3-631-37642-1. URL: <https://t1p.de/skrw> (besucht am 07.04.2022).
- Hohn, Hans-Willy (1998). *Kognitive Strukturen und Steuerungsprobleme der Forschung – Kernphysik und Informatik im Vergleich*. Schriften des Max-Planck-Instituts für Gesellschaftsforschung, Köln Bd. 36. überarbeitete Fassung der Habilitationsschrift – Fakultät für Soziologie der Universität Bielefeld – Dezember 1997. Frankfurt a. M., New York: Campus Verlag. ISBN: 3-593-36102-7. URL: <http://t1p.de/0tc9> (besucht am 07.04.2022).
- Hohn, Hans-Willy (7. Feb. 2012). *Mitarbeiterseite*. Speyer. URL: <https://t1p.de/uc49> (besucht am 07.04.2022).
- Humbert, Ludger (Aug. 2006). *Didaktik der Informatik – mit praxiserprobtem Unterrichtsmaterial*. 2., überarbeitete und erweiterte Aufl. Leitfäden der Informatik. Wiesbaden: B.G. Teubner Verlag. ISBN: 3-8351-0112-9. doi: 10.1007/978-3-8351-9046-7.
- (Okt. 2015). *Was prüfen wir eigentlich? Informatikkompetenzen und Quellcode – Impulsreferat für das landesweite Informatikfachleistungstreffen am 19. Oktober 2015*. Vortragspräsentation. Essen. URL: <https://t1p.de/ulpz> (besucht am 07.04.2022).
 - (23. März 2019). *Informatik auch für Kinder. Fachtag MINT – Lehrerfortbildung*. Berufskolleg – Mettmann. URL: <http://uni-w.de/1i3> (besucht am 07.04.2022).
 - (27. Apr. 2020). *Videomitschnitt der Vorlesung »Didaktik der Informatik« – Sommersemester 2020. Vorlesung 2: Informatik – Geschichte*. Informatik – geschichtliche Aspekte. 60:07 – vl-2_geschichte-der-informatik.mp4. URL: <https://t1p.de/hr5b> (besucht am 07.04.2022).
 - (7. Apr. 2022). *Präsentation zur Vorlesung »Didaktik der Informatik« – Sommersemester 2022. Vorlesung 2: Informatik - Geschichte*. Informatik - geschichtliche Aspekte. URL: <https://uni-w.de/wd92f> (besucht am 07.04.2022).
- Humbert, Ludger u. a. (28. Feb. 2020). »Informatik – Kompetenzentwicklung bei Kindern«. In: *Informatik Spektrum* 43 (April 2020), S. 85–93. ISSN: 0170-6012. doi: 10.1007/s00287-020-01247-6.
- Hyman, Anthony (1987). *Charles Babbage: 1791–1871; Philosoph, Mathematiker Computerpionier*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- Klaeren, Herbert und Michael Sperber (2001). *Vom Problem zum Programm*. 3. Aufl. (aktualisierte Auflage Klaeren und Sperber 2007). Wiesbaden: B. G. Teubner. ISBN: 3-519-22242-6.
- (2007). *Die Macht der Abstraktion. Einführung in die Programmierung*. 1. Aufl. vormals (Klaeren und Sperber 2001). Wiesbaden: B. G. Teubner. ISBN: 978-3-8351-0155-5.
- Kristensen, Thomas G. (19. Feb. 2008). *Example: Yin and yang. How to draw the traditional Taijitu symbol from Chinese philosophy*. URL: <https://t1p.de/rhk7> (besucht am 07.04.2022).
- Menabrea, Luigi F. (Okt. 1842). »Sketch of The Analytical Engine. Invented by Charles Babbage. With notes upon the Memoir by the Translator Ada Augusta, Countess of Lovelace«. In: *Bibliothèque Universelle de Genève* No. 82. URL: <https://t1p.de/2uph> (besucht am 07.04.2022).
- Mittelstraß, Jürgen (Juni 2005). »Methodische Transdisziplinarität«. In: *Technikfolgenabschätzung Theorie und Praxis* 14.2, S. 18–23. URL: <https://t1p.de/jj31> (besucht am 07.04.2022).
- Mössenböck, Hans-Peter (1992). *Objektorientierte Programmierung in Oberon-2*. 1. Aufl. Berlin: Springer. ISBN: 3-540-55690-7.
- Backus, John W. u. a. (1963). *Revised Report on the Algorithmic annoate Algol 60*. Hrsg. von Peter Naur. CACM, Vol. 6, pp 1–17; The Computer Journal, Vol. 9, p. 349; Numerische Mathematik, Vol. 4, p. 420. miscellaneous magazines. URL: <https://t1p.de/1psl> (besucht am 07.04.2022).
- Neumann, John von (Juni 1945). »First Draft of a Report on the EDVAC«. In: *University of Pennsylvania. vN_First_Draft_Report_EDVAC_Moore_Sch_1945.pdf* – v. 1, Aug 24, 2011, 1:03 PM. URL: <https://t1p.de/0gsx> (besucht am 07.04.2022).
- (1958). *The Computer and the Brain*. New Haven: Yale University Press.



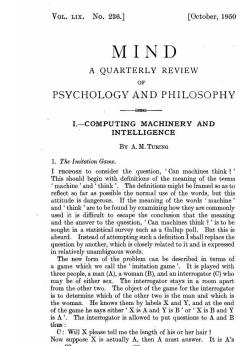
JOHN VON NEUMANN

**Die Rechenmaschine
und das Gehirn**

2. berichtigte Auflage



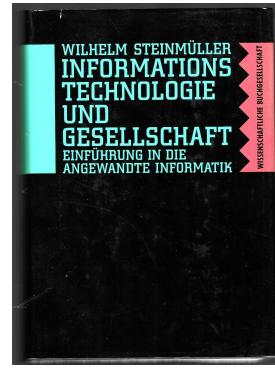
(Neumann 1965, Deckseite)



(Turing 1960, Cover)



(Weizenbaum 1977, Cover)



(Buchdeckel Steinmüller 1993)

Neumann, John von (1965). *Die Rechenmaschine und das Gehirn*. 2., berichtigte Auflage. Deutsche Übersetzung: Charlotte und Heinz Gumin – Originalausgabe: (Neumann 1958) – Teil 2. Das Gehirn, S. 44–77. München: R. Oldenbourg. URL: <https://t1p.de/x8ux> (besucht am 07. 04. 2022).

Nora, Simon und Alain Minc (1979). *Die Informatisierung der Gesellschaft*. Veröffentlichungen der Gesellschaft für Mathematik und Datenverarbeitung. Frankfurt a. M.: Campus Verlag.

Padawitz, Peter (22. Jan. 2020). *Grundlagen und Methoden funktionaler Programmierung – Vorlesungsskriptum*. Sommersemester 1999 – letzte Aktualisierung: 17. September 2015. Dortmund: Universität. URL: <https://t1p.de/nlvt> (besucht am 07. 04. 2022).

Schwarz, Sibylle (12. Apr. 2017). *Wissensrepräsentation und -verarbeitung. früher Künstliche Intelligenz 2*. Aktuelle Themen auf dem Gebiet der Wissensverarbeitung und künstlichen Intelligenz mit jährlich wechselnden Schwerpunkten; Einführung. URL: <https://t1p.de/b7y0> (besucht am 07. 04. 2022).

Shannon, Claude Elwood (Juli–Okt. 1948). »A Mathematical Theory of Communication«. In: *Bell System Technical Journal* 27, S. 379–423, 623–656. URL: <https://t1p.de/d8x5> (besucht am 07. 04. 2022).

Shasha, Dennis und Cathy Lazere (1998). *Out of their Minds—The Lives and Discoveries of 15 Great Computer Scientists*. New York: Copernicus—imprint of Springer. ISBN: 0-387-98269-8.

Siefkes, Dirk u. a., Hrsg. (1999). *Pioniere der Informatik – Ihre Lebensgeschichte im Interview – F. L. Bauer, C. Floyd, J. Weizenbaum, N. Wirth und H. Zemanek*. Berlin: Springer. ISBN: 3-540-64857-7.

Steinbuch, Karl (1957). »Informatik: Automatische Informationsverarbeitung«. In: *SEG-Nachrichten (Technische Mitteilungen der Standard Elektrik Gruppe) – Firmenzeitschrift* 4, S. 171.

Steinmüller, Wilhelm (1993). *Informationstechnologie und Gesellschaft: Einführung in die angewandte Informatik*. Darmstadt: Wissenschaftliche Buchgesellschaft. ISBN: 3-534-07397-5.

Turing, Alan Mathison (Okt. 1950). »Computing Machinery and Intelligence«. In: *Mind—New Series* 59.236, S. 433–460. URL: <https://t1p.de/10jp> (besucht am 07. 04. 2022).

Weizenbaum, Joseph (1977). *Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag. ISBN: 3-518-06738-9.

Übung 2.1 Kompetenzen im Umgang mit LaTeX, ohne Lösung

Ab diesem Übungsblatt werden Sie Ihre Übungen mit \LaTeX erstellen und die \TeX -Datei abgeben. Daher benötigen sie ein installiertes \TeX - bzw. \LaTeX -System.

! Nutzen Sie am besten das aktuelle texlive (ctan.org) von tug.org/texlive/. Wir kompilieren immer gegen die aktuelle Version: texlive2022.

Damit Sie die Übungsblätter setzen können, sollten Sie die folgenden Repositories klonen:

```
git clone ddi@1119v:material/bib
git clone ddi@1119v:material/abb
git clone ddi@1119v:material/tex
```

Damit \LaTeX alle entsprechenden Dateien findet, sollten Sie diese in Ihrem Homeverzeichnis unter /texmf/tex/latex platzieren (oder entsprechend verlinken).

- (a) Jede Übung setzt sich aus zwei Dateien zusammen: `sose-2022-uebX.tex` und `sose-2022-uebX-aufgaben.tex`. Sie finden die beiden Dateien in Ihrem git-Repository oder auf der Webseite. In der `-uebX.tex`-Datei finden Sie wichtige, allgemeine Daten zum Blatt. Über

```
\printanswers
```

können Sie das Drucken Ihrer Lösung einschalten. Dazu entfernen Sie einfach das Kommentarzeichen % vor der Zeile. Mit

```
\input{./sose-2022-uebX-aufgaben.tex}
```

wird Ihre Version der Übungsaufgaben eingebettet. In dieser Datei befinden sich die Aufgabe und Sie können in

```
\begin{solution}[of={\LaTeX}]
\end{solution}
```

Ihre Lösung ergänzen. Achten Sie darauf, dass hinter `of` der richtige Bezeichner steht. In jedem `exercise` steht dazu ein passendes *label*.

Übersetzen Sie Ihre Übung mit Hilfe von `pdflatex sose-2022-uebX.tex` in ein PDF-Dokument.

- (b) Reflektieren Sie die einzelnen Schritte, die Sie zur Bearbeitung von Aufgabe a) benötigen und formulieren Sie Kompetenzen, die eine Schülerin bzw. ein Schüler besitzen muss, um ebenfalls erfolgreich das \TeX -Dokument übersetzen zu können. Gehen Sie dabei davon aus, dass den Schüler*innen ein vollständig installiertes \TeX - bzw. \LaTeX -System und ein **einfacher** Editor (keine Entwicklungsumgebung) zur Verfügung stehen.

Übung 2.2 Informatische Modellierung, ohne Lösung

Ein Kernthema der Informatik ist die informatische Modellierung. Erläutern Sie den Begriff »informatische Modellierung« und grenzen Sie diese Technik von Modellierungstechniken anderer Fachwissenschaften ab.

Übung 2.3 Personen der Geschichte der Informatik, ohne Lösung

- (a) Begründen Sie kurz, warum (oder warum nicht) die Geschichte der Informatik einer der Gegenstände des Informatikunterrichts sein sollte.
 (b) Eine Möglichkeit die Geschichte der Informatik zu vermitteln ist über besondere Personen zu gehen. Berühmte Persönlichkeiten der Informatik sind z. B.:

- | | | |
|---|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – Alan Turing – Edsger Wybe Di-
jkstra | <ul style="list-style-type: none"> – Konrad Zuse – Noam Chomsky – Ada Lovelace – Joseph Weizen- | <ul style="list-style-type: none"> baum – Grace Hopper – Charles Babbage |
|---|---|---|

Schließen Sie sich in Gruppen von zwei Personen zusammen. Suchen Sie sich eine berühmte Persönlichkeit heraus (Sie dürfen auch hier nicht aufgelistete Personen nehmen, wenn Sie diese begründbar für bedeutsam für die Informatik halten). Tragen Sie sich im Cryptpad (siehe E-Mail) hinter der Person mit Ihren Namenskürzeln ein. Es gilt das *early-bird*-Prinzip.

Bereiten Sie arbeitsteilig zwei Kurzvorträge zu Ihrer gewählten Persönlichkeit der Informatik von maximal je einer Minute vor und üben Sie diesen ein.

- Ein Vortrag über die Person und ihre besonderen Leistungen. Zielgruppe: 7. Jahrgangsstufe einer Gesamtschule.
 - Ein Vortrag darüber, warum Sie gerade diese Person ausgewählt haben und wieso diese Person in Schule/im Informatikunterricht thematisiert werden sollte. Zielgruppe: Unsere Übung.
- (c) Diskutieren Sie (gerne auch in Ihrer Gruppe): Sind Lehrer*innenvorträge heute noch zeitgemäß?
 Oder: Wie können sie zeitgemäß werden?

Übung 2.4 Zusatzaufgabe (freiwillig), ohne Lösung

- (a) Joseph Weizenbaum war einer der größten Informatiker. Unter <https://mprove.de/script/07/medichi/weizenbaum.html> finden Sie einen seiner Vorträge. Betrachten Sie seinen Vortrag.
 (b) Finden Sie heraus, welche »Nobel-Preisträger« der Informatik von Weizenbaum in dem Vortrag erwähnt werden. Recherchieren Sie deren Beiträge zur Informatik (Didaktik der Informatik).
 (c) Zusatz/Tipp: Was ist der »Nobelpreis« der Informatik?



Video zur Vorlesung



Präsentation zur Vorlesung

Vorlesung – Kompetenzen

1. Diversität: Begriffe, Diskussionskontext und Ergebnisse verdeutlichen
2. Statistische Daten zur Diversitätsdiskussion angeben
3. Vorschläge zum Umgang mit Diversität bewerten
4. Eigenes Handeln auf dem Hintergrund der Diversitätsdiskussion reflektieren
5. Inklusion und Informatikunterricht als Handlungsfeld der Fachdidaktik und der Schulpraxis einordnen

Inhalte dieser Vorlesung

3.1	Diversität, Inklusion, Gender	29
3.1.1	Begriffe – Handlungsfelder	29
3.1.2	Diversität – Inklusion	29
3.1.3	Geschlecht – Gender –	30
3.1.4	Informatik – Frauenarbeit	30
3.2	Forschungsergebnisse	32
3.2.1	Problemaufriss	32
3.2.2	... und Informatik	32
3.2.3	... und berufliche Bildung	33
3.2.4	Genderforschung im Kontext der Informatik	34
3.2.5	Frauen in der Geschichte der Informatik	34
3.3	Gestaltung der Koedukation	35
3.3.1	Status quo	35
3.3.2	Perspektiven – Auswege aus dem Dilemma?	35

Worum es heute geht



Deckblatt, magazIn WS 2010/11



Die UN-Behindertenrechtskonvention
Übereinkommen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen



Buchdeckel von (Befragung der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen 2017)

Schauen Sie sich in den Veranstaltungen, die Sie besuchen, um. Vielleicht ist es Ihnen schon aufgefallen: in informatikbezogenen Veranstaltungen finden Sie anteilig relativ wenig Frauen – in der Schulen finden Sie kaum Informatikwahlunterricht, in dem Jungen und Mädchen quantitativ gleichwertig vertreten sind.

Nicht so in Schwellenländern, nicht so in Palästina, Indien, Irak¹ ... Darüber hinaus ist festzustellen, dass die Rolle von Frauen in der Informatik lange völlig unterschätzt wurde. Um dazu mehr zu erfahren, sei die Sichtung unserer Vorlesungen zur »Geschichte der Informatik« im Rahmen der Veranstaltung »Informatik im Alltag« empfohlen: (Humbert 2019).

Am Rand finden Sie das Titelblatt der Ausgabe *Wintersemester 2010/11* des *magazIn* – <http://uni-w.de/5f>, das von der Gleichstellungsstelle der Bergischen Universität Wuppertal herausgegeben wird. In der Ausgabe *Wintersemester 2010/11* wurde ein Beitrag zu unseren Forschungen im Zusammenhang mit dem Mobilen Programmieren veröffentlicht (vgl. Löffler u. a. 2010).

In den zurückliegenden Vorlesungen zur Didaktik der Informatik wurde Fragen um »Diversität, Inklusion und Informatikunterricht« nur wenig Raum gegeben. Inzwischen unternehmen wir den Versuch, diesen Fragen mehr Beachtung zu schenken. Die hiermit vorliegenden Ausführungen werden im Rahmen der weiteren Arbeit ausgeschärft und auch durch Ihre Mithilfe angepasst und weiterentwickelt.

Allerdings finden sich im Folgenden viele durch die Berücksichtigung der Genderdiskussion bestimmte Ansätze und Überlegungen.

¹Exemplarisch wird dies durch »Where Girls Take the Role of Boys in CS – Attitudes of CS Students in a Female-Dominated Environment« (Al-Saffar 2012) belegt.

3.1 Diversität, Inklusion, Gender

3.1.1 Begriffe – Handlungsfelder

Vorbereitende Arbeiten – Strukturierungsversuche

3-4

- Für das Seminar zur »Didaktik der Informatik« des Wintersemesters 2019/2020 hat Frau Dr. D. Müller Aspekte zur Inklusion vorbereitet (Müller 2019), so dass die Studierenden eine Grundlage für die Gestaltung ihrer Seminarsitzung unter Bezugnahme auf Fragen zur Inklusion erhielten.
- Suchen Sie Beispiele zur informatikfachdidaktischen Konkretisierung der Anforderungen, finden sich diese im Skriptum der Seminarveranstaltung (Humbert und Müller 2020) als Beiträge der entwickelten und diskutierten inklusionsorientierten Kompetenzen und ihrer Umsetzungsvorschläge.
- Der Aufschluss der Thematik sollte zwei Dimensionen berücksichtigen: einerseits gilt es über die notwendige Berücksichtigung grundlegender Menschenrechte zu reflektieren² – andererseits sind die für Qualifikationsprozesse notwendigen rechtlichen Rahmenbedingungen einzuhalten.



Buchdeckel von (Gieß-Stüber u. a. 2014)

3.1.2 Diversität – Inklusion . . .

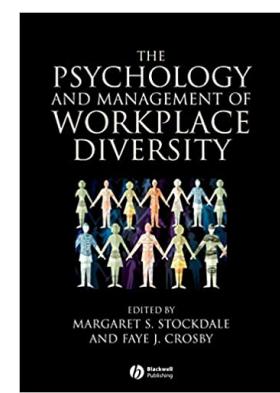
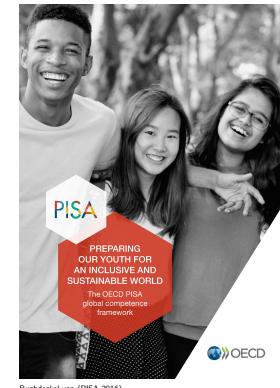
Seit 2006 die Vereinten Nationen das Übereinkommen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen – die Behindertenrechtskonvention – beschlossen haben (Beauftragte der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen 2017, in Kraft getreten am 2008-05-03), gilt es, diese in nationales Recht zu überführen. Die Ratifizierung in Deutschland erfolgte am 2009-03-26. Im Juli 2016 wurde der zweite Umsetzungsaktionsplan der UN für Deutschland verabschiedet.

Bereits mit diesen Ausführungen wird deutlich, dass eine gesellschaftliche Aufgabe zur Einlösung der Menschenrechte notwendig in der Berücksichtigung der Verschiedenheit der Menschen besteht.

Vor einer Umsetzung im konkreten Kontext sind zunächst terminologische Klärungen vorzunehmen.

Diversität – Inklusion – Integration – . . .

3-5



3-6

Diversität »Der englische Begriff „Diversity“ wird in der Regel mit Vielfalt, Heterogenität oder Diversität der Mitglieder eines sozialen Systems (Unternehmen, Organisation, Team, ...) übersetzt (Becker 2006, S. 7)« (Rulofs 2014, S. 7).

Um es deutlich zu formulieren, verweist Rulofs auf (Hays-Thomas 2003, S. 12) und übersetzt / paraphrasiert: »Es geht ... um die sozialen Unterscheidungen, die die Wertschätzung, Chancen und das Voranschreiten von Individuen in Organisationen beeinflussen ... « es geht um Differenzen, die die Chancen auf Teilhabe an sozialen Systemen beeinflussen« (Rulofs 2014, S. 8).

Inklusion Krappmann (Krappmann 2012, 51f – Hervorhebung durch lh): »Mit dem Begriff der Inklusion wird zum Ausdruck gebracht, dass Einrichtungen, nicht nur Bildungsstätten, so gestaltet werden sollen, dass Menschen mit einer Behinderung, allgemeiner: mit jeder Art von Verschiedenheit, ihrem spezifischen Bedarf entsprechend Zugang haben, die Einrichtungen vorteilhaft nutzen und sich in ihnen anerkannt fühlen können. Den neuen Begriff hat man eingeführt, weil dem Begriff der **Integration** anhaftete, das Kind oder der Erwachsene mit Behinderung müssten sich den Einrichtungen anpassen, wenn sie oder er sie besuchen oder nutzen wollten.«

²Dieser bei allen Bildungsbemühungen zu berücksichtigende Aspekt ist in der ersten Spalte der Veranstaltungskarte zur Didaktik der Informatik – Sommersemester 2022 – (Humbert 2022b) dargestellt.

3.1.3 Geschlecht – Gender – ...

Geschlecht – Gender – Gendering – ...

Geschlecht umfasst die Kategorien

- Sex – *biologisches Geschlecht*
- Gender – *soziales Geschlecht*

Gender wird als isolierte Kategorie verwendet. **Gender** drückt sich aus/realisiert sich in

- sozialen Interaktionen
- gesellschaftlichen Prozessen
- der eigenen Körperwahrnehmung
- technischen Artefakten

Gendering bezeichnet die Prozesse, die Gender konstruieren.



Quelle: (Gesellschaft für Informatik 2017a)



Quelle: (Oechtering 2001)

(Schinzel und Ruiz Ben 2002)

... Gender Mainstreaming – Genderladung

Gender Mainstreaming »... Entwicklung, Organisation und Evaluierung von politischen Entscheidungsprozessen und Maßnahmen [ist] so zu betreiben, dass [...] auf allen Ebenen die Ausgangsbedingungen und Auswirkungen auf die Geschlechter berücksichtigt werden, um auf das Ziel einer tatsächlichen Gleichstellung von Frauen und Männern hinzuwirken zu können« (BMFSFJ 2003, S. 42).

Genderladung »Durch wiederholtes Interpretieren und Repräsentieren von Handlungen wird auch in einer Disziplin wie Informatik eine Genderladung konstruiert, in denen implizite und explizite Verbindungen mit dem Geschlechtsunterschied gemacht und gefestigt werden. Die so erzeugten Gegensätzlichkeiten und ihre Verbindungen sind meistens symbolisch und haben nicht wirklich etwas mit dem biologischen Geschlecht zu tun« (C. K. M. Crutzen 2006, S. 14).

3.1.4 Informatik – Frauenarbeit

Was ist ein Computer?

»When the Computer Wore a Skirt...« – (McLennan und Gainer 2012)



Das Video ist unter <https://youtu.be/m13Jrk-cUmo> verfügbar

(Grier 2002) stellt den Hintergrund zu der in dem Video (Computer History Museum 2014) dargestellten Entwicklung dar.

Frauen in der Informatik

»Technische Rechnerin« und »Computer« als Berufsbezeichnung

... Rechenarbeit für gute Abituriertinnen, die entloht wurden wie Schreibkräfte. Im Raum Berlin waren besonders viele Frauen in der Rechenarbeit beschäftigt, ihr Beruf jedoch nicht anerkannt. Erst Ende der 30er Jahre gelang es auf Initiative der Rechnerinnen der Deutschen Versuchsanstalt für Luftfahrt (DVL) in Berlin einen sog. Reichsberufswettbewerb zu organisieren, mit dem der Beruf der »Technischen Rechnerin« in Deutschland entstand und den Frauen ein höheres Gehalt brachte.

Am [...] Institut für Praktische Mathematik (IPM) der Technischen Hochschule Darmstadt, wurden seit Mitte der 30er Jahre Rechnerinnen beschäftigt. Im Krieg arbeiteten bis zu 70 Rechnerinnen an Aufträgen der Luftfahrtindustrie und an geheimen Berechnungen für das V2-Raketenprogramm des Hitlerregimes ...

(Oechtering 2001, S. 30, 32)

Frauen bei der Arbeit als »Computer«

Beispiel: Hidden Figures

Hidden Figures – Trailer Deutsch – verfügbar unter <https://youtu.be/aXRxVuO3mOM>



(Quelle – Video 20th Century Fox 2016)

Gegenstände der Informatik und Arbeit von Frauen in der Informatik

Lange Zeit wurde die Arbeit von Frauen in der Informatik nicht zur Kenntnis genommen. In den letzten Jahren wird diesem Aspekt verstärkt nachgegangen und versucht, die Rolle der Frauen in der Informatik unter geschichtlichen Aspekten zu betrachten...

Regulärer Informatikunterricht – mit Mobiltelefonen

Im Zusammenhang mit der Diskussion um die Auswahl von Informatiksystemen begannen wir 2006 mit den ersten Arbeiten, um Mobiltelefone im Informatikunterricht einzusetzen (vgl. Carrie 2006). In Anschluss an diese Vorüberlegungen erhielt meine Schule (Willy-Brandt Gesamtschule, Bergkamen) einen Satz (= 30) Mobiltelefone der Fa. NOKIA – ohne Bedingungen (im Wert von 15.000 €).

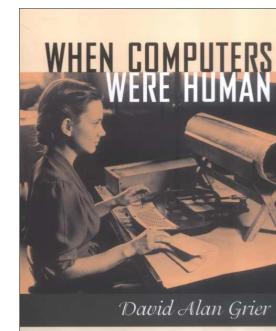
Damit führten wir einen kompletten Informatikoberstufenkurs durch – alle Arbeiten, für die ein Informatiksystem zur Umsetzung nötig war, konnten mit den Mobiltelefonen realisiert werden – so zeigt z. B. die Staatsarbeit (Löffler 2010), wie eine Unterrichtsreihe zur wissensbasierten Modellierung (Datenbanken) mit Hilfe von Mobiltelefonen umgesetzt werden kann; die Masterarbeit (Heming 2009a) zeigt Möglichkeiten zum Einsatz, bei dem spezielle Punkte herausgegriffen werden, die mit einem stationären Informatiksystem nicht realisiert werden können, die zusammengefasst in (Heming 2009b) veröffentlicht wurde.

Mit (Müller 2011) wird ein größerer Rahmen generiert, in dem – ausgehend von bildungsgangsdidaktischen Überlegungen – der Einsatz von Mobiltelefonen begründet wird.

Die zeitlich letzte Arbeit in dieser Reihe wurde mit der vom FIfF 2013 prämierten Staatsarbeit (Spittank 2012) vorgelegt und zeigt u. a. Umsetzungsmöglichkeiten mit dem ANDROID-Betriebssystem.



3-10



3-11

(Grier 2005, Buchdeckel)

3-12

$$\text{Bild 9 Struktur von } g^{\ast} \text{ :}$$

$$g^{\ast} = \begin{pmatrix} I & 0 & 0 & 0 \\ 0 & (I-\beta) & (I-\beta)^2 & (I-\beta)^3 \\ 0 & 0 & (I-\beta) & (I-\beta)^2 \\ 0 & 0 & 0 & (I-\beta) \end{pmatrix}$$

$(I-\beta)^2$ besteht aus $(I-\beta) \cdot (I-\beta) + (I-\beta)^2$
 $(I-\beta)^3$ besteht aus $(I-\beta) \cdot (I-\beta)^2 + (I-\beta)^3$
 $(I-\beta)^4$ besteht aus $(I-\beta) \cdot (I-\beta)^3 + (I-\beta)^4 + (I-\beta) \cdot (I-\beta)^2$

Die Invertierung von I war ursprünglich auf den ZMA 1 vorgesehen. Ein Wirtschaftlichkeitsteilvergleich zwischen automatischer und manueller Berechnung (mit Taschenrechnern) beweise, daß die manuelle Berechnung kostengünstiger ist. Eine Ausnahme: Dieser Ausnahmefall ergab sich aus der zunächst vorgesehnen Rechenzeit von 2 und der damit verbundenen Überzahllichkeit der niedrigen Fehlergefahr. Eine gelehrte technische Rechnerin benötigte für $(I-\beta)^{-1}$ ca. 28 Stunden.

Hinweis auf gesetzte technische Rechnerin Seidel 1967, S. 40



Buchdeckel von Seidel 1967



(Quellen: Humbert 2008)

3.2 Forschungsergebnisse

3.2.1 Problemaufriss

3-15

Feststellungen – Grundproblem

- Informatikunterricht kann **nicht** die gesellschaftlichen Bedingungen ändern **aber**
 - Bedingungen schaffen, die für eine qualifizierte Auseinandersetzung mit den Fragen der rollenspezifischen Zuschreibungen unerlässlich sind (vgl. Faulstich-Wieland und Nyssen 1998)

Grundprobleme des aktuellen Informatikunterrichts in Nordrhein-Westfalen

- Wahlmöglichkeit/Wahlverhalten der Schülerinnen und der Schüler Ursachen:
 - Gesellschaftlich/Politisch
 - Beratung (schulisch, außerschulisch)
 - Nützlichkeitsbetrachtungen
- Ignoranz gegenüber Alternativen (vgl. Humbert 2008)

3.2.2 ... und Informatik

3-16

... und Informatik

- Frauen agieren (nicht nur) im Informatikunterricht, in Projektgruppen, in Seminaren, etc. anders als Männer.
- Der Anteil der Frauen im Informatikwahlunterricht und in den Informatikstudiengängen an den Hochschulen ist (zu) gering.

»Bei verschiedenen Unterrichtsbeobachtungen konnten wir beobachten, daß aufgrund des geringen Kenntnisvorsprungs der Lehrenden gegenüber den Schüler/innen häufig Informatiklehrer um Hilfe gebeten werden mußten. Häufig ist die hilfesuchende Person eine Frau und der Hilfegebende ein Mann. Dies kann leicht Vorurteile bei Schüler/innen bestärken, daß Frauen »keine Ahnung« von Naturwissenschaften und Technik, insbesondere neuen Technologien haben« (Altermann-Köster u. a. 1990, S. 159).

3.2.3 ... und berufliche Bildung

... und berufliche Bildung (1/3)

Frauen in Neuen Berufen

- hohe Anteile in den Medienberufen und in den neuen kaufmännischen Berufen – Beispiele
 - Kaufleute im Gesundheitswesen 70,6%
 - Veranstaltungskaufleute 63,3%
- Frauenanteil beträgt in den neuen Berufen ähnlich wie im Vorjahr (Vergleich 2005/2006) 22,2%
 - Informations- und Telekommunikationssystemkaufleute 23,7%
 - Informatikkaufmann/Informatikkauffrau 18,2%

(Quelle: BMBF 2007, S. 115)

... und berufliche Bildung (2/3)

Fehlfarben – Ein Jahr (es geht voran) – (Fehlfarben 1996)

»keine Atempause, Geschichte wird gemacht, es geht voran«

- (Berufsbildungsbericht – BMBF 2008, S. 87):
 - »Trotz vielfältiger Bemühungen zur Erhöhung des Frauenanteils in männlich dominierten Berufen geht der Anteil der weiblichen Auszubildenden in einigen dieser Berufe sogar zurück; z. B. in dem IT-Beruf Fachinformatiker/Fachinformatikerin von 12,1 Prozent (1997) auf 6,5 Prozent (2006).«
 - War noch bis Ende der 80er-Jahre ein Anstieg des Frauenanteils in männlich dominierten Berufen zu beobachten, so zeigt sich insgesamt die geschlechtsspezifische berufliche Segregation in der dualen Berufsausbildung seit den 90er-Jahren nahezu unverändert.«

... und berufliche Bildung (3/3)

... geht es voran?

- »Stellungnahme der Gruppe der Beauftragten der Arbeitnehmer« »Schließlich sollten Zielsetzungen zur Ausbildung junger Frauen in von Männern dominierten Berufen immer mit einer quantitativen Zielmarke eines 30-prozentigen Frauenanteils verbunden werden [...]« (vgl. Berufsbildungsbericht – BMBF 2009, S. 68)

Schweizer Verhältnisse ... (Zehnder 2008)

»Der Anteil junger Frauen unter den neuen Informatiklehringen sank von 2001 bis 2006 von 12,7 Prozent auf 7,4 Prozent!«

.....
Seit dem Berufsbildungsbericht 2009 wird zu diesem Punkt nichts mehr mitgeteilt ... der letzte von mir darauf durchgesehene: (BMBF 2014)

... gescheitert

Maßnahmen zur Erhöhung des Frauenanteils in technischen Ausbildungsberufen zeigen – gemessen an den realisierten Ausbildungsverträgen – keinen Erfolg

Gender Mainstreaming und technische Ausbildungsberufe

- Frauenanteile in den technischen Berufen gehen zurück
 - 2005 bei 10%
- »IT«-Berufe
 - Ziel: 40% Frauenanteil in 2005
 - Ist: 9,3%

(vgl. Uhly 2006, S. 40)



3-18



3-19

Quelle: (Gesellschaft für Informatik 2017c)

3-21

doch nicht... gescheitert?

Hoffnung – oder?

... geht es voran?

In dem Arbeitspapier (Lohmüller, Mentges und Ulrich 2016) des BIBB (Bundesinstitut für Berufsbildung) anlässlich des »GirlsDay 2016« mit dem Titel »**Männerberufe sind für Männer nicht mehr ganz so typisch. Entwicklung des Frauenanteils in männlich dominierten Berufen 2004–2015**« wird die Vermutung formuliert, dass eine ganz langsame Zunahme von Frauen in typischen Männerberufen (so um 0,2% pro Jahr) schon Anlaß zur Hoffnung gibt.

... und die Jungs?

... wählen laut (Lohmüller, Mentges und Ulrich 2016) durchaus etwas zunehmend typische Frauenberufe, wenn diese mit einem besseren Salär verbunden sind – sonst aber nicht

3.2.4 Genderforschung im Kontext der Informatik

3-22

Genderforschung im Kontext der Informatik

Die Dissertation (C. K. M. Crutzen 2000, 413–421: Zusammenfassung in Englisch) beleuchtet die Forschungsfrage

»What are the minimal conditions for explicating and making visible the gendering of the Informatics domain and how can femininity be present, visible and changeable in this domain?« (C. K. M. Crutzen 2000, S. 413)

- (Anhang C. K. M. Crutzen 2000, S. 369–390) stellt eine Veranstaltungskonzeption und -dokumentation vor. Die Themenstellung »Die Interaktion zwischen objektorientiertem Denken und feministischer Kritik – eine dynamische Verbindung« ist in unserem Zusammenhang äußerst bedeutsam und aktuell. Daher empfehle ich ausdrücklich diese fundierte Lektüre.
- Die Autorin hat darüber hinaus Vorschläge mit Gestaltungshinweisen zu curricularen Fragestellungen vorgelegt: (C. K. M. Crutzen 1995), (C. K. M. Crutzen und Hein 1995), (C. K. M. Crutzen 2001)

Informatikerin mit Pioniergeist
Veronika Oechtering ist Bremens Frau des Jahres
Von Elke Heermann – 08.03.2017 | 0 Kommentare

Der Bremer Frauenausschuss hat am Mittwoch die „Bremens Frau des Jahres 2001“ bekannt gegeben. Die Diplom-Informatikerin Veronika Oechtering von der Uni Bremen freut sich über den Titel.

[f](#) [t](#) [g](#) [e](#)

3-23

Als die Nachricht kam, war sie „total überrascht“, sagt Veronika Oechtering. Die Diplom-Informatikerin ist „Bremens Frau des Jahres 2001“. Erst jetzt ist ihr, dass die 57-Jährige von der Universität Bremen, sie habe sich sehr gefreut, dass die Arbeit an der Uni für bessere Teilnahme von Frauen in naturwissenschaftlichen und technischen Bereichen so viel öffentliche Beachtung finde. Der Bremer Frauenausschuss hat Oechtering gewählt, weil sie mit Menschen zusammenarbeitet. Im Rathaus den 250 Gästen vorgestellt. Der Ausschuss vertreibt rund 40 Personen aus Politik, Wirtschaft, Kultur – und zum ersten Mal hatten die Frauen eine Informatikerin mit dem Titel geehrt, sagt die 57-Jährige. (Ansgret Ahrens)

Der Bremer Frauenausschuss hat sich für sie entschieden: Veronika Oechtering ist eine Pionierin. Der Internationale Frauentag am Montagabend wurde im großen Saal der Rathauskantine. (Frank Thomas Koch)

geschlechtergerechten Berufs- und Studienangeboten. Eine Reform des Lehrplans ist erforderlich. Lernen des Kompetenzrahmens Frauen in Naturwissenschaft und Technik der Universität Bremen. Seit 25 Jahren arbeitet sie an der Uni. Sie hat Projekte zur Förderung von Frauen in der Informatik gestartet. Ein Projekt, das sie erfreut, eine Reform im Technikstudium mindestens und jährlich Unterrichtsangebote zu „Kreativer Roboter“ an Bremer Schulen geleitet. Ihr Anliegen: Mädchen und junge Frauen für technisch-naturwissenschaftliche Studiengänge zu interessieren. (Quelle: Hoermann 2017, Bildschirmfoto – Browser)

3.2.5 Frauen in der Geschichte der Informatik

Frauen in [der Geschichte] der Informatik

- Mit (Oechtering 2001) wird eine Broschüre zu den Beiträgen von Frauen in der Informatik vorgelegt. Die Autorin wird 2017 »Bremens Frau des Jahres« – siehe Marginalie.
- Diese Broschüre sollte m. E. in der Schule an Schülerinnen verteilt werden.
- Im Kontext der Berufswahl ist es sinnvoll, nützlich und zielführend, die Netzwerke der Kolleginnen zu nutzen und eine Informatikerin in den Informatikunterricht einzuladen, um Probleme des Gendering zu diskutieren.

(C. Crutzen 2005b) Zwölf *Thesen zur Dissertation. Interaktion, eine Welt von Verschiedenheiten*. Eine Sicht auf die Informatik aus der Perspektive der Frauenforschung von C. Crutzen – <https://t1p.de/kwen>

3.3 Gestaltung der Koedukation

3.3.1 Status quo

Gestaltung der Koedukation

3-24

Gestaltung des Informatikunterrichts

- Vorschläge zur Erhöhung des Anteils von Frauen in der Informatik
- ... sind für mich zum Teil nur schwer verständlich:
 - Beispiel – bewußt ohne konkrete Quelle »Seit Informatik in der Schule existiert, sinkt der Anteil von Frauen im Informatikstudium«
- (Schinzel 1993) Primärbezug: Gestaltung universitärer Curricula – dokumentiert darüber hinaus auch ausgewählte Quellen und zieht diese zur Argumentation heran
- »Solange die Schulöffentlichkeit diesen heimlichen Lehrplan als alltägliche Realität nimmt, solange lernen Jungen und Mädchen die Nachrangigkeit des weiblichen Geschlechts in der gymnasialen Oberstufe. Und sie lernen ebenfalls polarisierte Geschlechtsrollenzuschreibungen. All dies lernen auch Mädchen in Mädchenkursen« (Volmerg u. a. 1996)
- »Where Girls Take the Role of Boys in CS – Attitudes of CS Students in a Female-Dominated Environment« belegt, dass es auch anders herum geht (Al-Saffar 2012)

3.3.2 Perspektiven – Auswege aus dem Dilemma?

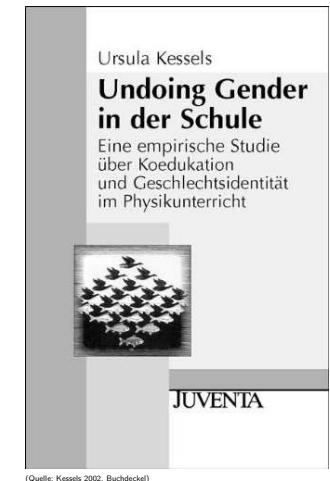
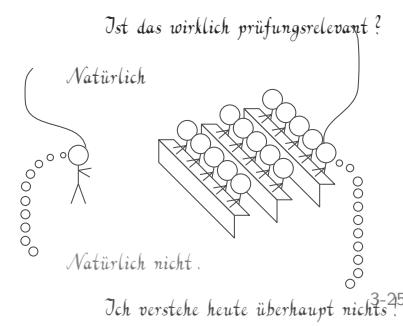
Undoing Gender ...

Perspektive: informatische Allgemeinbildung

Geschlechtsspezifische Rollenzuschreibung

3-25

3-26



3-27

Perspektive: Gegenstände und Arbeitsweisen im Informatikunterricht ändern

Forschungsergebnisse berücksichtigen (siehe Humbert 2008)

- Untersuchungen im Zusammenhang mit dem Einsatz von Mobiltelefonen (siehe Heming und Humbert 2008) im Informatikunterricht → Überdenken inhaltlicher und methodischer Rahmenbedingungen des Informatikunterrichts
- Einsatz von Mobiltelefonen als vollständige Informatiksysteme **ersetzen vollständig** die bisher eingesetzten Desktop-Systeme → ermöglicht u. a. deutlich größere methodische Vielfalt
- Aspekt der Kommunikation kann in Kursen mit mobilen Informatiksystemen angemessener [organisatorisch und technisch] berücksichtigt werden
- Spiele werden aus dem Informatikunterricht verbannt, da sie primär den Interessen der Jungen/Männer entgegenkommen

3-28

Die im Jahr 2018 am häufigsten von jungen Frauen besetzten Berufe

Top10 Mädchen/Frauen (lt. BMBF 2019, S. 75)

Schaubild 14: Die 25 im Jahr 2018 am häufigsten von jungen Frauen besetzten Berufe nach BBiB und HwO

1. Kauffrau für Büromanagement
 2. Medizinische Fachangestellte
 3. Zahnmedizinische Fachangestellte
 4. Kauffrau im Einzelhandel
 5. Verkäuferin
 6. Industriekauffrau
 7. Friseurin
 8. Hotelfachfrau
 9. Kauffrau im Groß- und Außenhandel
 10. Verwaltungsfachangestellte
- ...
20. Mediengestalterin Digital und Print
- ...

3-29

Die im Jahr 2017 am häufigsten von jungen Männern besetzten Berufe

Top10 Jungen/Männer (lt. BMBF 2019, S. 75)

Schaubild 15: Die 25 im Jahr 2018 am häufigsten von jungen Männern besetzten Berufe nach BBiB und HwO

1. Kraftfahrzeugmechatroniker
2. Elektroniker
3. Fachinformatiker
4. Anlagenmechaniker für Sanitär-, Heizungs- und Klimatechnik
5. Industriemechaniker
6. Kaufmann im Einzelhandel
7. Verkäufer
8. Fachkraft für Lagerlogistik
9. Kaufmann im Groß- und Außenhandel
10. Mechatroniker

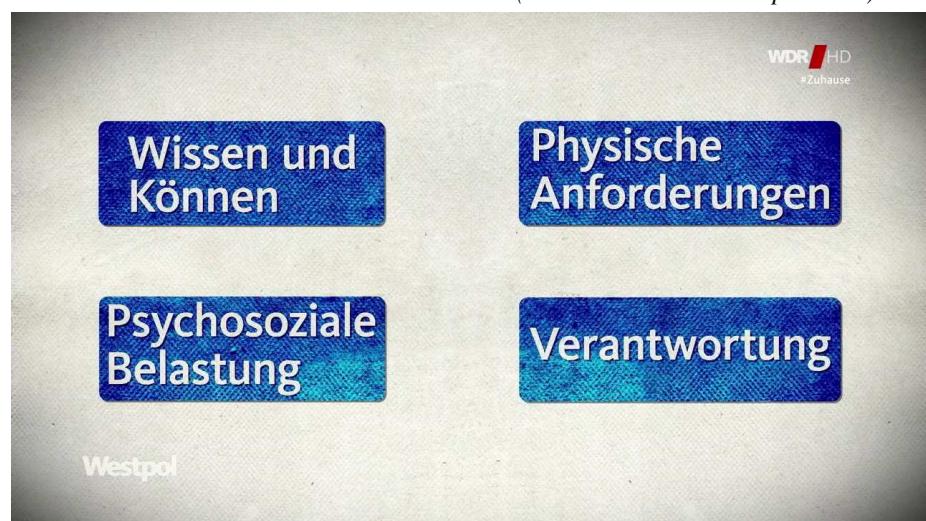
3-30



(Quelle: WDR – Redaktion Westpol 2020, Snapshot aus dem Beitrag)

»Beklatscht und unterbezahlt«

»Was die Corona-HeldInnen verdienen« – (WDR – Redaktion Westpol 2020)



Das Video ist unter <https://t1p.de/uav8> verfügbar

Zusammenfassung dieser Vorlesung

► Wahlmöglichkeit abschaffen – Informatik als Pflichtfach einführen

Bei Wahlmöglichkeiten liegt faktisch die Teilnahme von jungen Mädchen und Frauen im Bereich von Informatikangeboten hinter ihrem Anteil an der jeweiligen Gesamtgruppe – eine einfache Lösung für dieses Problem ist die Einführung des Pflichtfachs Informatik.

3-31

► Genderspezifische Anwendungsfälle: Kommunizieren versus Spielen

Bei der Nutzung von Informatiksystemen sollte berücksichtigt werden, welche Anwendungsfälle für die jeweilige Gruppe bedeutsam sind: Jungen, so kann generalisierend festgestellt werden, nutzen Informatiksysteme häufig, um zu spielen, während Mädchen und junge Frauen eher kommunikative Nutzungsszenarien im Fokus haben. Dieser Punkt sollte bei der Konstruktion von Informatikcurricula, von Materialien, von Problemsituationen etc. dringend stärker berücksichtigt werden. Wird der letzte Punkt berücksichtigt, so müssen alle Unterrichtsbeispiele (bis hin zu Abituraufgaben des ZA) auf den Prüfstand: Beispiele, in denen ein Spiel zentraler Gegenstand ist, sollten vermieden werden.

► Genderladung – welche Informatiksysteme sollten in der Schule eingesetzt werden?

Die ausschließliche Nutzung von mobilen Systemen im Informatikunterricht ist unter Genderspekten dringend anzuraten, da die Längsschnittuntersuchungen hier klar zu dem Ergebnis kommen, dass Schülerinnen und Schüler so gleichermaßen erreicht werden, während die Jungen zu einem erheblich größeren Anteil über PCs verfügen.

3-32

Literatur

20th Century Fox, Hrsg. (21. Sep. 2016). *Hidden Figures – Trailer Deutsch*. eingestellt von Robert Hofmann (YouTube user: DVDKritik). URL: <https://youtu.be/aXRxVuO3mOM> (besucht am 19.04.2022).

Altermann-Köster, Marita u. a. (1990). *Bildung über Computer?* Weinheim: Juventa Verlag. ISBN: 3-7799-0818-2.

Beauftragte der Bundesregierung für die Belange von Menschen mit Behinderungen, Hrsg. (Jan. 2017). *Die UN-Behindertenrechtskonvention. Übereinkommen über die Rechte von Menschen mit Behinderungen*. Die amtliche, gemeinsame Übersetzung von Deutschland, Österreich, Schweiz und Lichtenstein. URL: <https://t1p.de/2m7w> (besucht am 19.04.2022).

Becker, Manfred (11. Mai 2006). »Wissenschaftstheoretische Grundlagen des Diversity Managements«. In: Hrsg. von Manfred Becker und Alina Seidel, S. 3–48. ISBN: 978-379102495-0.

BMBF (Apr. 2007). *Berufsbildungsbericht 2007*. BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung. URL: <https://t1p.de/nedx> (besucht am 19.04.2022).

– (Okt. 2008). *Berufsbildungsbericht 2008*. BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung. URL: <https://t1p.de/5yci> (besucht am 19.04.2022).

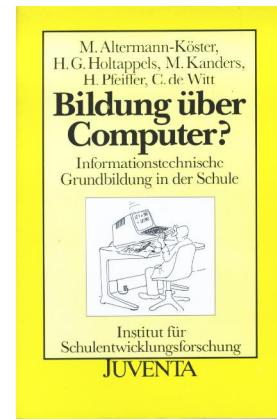
– (Apr. 2009). *Berufsbildungsbericht 2009*. BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung. URL: <https://t1p.de/snlf> (besucht am 19.04.2022).

– (Apr. 2014). *Berufsbildungsbericht 2014*. BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung. URL: <https://t1p.de/1fjz> (besucht am 19.04.2022).

– (8. Apr. 2019). *Berufsbildungsbericht 2019*. BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung. URL: <https://t1p.de/gh4c> (besucht am 19.04.2022).

BMFSFJ, Hrsg. (Feb. 2003). *Das neue Gesetz zur Gleichstellung von Frauen und Männern in der Bundesverwaltung und in den Gerichten des Bundes (Bundesgleichstellungsgesetz – BGleG)*. 2. Aufl. BMFSFJ – Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend. Bonn: DCM – Druckcenter Meckenheim. URL: <https://t1p.de/dcm2> (besucht am 19.04.2022).

Capovilla, Dino (2019). »Informatische Bildung und inklusive Pädagogik«. In: *Informatik für alle, INFOS 2019, 18. GI-Fachtagung Informatik und Schule, 16.–18. September 2019, Dortmund, Germany*. Hrsg. von Arno Pasternak. Bd. P288. Lecture Notes in Informatics (LNI)-Proceedings. Bonn: Gesellschaft für Informatik e. V. (GI), S. 35–46. ISBN: 978-3-88579-682-4.





(C. Crutzen 2005a, Portrait-CCR)

- Carrie, Ralph (Juli 2006). »Einsatz mobiler Informatiksysteme im Informatikunterricht der gymnasialen Oberstufe«. Hausarbeit gemäß OVP. Hamm: Studienseminar für Lehrämter an Schulen – Seminar für das Lehramt für Gymnasien/Gesamtschulen. URL: <https://t1p.de/atr4> (besucht am 19.04.2022).
- Computer History Museum, Hrsg. (17. Nov. 2014). *Human Computers*. URL: <https://youtu.be/m13Jrk-cUmo> (besucht am 19.04.2022).
- Crutzen, Cecile (24. Dez. 2005a). *Porträtfoto*. URL: <https://t1p.de/9ez9> (besucht am 19.04.2022).
- (2005b). *Thesen zur Dissertation. Interaktion, eine Welt von Verschiedenheiten. Eine Sicht auf die Informatik aus der Perspektive der Frauenforschung*. URL: <https://t1p.de/kwen> (besucht am 19.04.2022).
 - Crutzen, Cecile K. M. (Juni 1995). »Feministische Theorien. Eine Inspiration für Curriculum-Entwicklungen in der Informatik«. In: *Frauenarbeit und Informatik* 11, S. 45–54. ISSN: 0944-0925. URL: <https://t1p.de/8c0u> (besucht am 19.04.2022).
 - (2000). »Interactie, een wereld van verschillen. Een visie op informatica vanuit gender-studies«. Dissertation. Heerlen: Open Universiteit Nederland. URL: <https://t1p.de/ilc3> (besucht am 19.04.2022).
 - (Sep. 2001). »Dekonstruktion, Konstruktion und Inspiration«. In: *FlfF-Kommunikation* 18.3, S. 47–52. ISSN: 0938–3476. URL: <https://t1p.de/q5w8> (besucht am 19.04.2022).
 - (Nov. 2004). *Erkenntnisse mittels des Fragens nach Gender. »Grenzflächen der Informatik II« – Schloß Dagstuhl*. URL: <https://t1p.de/whmw> (besucht am 19.04.2022).
 - (2006). »Gender als Phantasie oder Potential einer Disziplin?« In: *Wozu Informatik? Theorie zwischen Ideologie, Utopie und Phantasie – Materialien zu einer Arbeitstagung in Bad Hersfeld März 2002*. Hrsg. von Frieder Nake, Arno Rolf und Dirk Siefkes. Forschungsberichte 2002-25. Berlin: Technische Universität, Fakultät IV – Elektrotechnik und Informatik, S. 14–17. URL: <https://t1p.de/pvbb> (besucht am 19.04.2022).
 - (2016). »Gender und Transhumanismus im Sport«. In: *FlfF-Kommunikation* 3, S. 1–7. URL: <https://t1p.de/uawh> (besucht am 19.04.2022).
 - Crutzen, Cecile K. M. und Hans-Werner Hein (1995). »Objektorientiertes Denken als didaktische Basis der Informatik«. In: *Innovative Konzepte für die Ausbildung*. Hrsg. von Sigrid Schubert. Informatik aktuell. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 149–158. URL: <https://t1p.de/xkfy> (besucht am 19.04.2022).
 - Faulstich-Wieland, Hannelore und Elke Nyssen (1998). »Geschlechterverhältnisse im Bildungssystem – Eine Zwischenbilanz«. In: *Jahrbuch der Schulentwicklung*. Hrsg. von Hans-Günter Rolff u. a. Bd. 10. Weinheim: Juventa, S. 163–199. URL: <https://t1p.de/8pn4> (besucht am 19.04.2022).
 - Fehlfarben (Mai 1996). *Ein Jahr (Es geht voran)*. CD – Label: Weltrekord (EMI). Songtext. URL: <https://t1p.de/rax4> (besucht am 19.04.2022).
 - Forsythe, Alexandra Illmer, Thomas A. Keenan und Elliot Irving Organick (1975). *Problemanalyse und Programmieren*. Hrsg. von Gerd Harbeck und Gerhard Moll. Deutsche Übersetzung von (Forsythe, Keenan, Organick und Stenberg 1969). Braunschweig: Vieweg. ISBN: 978352800850-5.
 - Forsythe, Alexandra Illmer, Thomas A. Keenan, Elliot Irving Organick und Warren Stenberg (1969). *Computer Science. A First Course*. 1. Aufl. New York: Wiley. ISBN: 0471266809.
 - (1970). *Computer science. BASIC Language*. 1. Aufl. New York: Wiley. ISBN: 0471266779.
 - Gesellschaft für Informatik, Hrsg. (2017a). *Grace Hopper. Pionierin der Informatik*. URL: <https://t1p.de/kcae> (besucht am 19.04.2022).
 - Hrsg. (2017b). *Sophie Wilson. Prozessor- und System-Architektin*. URL: <https://t1p.de/zobj> (besucht am 19.04.2022).
 - Gieß-Stüber, Petra u. a., Hrsg. (17. Okt. 2014). *Diversität, Inklusion, Integration und Interkulturalität. Leitbegriffe der Politik, sportwissenschaftliche Diskurse und Empfehlung für den DOSB und die dsj*. URL: <https://t1p.de/u8iz> (besucht am 19.04.2022).
 - Grier, David Alan (März 2001). »Human Computers: the first pioneers of the information age«. In: *Endeavour* 25.1, S. 28–32. ISSN: 0160-9327.
 - (18. März 2002). *The Human Computer and the Birth of the Information Age—Joseph Henry Lecture May 11, 2001*. prepared from (Grier 2001). URL: <https://t1p.de/phlw> (besucht am 19.04.2022).
 - (14. März 2005). *When Computers Where Human*. Princeton University Press. ISBN: 978-069109157-0.

- Hays-Thomas, Rosemary (26. Sep. 2003). »Why now? The Contemporary Focus on Managing Diversity«. In: Hrsg. von Margaret S. Stockdale und Faye J. Crosby, S. 3–30. ISBN: 978-1405100960.
- Heming, Matthias (Nov. 2009a). »Einsatzszenarien von Mobiltelefonen im Informatikunterricht«. PDF: <https://t1p.de/a7i9>. Masterthesis. Wuppertal: Bergische Universität – Fachbereich Mathematik und Naturwissenschaften. URL: <https://uni-w.de/130> (besucht am 19. 04. 2022).
- (Sep. 2009b). »Informatische Bildung mit Mobiltelefonen? Ein Forschungsbericht«. In: *Informatik und Schule – Zukunft braucht Herkunft – 25 Jahre INFOS – INFOS 2009 – 13. GI-Fachtagung 22.–24. September 2009, Berlin*. Hrsg. von Bernhard Koerber. GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P 156. Bonn: Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH, S. 134–145. ISBN: 978-3-88579-250-5. URL: <https://t1p.de/jm7u> (besucht am 19. 04. 2022).
- Heming, Matthias und Ludger Humbert (2008). »Mobil Programmieren – Neugestaltung der Lernumgebung des Informatikunterrichts für die Schülerinnen«. In: *Interesse wecken und Grundkenntnisse vermitteln – 3. Münsteraner Workshop zur Schulinformatik*. Hrsg. von Marco Thomas und Michael Weigend. ZfL – Zentrum für Lehrerbildung an der WWU. Münster: ZfL-Verlag, S. 71–80. ISBN: 978-3-934064-90-4. URL: <https://t1p.de/mezu> (besucht am 19. 04. 2022).
- Hoesmann, Elke (8. März 2017). »Informatikerin mit Pioniergeist – Veronika Oechtering ist Bremens Frau des Jahres«. In: *Weser Kurier*. Foto © Frank Thomas Koch. URL: <https://t1p.de/ss2k> (besucht am 19. 04. 2022).
- Humbert, Ludger (Mai 2008). »Informatik und Gender – nehmst die Forschungsergebnisse ernst!« In: *Interesse wecken und Grundkenntnisse vermitteln – 3. Münsteraner Workshop zur Schulinformatik*. Hrsg. von Marco Thomas. erweiterte Fassung des Beitrags siehe: (Humbert und Panske 2010). Münster: ZfL-Verlag, S. 81–90. ISBN: 978-3-934064-90-4. URL: <https://t1p.de/2lm9> (besucht am 19. 04. 2022).
- (23. Okt. 2019). *Informatik im Alltag. Was ist Informatik? – Geschichte – Persönlichkeiten und Ideen*. URL: <https://t1p.de/xko7> (besucht am 19. 04. 2022).
 - (4. Mai 2020). Videomitschnitt der Vorlesung »Didaktik der Informatik« – Sommersemester 2020. Vorlesung 3: Diversität. Diversität – Informatikbildung. 60:01 – vl-3_diversitaet.mp4. URL: <https://t1p.de/hr5b> (besucht am 19. 04. 2022).
 - (7. Apr. 2022a). Präsentation zur Vorlesung »Didaktik der Informatik« – Sommersemester 2022. Vorlesung 3: Diversität. Diversität - Informatikbildung. URL: <https://uni-w.de/adazu> (besucht am 07. 04. 2022).
 - (Apr. 2022b). Veranstaltungskarte zur Didaktik der Informatik – Sommersemester 2022. URL: <https://uni-w.de/u0b1u> (besucht am 07. 04. 2022).
- Humbert, Ludger und Dorothee Müller, Hrsg. (13. Jan. 2020). *Seminarskriptum »Didaktik der Informatik« – Wintersemester 2019/2020*. URL: <https://uni-w.de/65w3n> (besucht am 19. 04. 2022).
- Humbert, Ludger und Dieter Naroska (Apr. 1989). »Mädchen und Computer – Erkenntnisse und pädagogische Konsequenzen«. In: Humbert, Ludger. *Didaktik der Informatik – mit praxiserprobtem Unterrichtsmaterial*. 2., überarbeitete und erweiterte Aufl. Leitfäden der Informatik. Wiesbaden: B.G. Teubner Verlag. Kap. Anhang G – Lehrerkonferenz zum Thema Informatik und Gender Mainstreaming, S. 235–237. ISBN: 3-8351-0112-9. doi: 10.1007/978-3-8351-9046-7. URL: <https://t1p.de/jvhx> (besucht am 19. 04. 2022).
- Humbert, Ludger und Janin Panske (2010). »Informatik und Gender – nehmst die Forschungsergebnisse ernst!« In: *Frauenarbeit und Informatik* 34, S. 25–31. ISSN: 0944-0925. URL: <https://t1p.de/tqhb> (besucht am 19. 04. 2022).
- Kessels, Ursula (2002). *Undoing Gender in der Schule. Eine empirische Studie über Koedukation und Geschlechtsidentität im Physikunterricht*. Materialien. »Undoing Gender« durch Geschlechtertrennung. Auswirkung der Geschlechterkonstellation von Lerngruppen auf situationale Identität, fachspezifisches Selbstkonzept und Motivation – Dissertation am Fachbereich Erziehungswissenschaft und Psychologie der Freien Universität Berlin. Weinheim, München: Juventa. ISBN: 3-7799-1439-5.
- Killich, Klaus, Kathrin Haselmeier und Dorothee Müller (3. Dez. 2018). *Das Modellvorhaben »Informatikunterricht in der Erprobungsstufe des Gymnasiums«. Präsentation im Rahmen des Seminars zur Didaktik der Informatik an der Bergischen Universität Wuppertal*. URL: <http://ogy.de/b8nn> (besucht am 19. 04. 2022).

- Klemm, Klaus (19. Jan. 2015). *Lehrerinnen und Lehrer der MINT-Fächer: Zur Bedarfs- und Angebotsentwicklung in den allgemein bildenden Schulen der Sekundarstufen I und II am Beispiel Nordrhein-Westfalens. Gutachten im Auftrag der Deutsche Telekom Stiftung.* URL: <https://t1p.de/rmz9> (besucht am 19. 04. 2022).
- Koerber, Bernhard, Hrsg. (Sep. 2009). *Informatik und Schule – Zukunft braucht Herkunft – 25 Jahre INFOS – INFOS 2009 – 13. GI-Fachtagung 22.–24. September 2009, Berlin.* GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P 156. Bonn: Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH. ISBN: 978-3-88579-250-5. URL: <https://t1p.de/jm7u> (besucht am 19. 04. 2022).
- Krappmann, Lothar (Aug. 2012). »Eine kinderrechtliche Perspektive auf die frühkindliche Bildung«. In: *Diversität und Kindheit. Frühkindliche Bildung, Vielfalt und Inklusion.* Hrsg. von Elisabeth Gregull. V.i.S.d.P. Julia Brilling – Creative Commons Lizenz (CC BY-NC-ND). Dossier Migration-Integration-Diversity – migrationspolitisches Portal. Berlin: Heinrich-Böll-Stiftung, S. 45–56. URL: <https://t1p.de/b6lv> (besucht am 19. 04. 2022).
- Löffler, Susanne (Feb. 2010). »Von der objektorientierten Modellierung zur Datenbank – ein Konzept und seine Umsetzung mit Mobiltelefonen in der gymnasialen Oberstufe«. Hausarbeit gemäß OVP. Hamm: Studienseminar für Lehrämter an Schulen – Seminar für das Lehramt für Gymnasien/Gesamtschulen. URL: <https://t1p.de/4qd3> (besucht am 19. 04. 2022).
- Löffler, Susanne u. a. (Okt. 2010). »Artefakte und Genderladung – Konsequenzen für den Informatikunterricht?« In: *magazIn – halbjährliches Magazin der Gleichstellungsbeauftragten der Bergischen Universität Wuppertal* 4.Wintersemester 2010/11, S. 29–34. URL: <http://uni-w.de/5f> (besucht am 19. 04. 2022).
- Lohmüller, Lydia, Hanna Mentges und Joachim Gerd Ulrich (25. Apr. 2016). »Männerberufe« sind für Männer nicht mehr ganz so typisch. *Entwicklung des Frauenanteils in männlich dominierten Berufen 2004–2015.* Hintergrundpapier a24. BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung. URL: <https://t1p.de/488w> (besucht am 19. 04. 2022).
- McCorduck, Pamela, Hrsg. (16. Mai 1979). *An Interview with Alexandra Forsythe.* Stanford, CA. URL: <https://t1p.de/p5sl> (besucht am 19. 04. 2022).
- McLennan, Sarah und Mary Gainer (2012). »When the Computer Wore a Skirt: Langley's Computers, 1935–1970«. In: *NASA News & Notes* 29.1. URL: <https://t1p.de/ga7m> (besucht am 19. 04. 2022).
- MSB-NW, Hrsg. (19. Juni 2018). *Das Schulwesen in Nordrhein-Westfalen aus quantitativer Sicht – 2017/18.* Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen (MSB-NW). Düsseldorf. URL: <https://t1p.de/p9vb> (besucht am 19. 04. 2022).
- Müller, Dorothee (Sep. 2011). »Fachdidaktisch begründete Auswahl von Informatiksystemen für den Unterrichtseinsatz«. In: *Informatik und Schule – Informatik für Bildung und Beruf – INFOS 2011 – 14. GI-Fachtagung 12.–15. September 2011, Münster.* Hrsg. von Marco Thomas. GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P 189. Bonn: Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH, S. 167–176. ISBN: 978-3-88579-283-3. URL: <https://t1p.de/nh4i> (besucht am 19. 04. 2022).
- (Juni 2016). »Der Berufswahlprozess von Informatiklehrkräften«. Dissertation zur Erlangung des akademischen Grades doctor paedagogiae (Dr. paed.) Dissertation. Wuppertal: Fachgebiet Didaktik der Informatik – Fakultät für Mathematik und Naturwissenschaften der Bergischen Universität. URL: <https://uni-w.de/9f> (besucht am 19. 04. 2022).
 - (25. Nov. 2019). *Inklusion und Informatikunterricht. Vortragspräsentation im Rahmen des Seminars zur Didaktik der Informatik – Wintersemester 2019/2020.* URL: <https://t1p.de/80no> (besucht am 19. 04. 2022).
- Müller, Dorothee und Ludger Humbert (2015). »Gendergerechter Informatikunterricht«. In: *Vielfalt geschlechtergerechten Unterrichts – Ideen und konkrete Umsetzungsbeispiele für Sekundarstufen – online Version.* Hrsg. von Marita Kampshoff und Claudia Wiepcke. BMBF-Projekt – GELEFA (Geschlechtergerechte Fachdidaktik in Naturwissenschaften, Technik und Wirtschaftswissenschaften). Weingarten, Schwäbisch Gmünd. URL: <https://t1p.de/7rq7> (besucht am 19. 04. 2022).
- NASA, Hrsg. (1949). *NASA Dryden Flight Research Center Photo Collection—NASA Photo: E49-54.* URL: <https://t1p.de/7meh> (besucht am 19. 04. 2022).
- Oechtering, Veronika (Dez. 2001). *Frauen in der Geschichte der Informationstechnik.* unter Mitarbeit von Ingrid Rügge, Karin Diegelmann, Friederike Riemann, Kirsten Steppat, Gunhild Tuschen und Tanja Voigt. Bremen: Universität – Fachbereich 3 – Mathematik und Informatik. URL: <https://t1p.de/x5n0> (besucht am 19. 04. 2022).

- Organick, Elliot Irving, Alexandra Illmer Forsythe und Robert P. Plummer (1978). *Programming Language Structures*. 1. Aufl. New York: Academic Press. ISBN: 0-12-528260-5. URL: <https://t1p.de/y4hf> (besucht am 19.04.2022).
- PISA, Hrsg. (12. Mai 2016). *Global competency for an inclusive world. OECD's proposal for the PISA 2018 Global Competence assessment*. URL: <https://t1p.de/pej5> (besucht am 19.04.2022).
- Rötzer, Florian (Mai 2014). »Mädchen haben schon seit 100 Jahren bessere Schulnoten als Jungen«. In: *Telepolis*. URL: <https://heise.de/-3365087> (besucht am 19.04.2022).
- Rulofs, Bettina (17. Okt. 2014). »Diversität und Diversitätsmanagement«. In: *Diversität, Inklusion, Integration und Interkulturalität. Leitbegriffe der Politik, sportwissenschaftliche Diskurse und Empfehlung für den DOSB und die dsj*. Hrsg. von Petra Gieß-Stüber u. a., S. 7–13. URL: <https://t1p.de/u8iz> (besucht am 19.04.2022).
- Al-Saffar, Loay Talib (2012). »Where Girls Take the Role of Boys in CS – Attitudes of CS Students in a Female-Dominated Environment«. In: *Tagungsband der 5. Fachtagung zur Hochschuldidaktik Informatik – HDI 2012*. Hrsg. von Peter Forbrig und Axel Schmolitzky. Bd. 5. Commentarii informaticae didacticae (CID). Potsdam: Universitäts-Verlag, S. 149–154. ISBN: 978-3-86956-220-9. URL: <https://t1p.de/126v> (besucht am 19.04.2022).
- Schinzel, Britta (Dez. 1993). »Zur Gleichstellung von Frauen und Männern in der Informatik: Curriculare Vorschläge«. In: *Infotech 4*, S. 7–15. URL: <https://t1p.de/rze2> (besucht am 19.04.2022).
- Schinzel, Britta und Ester Ruiz Ben (2002). *Gendersensitive Gestaltung von Lernmedien und Mediendidaktik: von den Ursachen für ihre Notwendigkeit zu konkreten Checklisten*. URL: <https://t1p.de/5u9o> (besucht am 19.04.2022).
- Seidel, Hellmut (1967). *Matrizenmodelle für die Planung in der metallverarbeitenden Industrie*. Schriftenreihe Datenverarbeitung. Im Jahr 1965 im Verlag »Die Wirtschaft« erstveröffentlicht. Wiesbaden: Springer Fachmedien. ISBN: 978366300780-7.
- Skinner, David (2006). »The Age of Female Computers«. In: *The New Atlantis 12* (Spring), S. 96–103. URL: <https://t1p.de/sflo> (besucht am 19.04.2022).
- Spittank, Daniel (Aug. 2012). »Auswahl und Gestaltung mobiler Informatiksysteme für den Einsatz im Informatikunterricht«. PDF: <https://t1p.de/mopz>. Erste Staatsarbeit für das Lehramt für Gymnasium, Gesamtschule – Informatik. Wuppertal: Fachgebiet Didaktik der Informatik – Bergische Universität. URL: <https://uni-w.de/130> (besucht am 19.04.2022).
- Stockdale, Margaret S. und Faye J. Crosby, Hrsg. (26. Sep. 2003). *The Psychology and Management of Workplace Diversity*. 1. ISBN: 978-1405100960.
- Thomas, Marco, Hrsg. (Sep. 2011). *Informatik und Schule – Informatik für Bildung und Beruf – INFOS 2011 – 14. GI-Fachtagung 12.–15. September 2011, Münster*. GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P 189. Bonn: Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH. ISBN: 978-3-88579-283-3. URL: <https://t1p.de/ugks> (besucht am 19.04.2022).
- Thomas, Marco und Michael Weigend, Hrsg. (Mai 2008). *Interesse wecken und Grundkenntnisse vermitteln – 3. Münsteraner Workshop zur Schulinformatik*. ZfL – Zentrum für Lehrerbildung an der WWU. Münster: ZfL-Verlag. ISBN: 978-3-934064-90-4. URL: <https://t1p.de/7qw3> (besucht am 19.04.2022).
- Uhly, Alexandra (Dez. 2006). *Strukturen und Entwicklungen im Bereich technischer Ausbildungsberufe des dualen Systems der Berufsausbildung. Empirische Analysen auf der Basis der Berufsbildungsstatistik. Gutachten im Rahmen der Berichterstattung zur technologischen Leistungsfähigkeit Deutschlands*. Hrsg. von BMBF. Studien zum deutschen Innovationssystem Nr. 2-2007. BMBF – Bundesministerium für Bildung und Forschung; BIBB – Bundesinstitut für Berufsbildung. Bonn: BIBB. URL: <https://t1p.de/z3u7> (besucht am 19.04.2022).
- Volmerg, Birgit u. a. (1996). *Ohne Jungs ganz anders? Geschlechterdifferenz und Lehrerrolle am Beispiel eines Schulversuchs*. Bielefeld: KleineVerlag.
- Voyer, Daniel und Susan D. Voyer (Apr. 2014). »Gender Differences in Scholastic Achievement: A Meta-Analysis«. In: *Psychological Bulletin*. doi: 10.1037/a0036620. URL: <https://t1p.de/9x81> (besucht am 19.04.2022).
- WDR – Redaktion Westpol, Hrsg. (3. Mai 2020). *Beklatscht und unterbezahlt: Was die Corona-HeldInnen verdienen*. Beginn des Beitrags: 17:48 – Ende 22:52. URL: <https://t1p.de/uav8> (besucht am 19.04.2022).

Zehnder, Carl August (Jan. 2008). »Stärkung der Informatikkompetenz. Bildungsoffensive auf allen Stufen«. In: *Neue Zürcher Zeitung*. URL: <https://t1p.de/lv0f> (besucht am 19.04.2022).

Übung 3.1 Literaturverweise, ohne Lösung

- (a) Auf der Webseite und in Ihrem persönlichem git finden Sie das aktuelle Übungsblatt und eine BIB-Datei, literatur3.bib. Legen Sie die Datei literatur3.bib im gleichen Verzeichnis wie das Übungsblatt ab. Da mit der Datei literatur3.bib eine Literaturdatenbank genutzt wird, ist zum Übersetzen neben pdflatex <dokument> auch der Aufruf von biber <dokument> durchzuführen.

Kommandofolge:

- pdflatex <dokument>
- biber <dokument> (ohne die Endung .tex)
- pdflatex <dokument> (evtl. mehrfach)

Falls beim Kompilieren Probleme auftreten (z. B. fehlerhafte Befehle), können fehlerhafte Dateien (*.aux bzw. *.bb1) entstehen. In diesem Falle ist es sinnvoll, diese Hilfsdateien zu löschen und den Kompilierungsprozess erneut zu starten.

- (b) Im git material/bib finden Sie die Datei Komplett.bib: eine umfangreiche *Bibliographie zur Didaktik der Informatik*.
In Aufgabe 3.3 fehlt zu einem Zitat noch der korrekte Literaturverweis. Ergänzen Sie diesen in die Datei literatur3.bib mithilfe der Komplett.bib. Hinweis: Das Zitat stammt aus dem Skript.
(c) Erweitern Sie die Datei literatur3.bib zusätzlich um einen weiteren, beliebigen Titel, der nicht in der Komplett.bib aufgeführt ist. Machen Sie dabei zumindest Angaben zu: author, title, date, address.
(d) Zitieren Sie die beiden von Ihnen aufgenommenen Titel im Lösungsdokument.
Nutzen Sie dazu den Befehl \autocite{<keyword>}. (Denken Sie daran, PDF-, tex- und bib-Datei(en) in Ihrem git abzulegen.)

Übung 3.2 Schülerinnen und Lehrerinnen in Informatikkursen, ohne Lösung

Der Anteil von Schülerinnen in Informatikkursen der Oberstufe ist niedrig. Er betrug beispielsweise 2017/18 in NRW in Grundkursen 25,4 % und in Leistungskursen 15 % (vgl. MSB-NW 2018, S. 106). Dagegen wurde in der Klemm-Studie der Anteil aller weiblichen Lehrkräfte als auch ihr Anteil in MINT-Fächern bzw. speziell in Informatik bestimmt (vgl. Klemm 2015).

- (a) Interpretieren Sie die niedrigen Anteile von Schülerinnen in Informatikkursen und geben Sie mögliche Gründe an.
(b) Recherchieren Sie aus der Klemm-Studie, wie der Anteil von Frauen in Schule ist (allgemein, MINT, Informatik).
(c) Erkennen Sie Verbindungen zwischen »es gibt weibliche Lehrkräfte« und »Mädchen wählen ein Fach«?
(d) Geben Sie gesellschaftliche Folgen an und stellen Sie Vorschläge/Maßnahmen zur Verbesserung vor.

Übung 3.3 Diversität und Informatikunterricht, ohne Lösung

- (a) »Durch wiederholtes Interpretieren und Repräsentieren von Handlungen wird auch in einer Disziplin wie Informatik eine Genderladung konstruiert« (Literaturverweis ergänzen)
Geben Sie mind. drei selbsterlebte/konstruierte/gehörte Beispiele für solche Handlungen an. Diskutieren Sie anhand dieser Beispiele, ob solche Genderladung grundsätzlich *negativ* oder *positiv* ist.
(b) Nennen Sie neben Gender einen anderen Aspekt der Diversität, den Sie für wichtig für den Informatikunterricht halten. Begründen Sie diese Wahl.
(c) Entwickeln/skizzieren Sie kurz ein mögliches Unterrichtszenario mit/durch das Sie Diversität im Informatikunterricht besonders thematisieren könnten.

Teil II

Lernen – Bildungsdokumente – Informatische Allgemeinbildung

Was ist *Lernen* und wie funktioniert es? Zu diesen Fragen gibt es keine vollständig zufriedenstellenden Antworten.

Als Informatiklehrerin oder Informatiklehrer sollen Sie Lernprozesse initiieren – wie soll diese Aufgabe erledigt werden, wenn es doch keine gute *Theorie des Lernens* gibt?

Grundideen und Erklärungsansätze, die Licht in das Dunkel der Lernfähigkeit des Menschen bringen, sind vielfältig. Zentrale Lerntheorien werden zusammenfassend vorgestellt – da einige der Elemente eine Voraussetzung für spezielle informatikfachdidaktische Ansätze darstellen, werden diese ein wenig näher beleuchtet.

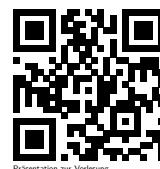
Der Wandel von der inputorientierten Sicht zur outputorientierten Sicht auf die verantwortliche Gestaltung von gesellschaftlich organisierten Bildungsprozessen findet sich – dokumentiert in Bildungsdokumenten – auch im Schulfach Informatik. Die dokumentierten Absichten machen deutlich, dass es zwischen der tatsächlichen Unterrichtspraxis und der gesellschaftlich geforderten Perspektive nicht immer eine gute *Übereinstimmung* gibt.

Das Wissen um fachdidaktische Ansätze stellt m. E. eine notwendige Grundlage zum Verständnis der aktuellen fachdidaktischen Diskussion dar:

Seit 1969 gibt es nicht nur die Gesellschaft für Informatik (GI e. V.) sondern auch das Schulfach Informatik und damit Informatikunterricht in Nordrhein-Westfalen – wir verfügen also über eine Basis, um die Entwicklung des Unterrichtsfachs Informatik im Laufe der Zeit darzustellen, um z. B. Invarianten über die Zeit zu identifizieren, Entwicklungslinien und Brüche aufzuzeigen. Mit diesem Wissen sollten Sie in der Lage sein, Ideen zur Weiterentwicklung des Informatikunterrichts fachdidaktisch einzuordnen und zu bewerten.



Video zur Vorlesung



Präsentation zur Vorlesung

Vorlesung – Kompetenzen

1. Lerntheoretische Grundlagen und didaktische Grundorientierungen im Zusammenhang darstellen
2. Unterrichtskonzepte als Prinzipien methodischen Handelns ausweisen
3. Erkenntnisse der Lerntheorie anwenden
4. Fachdidaktische Basiskonzepte benennen und einordnen

Inhalte dieser Vorlesung

4.1	Institutionelles Lernen – Funktionen der Schule	45
4.2	Lernen und Lehren	45
4.2.1	Strukturüberlegungen	45
4.2.2	Theorien des Lernens	48
4.2.3	Didaktik – Beziehe zwischen Lehren und Lernen	49
4.2.4	Problemorientierung	51
4.3	Theorie → Praxis	52
4.3.1	Erkenntnisse des Konstruktivismus	52
4.3.2	Sozialformen des Unterrichts	52
4.3.3	Anmerkungen zur »Güte« des Unterrichts	53

Worum es heute geht



Betrachten wir die Situation im Leben eines Menschen unter dem Gesichtspunkt des Lernens, so stellen wir fest, dass

- offenbar bereits im Mutterleib Prozesse stattfinden, die als *Lernprozesse* charakterisiert werden können,
- es keine(!) Lebensphase gibt, in der nicht gelernt wird,
- der überwiegende Teil der Lernprozesse nicht als von Dritten *geplante Lehrsituatoren* stattfinden, sondern intrinsisch angetrieben sind.

Eine Ausprägung des Lernens zeigt sich darin, dass bereits kleine Kinder sich eine – unter theoretischen Gesichtspunkten – hochkomplexe Sprache zu eigen machen. Gerade das Sprachlernen stellt einen Prüfstein für die Diskussion um die theoriegeleiteten Erklärungsmodelle des Lernens dar. Kann die Entwicklung der Sprache ausschließlich mit Mitteln des auf dem Reiz-Reaktionsschema beruhenden Ansatzes des *Behaviorismus* erklärt und begründet werden? Die Auseinandersetzung zwischen CHOMSKY und SKINNER (vgl. Chomsky 1959) pointiert diese Auseinandersetzung aus der Sicht des Sprachtheoretikers, den jede Informatikerin kennt.

Offenbar gibt es – bezogen auf das Alter – gewisse Hürden (oder positiv formuliert: Stufen) bezogen auf die Möglichkeit, abstrakte Modelle zu verstehen. Diese Überlegungen werden von den *Kognitivisten* zum Anlass genommen, Stufen des Lernens auszuweisen (vgl. Vygotsky 1934), PIAGET.

Radikaler hingegen wird es, wenn festgestellt wird, dass ein Individuum keine **objektiven Muster** adaptiert, sondern sich die Welt als Eigenkonstruktion **macht**.

Vergleichende Betrachtungen verdeutlichen das Problem, vor dem jede Forschung steht, die Aussagen über das Lernen und damit über das Lehren machen will: im Unterschied zu den exakten Wissenschaften fehlt eine Weiterentwicklung der Theorien des Lernens, mit der die Lehrprozesse zielgerichtet gestaltet werden können (vgl. z. B. Bereiter 2002).



Quelle: (Portrait of Lev Vygotsky, Russian Psychologist 2017)

4.1 Institutionelles Lernen – Funktionen der Schule

Wozu ist die Schule da?

Wozu ist die Schule da?

Qualifikation Allgemeine und fachliche [Aus-]Bildung für die Gesellschaft

Allokation/Selektion Entscheidung über Sozial- und damit Lebenschancen in der Gesellschaft, Auslese und Verteilung der jeweils Geeigneten

Sozialisation/Integration/Legitimation Eingliederung in die jeweilige Gesellschaftsordnung, Ermöglichung des gemeinsamen Lebens durch Anpassung in der Gesellschaft, Rechtfertigung der Gesellschaftsordnung

nach: (Fend 1974), (Hurrelmann 1975)

4.2 Lernen und Lehren

4.2.1 Strukturüberlegungen

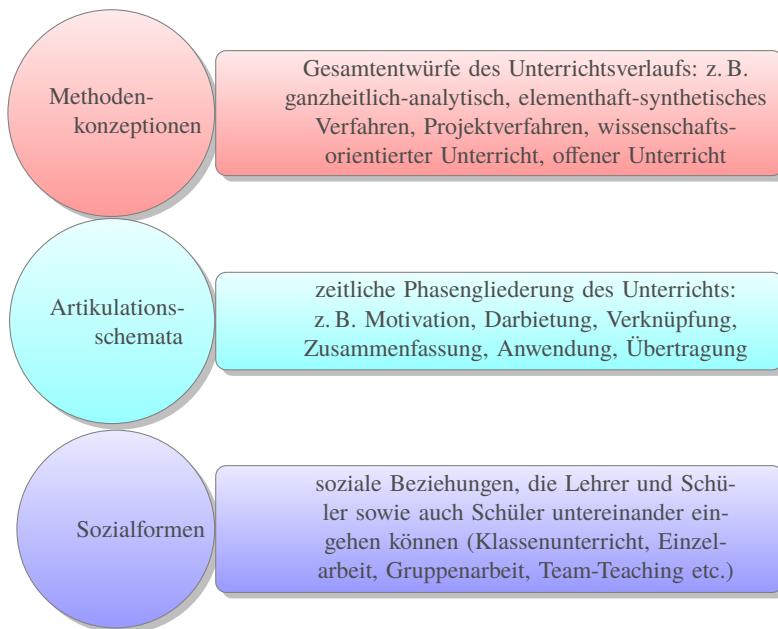
Formalstufen des **Lehrens**(!)

Unterscheidung von vier Stufen

- 1. Vorbereitung und Darbietung Preparation
- 2. Verknüpfung (Aufnahme) Association
- 3. Verallgemeinerung Generalization
- 4. Anwendung des Gelernten Application

(Herbart 1913)

Klassifikationssystem W. Schulz (Terhart 1997)

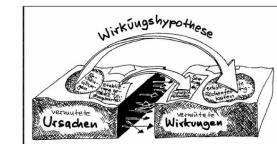


4-5

Education Permanente

Übergänge begleiten
Accompagner les transitions

Konzept zum Denken in Übergängen
Les CTF aident les employés à se réorienter
Der Endlichkeit des Lebens durch Lernen trotzen
SVEB FSEA EP / 3 / 2010
(SVEB – Schweizerischer Verband für Weiterbildung 2017b)

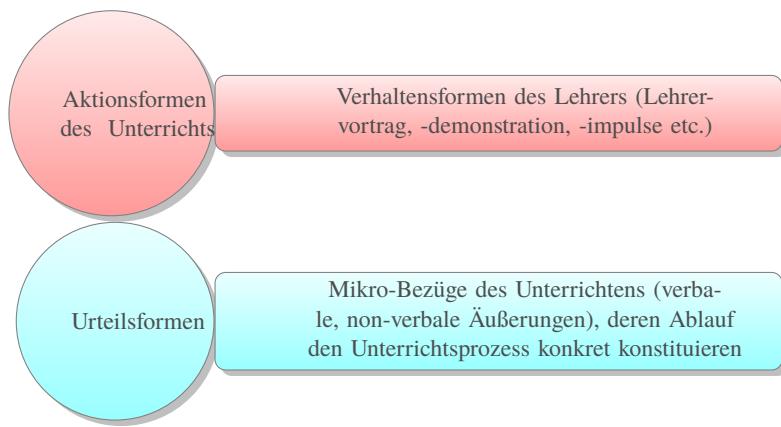


4-6



4-7

4-8



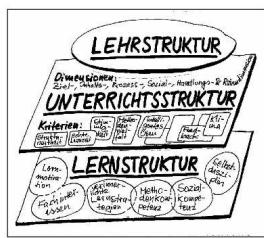
4-9

Phasierung des Unterrichts

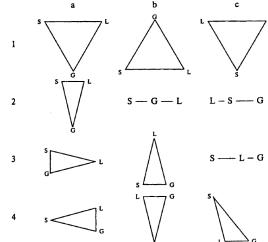
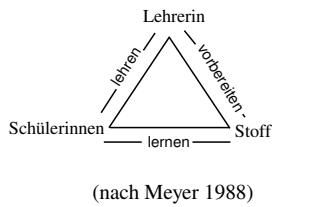
Phasenunterteilung/Phasierung des Unterrichts, (nach Meyer 1988): Versuche zur Standardisierung des Volksschulunterrichts und der Lehrerbildung Ende 19. Jhd.

- Lehrtheorie: Konzept der Formalstufen (Artikulationsschema) (Herbart 1913)
- geisteswissenschaftlich orientierte Pädagogik: Unterrichtsstruktur
- völlige Ablehnung (Otto 1913)
- Alternativansätze – Arbeitsschule in verschiedenen Ausprägungen = Vorstufen zu konstruktivistischen Sichtweisen (Kerschensteiner 1927)

4-10



Das Didaktische Dreieck



(Dreiecke – Bilder 1a bis 4c aus Franke und Gruschka 1996, S. 57)

Grundannahme: Wissen ist systematisch und damit »vermittelbar«

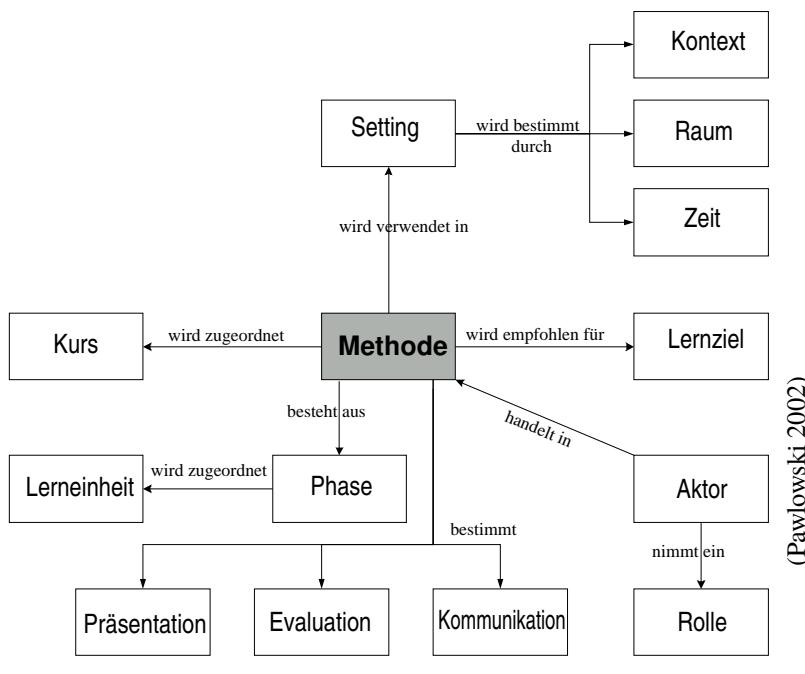
- Schülerinnen – passiv
- Lehrerin – aktiv
- Primat der Instruktion

-
- (Diederich 1988) stellt pointiert Elemente zur Kritik an der Darstellung bereit ... es macht große Freude, diesen Text zu lesen
 - der Text findet sich – inklusiv der Abbildungen – auch in (Franke und Gruschka 1996; Gruschka 2002)

Interdependenzen zwischen Zielen, Inhalten und Methoden sind äußerst vielschichtig



Zur Komplexität des Unterrichts



(Lesen: Crutzen 2004a; Jonassen 1994)

Regie

Primat der Instruktion

4-12

Lehrerin entscheidet, wie der Unterricht

- geplant,
- organisiert und
- gesteuert wird

Ziel: Lernerfolg im Sinne vorher definierter Lehr-/Lernziele

Schülerinnen

- verstehen die präsentierten Inhalte in ihrer Systematik
- machen sich diese Inhalte entsprechend zu eigen

Methode: Lehrerin präsentiert und erklärt Inhalte, leitet die Schülerinnen an und stellt ihre Lernfortschritte sicher

Instruktion – Probleme

4-13

empirische ↘ empirische Nachweise bzgl. Wiederholbarkeit der Effekte einzelner Instruktionsketten

es werden isolierte Lernmechanismen postuliert, die in dieser Form in der Praxis nicht analysierbar sind

theoretische Annahme zur Vorhersagbarkeit der Wirkung von Methoden ist nicht haltbar

praktische Mangel an Aktivität und Eigenverantwortung der Schülerinnen für den Prozess und Erfolg des Lernens führt bestenfalls zu extrinsischer Motivation

sachlogisch aufbereitetes Wissen tritt in realen Problemsituationen so nicht auf
⇒ Unterricht produziert sogenanntes »träges« Wissen

4.2.2 Theorien des Lernens

4-14

Lerntheorien

behavioristisch [SKINNER] operantes Konditionieren, Lernen kann am Verhalten abgelesen werden – jedes Lernergebnis ist beobachtbar

kognitivistisch [PIAGET], [BRUNER] Informationstheorie, Entwicklungen der Künstlichen Intelligenz, Komplexität der Sprache (Chomsky 1956) – Lernergebnisse werden »im Lerner« repräsentiert

konstruktivistisch (Maturana und Varela 1992) Wirklichkeit ist nicht von sich aus vorhanden und damit zugänglich, sondern wird vom Individuum konstruiert
(Glaserfeld 1997)

Symbiose Systemtheorie/Biologie (Scheunpflug 2001) Lernen als emergente Struktur unterschiedlicher Ebenen – Ablösung vom Subjekt

4-15

Exkurs – **Lerntypen** – ein wissenschaftlich unhaltbares Konzept

1975 Vorstellung Lerntypen durch den Mediziner, Biologen und Kybernetiker Vester (Vester 2018)



(Baeriswyl 2018a) aus (Looß 2019, S. 15) – <https://t1p.de/mnqn>

Lerntyp 1 lernt auditiv (durch Hören und Sprechen),

Lerntyp 2 lernt optisch/visuell (durch das Auge, durch Beobachtung),

Lerntyp 3 lernt haptisch (durch Anfassen und Fühlen),

Lerntyp 4 lernt durch den Intellekt

»Die erstaunliche Haltbarkeit einer unhaltbaren Theorie« verdeutlicht Fehler dieser Konstruktion.

Looß stellt in (Looß 2019, S. 18) heraus:

»Neben dem bereichsspezifischen Vorwissen wirken insgesamt kognitive, volitionale und emotional-motivationale Personenmerkmale bei der individuellen Wissenskonstruktion zusammen, die wiederum situativ und sozial eingebettet ist. Zu betonen ist, dass es sich bei den Lernstrategien und auch bei den Lernorientierungen (Approach-to-learning-Ansätze) im Unterschied zu den dargestellten «Lerntypen» um relativ komplexe Konstrukte des Kenntnisgewinns handelt. Ein einfaches, optimales Rezept für erfolgreiche Lehre und effizientes Lernen gibt es – bisher – nicht.«

Exkurs: Fundamentale Ideen →

fachunabhängig fundamentale Ideen sind jeder Schülerin auf jeder Entwicklungsstufe in einer angemessenen Form näher zu bringen (Bruner 1974) →

Spiralprinzip immer wieder auf die fundamentalen Ideen zurückkommen

- Prinzip des vorwegnehmenden Lernens
- Prinzip der Fortsetzbarkeit

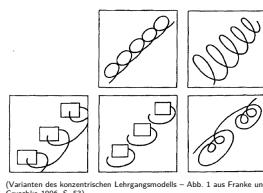
(Wittmann 1981)

[Einordnung: Kognitivismus]

4-16



(Titelbild Baeriswyl 2019)



(Varianten des konzentrischen Lehrgangsmodells – Abb. 1 aus Franke und Gruscha 1996, S. 53)

Exkurs: Repräsentationsmodell

4-17

Repräsentationsstufen intuitives Denken und Verstehen der Schülerin ist zu berücksichtigen. Informationsaufnahme, -verarbeitung und -speicherung werden in Stufen klassifiziert

- Handlung (enaktiv),
- bildhafte Wahrnehmung (ikonisch) und
- Sprache (symbolisch)

Lernen wird als aktiver Prozess des Individuums verstanden, der zu einer Repräsentation des Wissens beim Individuum führt. Der Lernprozess besteht in der Bedeutung, durch die diese symbolische Darstellung an das Gedächtnis übergeben wird.

[Einordnung: Kognitivismus]

Konstruktivismus

4-18

Feststellungen – (Glaserfeld 1997)

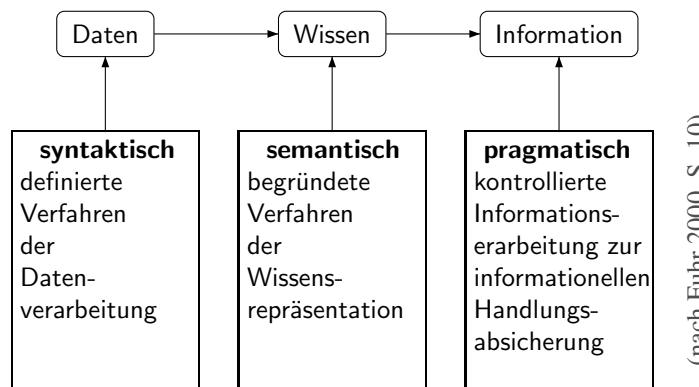
- Der Erwerb von Fertigkeiten, d. h. von Handlungsmustern [ist] klar von der aktiven Konstruktion viabler begrifflicher Netzwerke, also vom Verstehen [zu unterscheiden.]
- Hilfsmittel des Auswendiglernens und des Wiederholens im Training [behalten] ihren Wert, es wäre jedoch naiv zu erwarten, daß sie auch das Verstehen befördern.
- Die verbale Erklärung eines Problems führt nicht zum Verstehen.
- [Es] ist daher von wesentlicher Bedeutung, daß der Lehrer über ein adäquates Modell des begrifflichen Netzwerkes verfügt, innerhalb dessen der Schüler assimiliert.
- Lernen [ist] das Produkt von Selbstorganisation.

4.2.3 Didaktik – Bezüge zwischen Lehren und Lernen

Bezug zwischen Lehren und Lernen

4-19

- **Didaktik der Informatik – Aneignung informatischen Wissens durch Lernende**
- **Wissensbegriff** der Informationswissenschaft (vgl. Vorlesung 2)



- **Theorien des Lehrens** ⇐ Fundament bezüglich des Lernens

Plakativer Vergleich

4-20

In Anlehnung an (Eberle 1996, S. 324) – (Baumgartner und Payr 1999, S. 110)

	Behaviorismus	Kognitivismus	Konstruktivismus
Gehirn ist	Black Box	»Computer«	informationell geschlossenes System
Wissen wird	keine Aussage möglich	verarbeitet	konstruiert
Wissen ist	eine »korrekte« Input-Output-Relation	ein adäquater interner Verarbeitungsprozess	mit einer Situation operieren zu können
Lernziele	richtige Antworten, Handlungen	richtige Methoden zur Antwortfindung	komplexe Situationen bewältigen
Muster	Reiz-Reaktion	Problemlösung	Konstruktion
Lehrstrategie	Lob und Tadel	beobachten und helfen	kooperieren
Lehrperson ist	»Autorität«	Tutor	Coach
Feedback wird	extern vorgegeben	extern modelliert	intern modelliert

Lernen \Rightarrow Unterricht

4-21

Theorien des Lernens – Konsequenzen

Sicht auf den Lernprozess beeinflusst die Organisation der Prozesse, die das Lernen der Schülerinnen unterstützen

- Behaviorismus \Rightarrow Lernen erfolgt individuell (z. B. durch Drill & Practice) – die Lehrperson organisiert die Individualisierung

Beispiele Vokabellernen, Zehnfingerschreibsystem
- Kognitivismus \Rightarrow Lernen besteht im Aufbau eines objektiv vorgegebenen Wissensnetzes – die Lehrperson muss es [nur] geeignet »präsentieren«

Beispiel Strukturschema der Arbeitsweise eines Compilers
- Konstruktivismus \Rightarrow Der individuelle Aufbau einer angemessenen Struktur erst ermöglicht die Durchdringung des Problems – die Lehrperson muss die notwendigen unterstützenden Maßnahmen individuell anbieten [können]

Beispiel Problemlösen zur informatischen Modellierung eines eigenen Problems

4-22

Designkonflikte

konkrete Organisation von Lehr-/Lernprozessen \Rightarrow

Entscheidungsproblem: Welche Elemente werden mit der gewählten Lernkonzeption **lernförderlicher** (und nicht **einfacher**) umgesetzt?

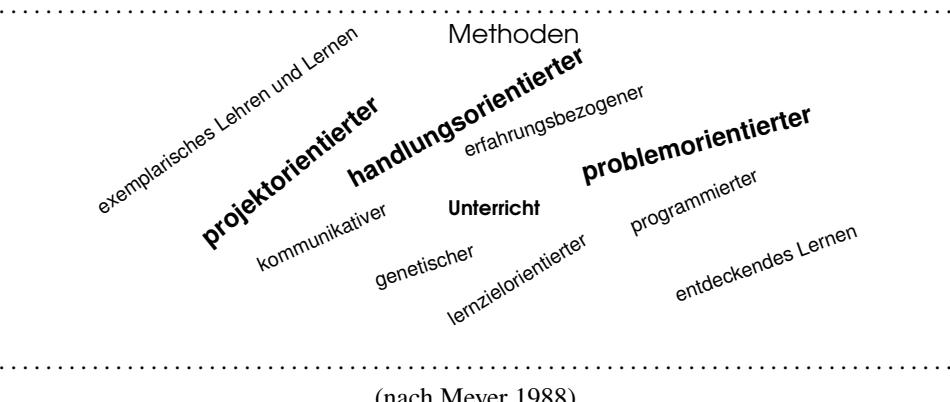
Technische Unterstützung \Rightarrow Einschränkung der Lehrperson

- Technische Unterstützung (vom Lehrbuch bis zum Informatiksystem) schränkt die Wahlmöglichkeit bzgl. der Lernkonzeption ein.
- Technische Unterstützung ist immer einer bestimmten Konzeption verpflichtet \Rightarrow i. d. R. Eignung für eher behavioristische oder (in Ansätzen) kognitivistisch orientierte Lehrprozesse

4-23

Prinzipien methodischen Handelns

Unterrichtskonzepte – Handlungsvorschläge stellen Orientierungen dar



4.2.4 Problemorientierung

Problemorientierung und Unterricht

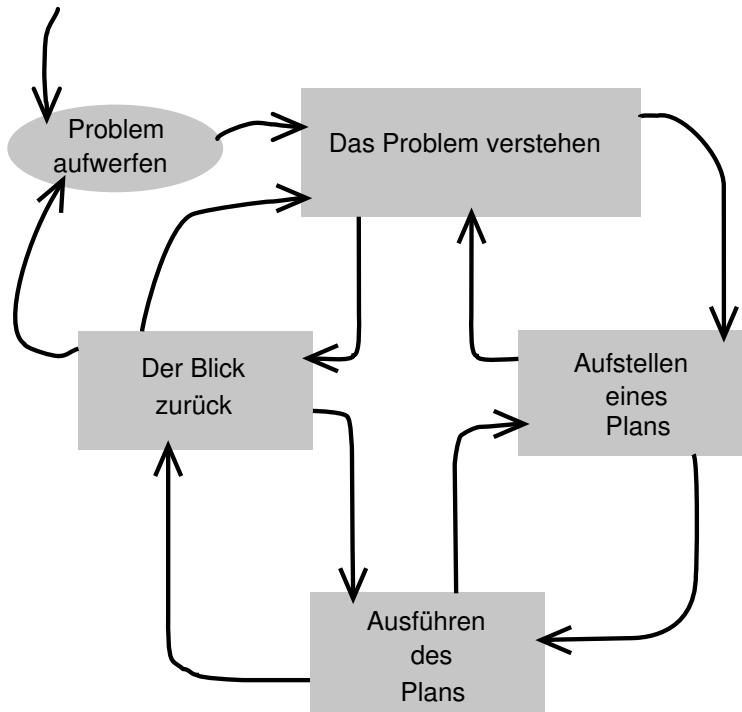
4-24

1. Probleme, die sich der Lernenden in realen Problemsituationen stellen und die sie löst, ohne dabei daran zu denken, dass sie zugleich etwas lernt
2. Probleme, die die Lernende selbsttätig und selbstständig, aber mit bewusster Lernabsicht zu lösen versucht
3. Probleme, vor die die Lehrerin ihre Schülerinnen zum Zwecke der Belehrung stellt

(Meyer 1988) – nach ROTH

Problemlöseprozess – (nach Pólya 1945)

4-25



Die Projektmethode – geschichtlich

4-26

1590–1765	Anfänge der Projektarbeit an Schulen für Architektur in Italien und Frankreich
1765–1880	Projekt reguläre Unterrichtsmethode an kontinentaleuropäischen Bauakademien/Hochschulen für Ingenieurwissenschaft & Übertragung nach Amerika
1880–1915	Durchführung von Projektarbeit im Werk- und Arbeitsunterricht der amerikanischen High und Elementary School
1915–1965	Neudeinition der Projektmethode durch KILPATRICK Rückübertragung nach Europa
1965–heute	Wiederentdeckung der Projektidee in Westeuropa dritte Welle ihrer internationalen Verbreitung (nach Knoll 1997; Knoll 2011)

Schritte und Merkmale eines Projektes (nach Gudjons 2001)

4-27

Projektschritt	Merkmale
1 Eine für den Erwerb von Erfahrungen geeignete, problemhafte Sachlage auswählen	Situationsbezug Orientierung an Interessen ... Gesellschaftliche Praxisrelevanz
2 Gemeinsam einen Plan zur Problemlösung entwickeln	Zielgerichtete Projektplanung Selbstorg. und -verantwortung
3 Sich mit dem Problem handlungsorientiert auseinandersetzen	Einbeziehen vieler Sinne Soziales Lernen
4 Die erarbeitete Problemlösung an der Wirklichkeit überprüfen	Produktorientierung Interdisziplinarität Grenzen des Projektunterrichts

4-28

Handlungsorientierter Unterricht

Geschichte PESTALOZZI – »Lernen mit Kopf, Herz und Hand«, Maria MONTESSORI, Arbeitsschule[n] (exemplarisch Kerschensteiner 1927)

Grundlage BRUNER – Kognitionspsychologie

Lernen kein linearer, additiver, sondern vernetzter Vorgang

Ziel Schülerinnen: umfassende Handlungskompetenz

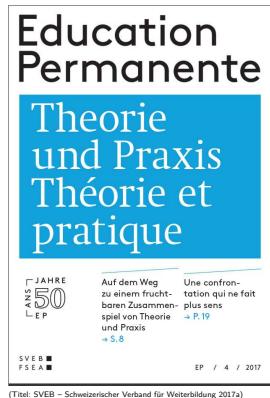
Weg/Methode Interessen der Beteiligten

- Gegenstände des wirklichen Lebens resp. Handeln in sozialen Rollen
- Planen, Ausführen (ganzheitlich, mit allen Sinnen – zielgerichtet, gemeinsam)
- Kontrollieren – an Hand der gemeinsam gesteckten Ziele
 - Produkte [der Handlungen]
 - ablaufende Prozesse

Handlungsorientiertes Lernen wird dadurch gefördert, dass die Schülerinnen möglichst in realen Situationen Lerngelegenheiten wahrnehmen können, die zur Exploration einladen und in denen die Schülerinnen neues Wissen selbstständig erwerben.

4.3 Theorie → Praxis

4-29



4.3.1 Erkenntnisse des Konstruktivismus

Erkenntnisse des Konstruktivismus

Konstruktivismus – Zusammenfassung

- Wissen wird aktuell generiert und konstruiert ⇒ Aufgeben der Orientierung an Lernzielen
- Lernen als Prozeß, in Wissengemeinschaften und in kontextbezogenen Lernumwelten
- Augenmerk liegt auf höheren Lern- und Denkprozessen wie Interpretieren und Verstehen, die von den Instruktionalisten ausgespart wurden
- Ersetzen der Instruktion durch Lernen

(Schulmeister 2002)

4.3.2 Sozialformen des Unterrichts

Sozialformen des Unterrichts

Unterrichtsformen Organisationsformen der Arbeit der Schülerinnen

Sozialformen



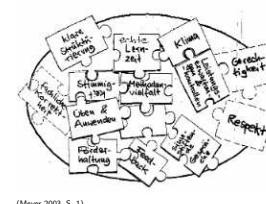
Dominanz des Frontalunterrichts mit ca. $\frac{4}{5}$ des Anteils an der gesamten Unterrichtszeit

4-30

4.3.3 Anmerkungen zur »Güte« des Unterrichts

Was ist guter Unterricht?

4-31



Voraussetzung Verständigung über Bezugs**normen** und Gütekriterien

Aktuelle Diskussion es wird (vereinfacht) nach Beispielen gefragt, die als geglückt gelten und allgemeine Akzeptanz finden

Ergebnis Interpretationsleistung und keine Methode, mit der Unterricht gemessen werden kann

Beachte

Messen ist noch nicht Beurteilen

PISA I/III

4-32

Indikatoren – Bereiche

- Lesekompetenz (Reading Literacy)
- mathematische Grundbildung (Mathematical Literacy)
- naturwissenschaftliche Grundbildung (Scientific Literacy)
- fächerübergreifende Kompetenzen (Cross-Curricular Competencies)

(Baumert u. a. 2001)

PISA II/III

4-33

fächerübergreifende Kompetenzen

- Leseverständnis als fächerübergreifende Basiskompetenz
- Merkmale selbstregulierten Lernens
- **Vertrautheit mit Computern**
- Aspekte von Kooperation und Kommunikation und von Problemlösefähigkeit – verstanden als Planungskompetenz in komplexen Alltagssituationen

(Baumert u. a. 2001)



(Lesen: Baumert 2001, S. 33–34) Stressinduzierende Choreographien ... generelle choreographische Merkmale des Unterrichts in Deutschland ...

Regie

PISA III/III

4-34

Problemlösen

- Zur Bewältigung realer Aufgaben ist Problemlösekompetenz ausschlaggebend – daher wurde sie 2012 im Rahmen einer PISA-Studie untersucht
- In der Bundesrepublik Deutschland ist die Problemlösekompetenz bei den Schülerinnen und Schülern eher schwächer ausgeprägt
- Nach unserem Eindruck stellen die veröffentlichten Beispieldaufgaben Szenarien dar, die Bestandteil der informatischen Bildung sind:
Wegsuche, ...

»Germany's performance in problem solving is above the OECD average. However, German students perform below students in Australia, Canada, Finland and most East Asian countries and economies that participated in the assessment.«

(PISA 2014)



Gender und E-Learning in der Informatik

So what we learn from the gender analysis of E-learning in the domain Informatics, is:

- E-learning may with caution be enjoyed, if the learning is technologically supported, but not automated.
- Learning is the process of those who learn, not a procedure of those who teach or design.
- Learning is a process enabling those challenging questions, for which no ready-made answers exist.

(Crutzen 2004b, S. 20)

Unterrichtsbeobachtung – Evaluation

Choreographische Merkmale des Unterrichts in Deutschland

- Die Lehrkraft beginnt in der Einführungsphase mit einem komplexen Problem, das in seiner Grundstruktur im nachfolgenden Gespräch entfaltet und mit dem Abschluss der Stunde zu einer konzisen Lösung geführt werden soll.
- Die Schüler haben diese anspruchsvolle Aufgabenstellung allerdings nicht in dieser Komplexität zu bearbeiten, sondern das Problem wird sukzessiv in Teilleistungen und elementare Fragen zerlegt, die zu beantworten Schülern manchmal geradezu peinlich sein kann.
- Diese Unterrichtsform wird als **schrittweise Trivialisierung eines komplexen Ausgangsproblems** beschrieben.

(Baumert 2001, 33f)



SVEB ■
FSEA ■
(Titel: SVEB – Schweizerischer Verband für Weiterbildung 2016)

Zusammenfassung dieser Vorlesung

► Lerntheorien

Vom *Behaviorismus* über den *Kognitivismus* bis zum *Konstruktivismus* stellen grundlegend verschiedene Theorien des Lernens jeweils Erklärungsmöglichkeiten für Lehr- und Lernszenarien bereit – es gibt nicht die **eine für alles gültige** Lerntheorie, auch wenn dies in Diskussionen häufig behauptet wird. Neurobiologisch begründete Ansätze tragen zum Verständnis der Prozesse des Lernens bei.

► Zielperspektive

Den Zieldimensionen sind Gedanken zur Effizienz unterzuordnen: Gehen wir von der in demokratisch verfassten gesellschaftlich geforderten Mündigkeit als Zielperspektive aus, werden wir auf der Seite der unterrichtlichen Arbeit Unterrichtsmethoden den Vorzug geben, die diesem Ziel verpflichtet sind und nicht primär unter Effizienzgesichtspunkten methodische Entscheidungen treffen, die zu der Zieldimension in Widerspruch stehen. Unter dem Gesichtspunkt der Zielperspektiven *Eigentätigkeit*, Entwicklung der *Mündigkeit* und *Fachlichkeit*(!) kommt den Sichten auf den Lernprozess und seiner Gestaltung eine zentrale Funktion zu.

► Lernumgebungen

Es gibt Unterrichtsgegenstände und Methoden, die den Schülerinnen und Schülern nicht (oder kaum) im Rahmen des selbstgesteuerten Lernens zugänglich gemacht werden können – daher fällt der Gestaltung von *Lernumgebungen* durch Lehrende eine wichtige Rolle zu. Damit erhält die Gesamtgestaltung nach den Ideen der

- *Handlungsorientierung*
- *Problemlöseorientierung*¹
- *Projektorientierung*

eine zentrale Funktion für die verantwortliche Gestaltung des Informatikunterrichts.

¹Die Effekte der Problemlöseorientierung fallen gegenüber der Problemorientierung (PBL) deutlich höher aus (vgl. Hattie 2008).

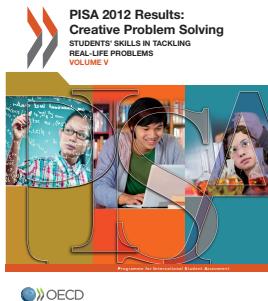
Literatur

- Baeriswyl, Christina (26. Nov. 2018a). *Illustrationen*. Hrsg. von SVEB – Schweizerischer Verband für Weiterbildung. Zürich. URL: <https://t1p.de/sgwf> (besucht am 27.04.2022).
- (31. Aug. 2018b). *Illustrationen*. Hrsg. von SVEB – Schweizerischer Verband für Weiterbildung. Zürich. URL: <https://t1p.de/8zyy> (besucht am 27.04.2022).
 - (27. Feb. 2019). *Illustrationen*. Hrsg. von SVEB – Schweizerischer Verband für Weiterbildung. Zürich. URL: <https://t1p.de/2k0p> (besucht am 27.04.2022).
- Baumert, Jürgen (Okt. 2001). *Deutschland im internationalen Bildungsvergleich. Vortrag anlässlich des dritten Werkstattgespräches der Initiative McKinsey bildet, am 30. Oktober 2001 im Museum für ostasiatische Kunst, Köln*. Berlin: mpib. URL: <https://t1p.de/a61k> (besucht am 27.04.2022).
- Baumert, Jürgen u. a., Hrsg. (2001). *PISA 2000: Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich*. Opladen: Leske + Budrich. ISBN: 3-8100-3344-8.
- Baumgartner, Peter und Sabine Payr (1999). *Lernen mit Software*. 2. Aufl. erste Auflage 1994. Innsbruck: StudienVerlag. ISBN: 3-901160-38-8.
- Beck, Johannes (1974). *Lernen in der Klassenschule: Untersuchungen für die Praxis*. 1. Aufl. Politische Erziehung. Reinbek: Rowohlt. URL: <https://t1p.de/kwkr> (besucht am 27.04.2022).
- (1982). *Émile R. – Irrfahrten. Reisebilder aus der pädagogischen Provinz*. Reinbeck: Rowohlt Taschenbuch Verlag. ISBN: 978-3-499-17654-8. URL: <https://t1p.de/sge8> (besucht am 27.04.2022).
- Beck, Johannes und Heide Wellershoff (1993). *SinnesWandel – Die Sinne und die Dinge im Unterricht*. 2. Aufl. 1. Aufl. von 1989. Frankfurt am Main: Scriptor. ISBN: 3-589-20865-1. URL: <https://t1p.de/u9hp> (besucht am 27.04.2022).
- Bereiter, Carl (2002). *Education and Mind in the Knowledge Age*. Lawrence Erlbaum und Associates. ISBN: 978-0-8058-3942-5.
- Bernfeld, Siegfried (1981). *Sisyphos oder die Grenzen der Erziehung*. Hrsg. von Dirk Baecker. 4. Aufl. suhrkamp taschenbuch wissenschaft 37. Erstmals 1925 erschienen im Internationalen Psychoanalytischen Verlag, Leipzig, Wien, Zürich. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag.
- Beywl, Wolfgang und Klaus Zierer (23. Apr. 2013). *Lernen sichtbar machen. Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von Hattie 2008*. Schneider Verlag. ISBN: 978-383401190-9.
- Bruner, Jerome Seymour (1974). *Entwurf einer Unterrichtstheorie*. Düsseldorf: Pädagogischer Verlag Schwann.
- Chomsky, Noam (1956). »Three models for the description of annotation«. In: *IRE Transactions on Information Theory* 2, S. 113–124. URL: <https://t1p.de/6c28> (besucht am 27.04.2022).
- (1959). »A Review of B. F. Skinner's Verbal Behavior«. In: *annotation* 35.1, S. 26–58. URL: <https://t1p.de/d78s> (besucht am 27.04.2022).
- Council of Europe, Hrsg. (22. Apr. 2016). *Competences for Democratic Culture: Living Together as Equals in Culturally Diverse Democratic Societies*. Strasbourg. ISBN: 978-92-871-8237-1. URL: <https://t1p.de/xjx2> (besucht am 27.04.2022).
- Crutzen, Cecile K. M. (Nov. 2004a). *Erkenntnisse mittels des Fragens nach Gender*. »Grenzflächen der Informatik II« – Schloß Dagstuhl. URL: <https://t1p.de/whmw> (besucht am 19.04.2022).
- (Dez. 2004b). *Questioning Gender in the Discipline Computer Science*. GIST NorthWest – A Closer Look, University Bremen. URL: <https://t1p.de/ath4> (besucht am 27.04.2022).
- Diederich, Jürgen (1988). *Didaktisches Denken – eine Einführung in Anspruch und Aufgabe, Möglichkeiten und Grenzen der allgemeinen Didaktik*. Grundlagentexte Pädagogik. Weinheim: Juventa. ISBN: 3-7799-0341-5.
- Eberle, Franz (1996). *Didaktik der Informatik bzw. einer informations- und kommunikations-technologischen Bildung auf der Sekundarstufe II – Ziele und Inhalte, Bezug zu anderen Fächern sowie unterrichtspraktische Handlungsempfehlungen*. Hrsg. von Emil Wettstein, Walter Weibel und Philipp Gonon. 1. Aufl. Pädagogik bei Sauerländer: Dokumentation und Materialien 24. Aarau: Verlag Sauerländer. ISBN: 3-7941-4157-1.
- Fend, Helmut (1974). *Gesellschaftliche Bedingungen schulischer Sozialisation*. Weinheim: Beltz. ISBN: 3-407-51071-3.

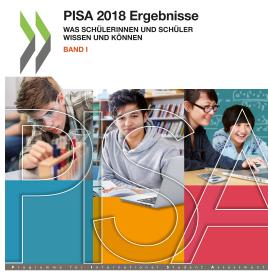




(Gamm 1983, Cover)



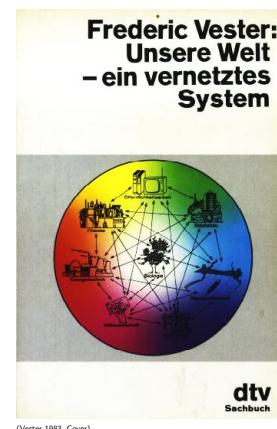
(PISA 2012, Cover)



(PISA 2018, Cover)

- Franke, Michael und Andreas Gruschka (1996). »Didaktische Bilder als Bilder der Didaktik«. In: *Pädagogische Korrespondenz – Zeitschrift für kritische Zeitdiagnostik in Pädagogik und Gesellschaft*. Didaktikum 17 (Frühjahr), S. 52–62. ISSN: 0933-6389. URL: <https://t1p.de/530y> (besucht am 27. 04. 2022).
- Fuhr, Norbert (Jan. 2000). *Informationssysteme – Stammvorlesung im WS 99/00 (IR-Teil)*. URL: <https://t1p.de/7wu0> (besucht am 27. 04. 2022).
- Gamm, Hans-Jochen (1983). *Materialistisches Denken und pädagogisches Handeln*. Frankfurt a. M.: Campus Verlag.
- Geißler, Georg, Hrsg. (1970). *Das Problem der Unterrichtsmethode in der pädagogischen Bewegung*. Kleine Pädagogische Texte 18. 1. Aufl. 1952. Weinheim: Beltz Verlag.
- Glaserfeld, Ernst von (1997). *Radikaler Konstruktivismus. Ideen, Ergebnisse, Probleme*. stw 1326. Titel der Originalausgabe: Radical Constructivism. A Way of Knowing and Learning – London : The Falmer Press 1995. Übersetzung aus dem Englischen von Wolfram Köck. Frankfurt a. M.: Suhrkamp.
- Gruschka, Andreas (2002). *Didaktik – Das Kreuz mit der Vermittlung. Elf Einsprüche gegen den didaktischen Betrieb*. Wetzlar: Büchse der Pandora. ISBN: 3-88178-165-X.
- Gudjons, Herbert (2001). *Handlungsorientiert lehren und lernen. Schüleraktivierung – Selbsttätigkeit – Projektarbeit*. 6. überarb. und erw. Aufl. Erziehen und Unterrichten in der Schule. Bad Heilbrunn: Klinkhardt. ISBN: 3-7815-1131-6.
- Hattie, John Allan Clinton (2008). *Visible Learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London & New York: Routledge. ISBN: 978-0-415-47618-8.
- Hattie, John Allan Clinton und Gregory C. R. Yates (2013). *Visible Learning and the Science of How We Learn*. London und New York: Routledge. ISBN: 978-041570499-1.
- Herbart, Johann Friedrich (1913). »Begriff der Vielseitigkeit – Stufen des Unterrichts – Gang des Unterrichts«. In: *Das Problem der Unterrichtsmethode in der pädagogischen Bewegung*. Hrsg. von Georg Geißler. Kleine Pädagogische Texte 18. aus: Willmann-Fritzschi: Joh. Friedr. Herbars Päd. Schriften – Allgemeine Pädagogik. 2. Buch, 3. Ausgabe. Osterwieck 1913ff. Weinheim: Beltz Verlag, S. 19–28.
- Humbert, Ludger (18. Mai 2020). *Videomitschnitt der Vorlesung »Didaktik der Informatik« – Sommersemester 2020. Vorlesung 5: Grundfragen des Lernens*. Lernen – Modelle, Theorien. 59:32 – vl-5_lernen-grundfragen.mp4. URL: <https://t1p.de/hr5b> (besucht am 27. 04. 2022).
- (7. Apr. 2022). *Präsentation zur Vorlesung »Didaktik der Informatik« – Sommersemester 2022. Vorlesung 4: Grundfrage des Lernens*. Lernen - Modelle, Theorien. URL: <https://uni-w.de/oj34m> (besucht am 07. 04. 2022).
- Hurrelmann, Klaus (1975). *Erziehungssystem und Gesellschaft*. Reinbek: Rowohlt. ISBN: 3-499-21070-3.
- Jonassen, David H. (1994). »Technology as Cognitive Tools: Learners as Designers«. In: *ITForum Paper*. URL: <https://t1p.de/25v0> (besucht am 27. 04. 2022).
- Kerschensteiner, Georg (1927). »Kritik der herbartianischen Methode und die produktive Arbeit als neues methodisches Prinzip – Analyse des Arbeitsprozesses«. In: *Das Problem der Unterrichtsmethode in der pädagogischen Bewegung*. Hrsg. von Georg Geißler. Kleine Pädagogische Texte 18. aus: Grundfragen der Schulorganisation, 5. Aufl. Leipzig, Berlin (Teubner), 1927, S. 53ff; Wesen und Wert des naturwissenschaftlichen Unterrichts, 3. Aufl. Leipzig, Berlin (Teubner), 1928, S. 48ff. Weinheim: Beltz Verlag, S. 50–57.
- Knoll, Michael (1997). »The project method: Its vocational education origin and international development«. In: *Journal of Industrial Teacher Education* 34.3 (Spring), S. 59–80. URL: <https://t1p.de/h5uq> (besucht am 27. 04. 2022).
- (2011). *Dewey, Kilpatrick und »progressive« Erziehung. Kritische Studien zur Projektpädagogik*. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt. ISBN: 978-3-7815-1789-9.
- Laging, Ralf, Uwe Hericks und Marcell Saß (2015). »Fach: Didaktik – Fachlichkeit zwischen didaktischer Reflexion und schulpraktischer Orientierung. Ein Modellkonzept zur Professionalisierung in der Lehrerbildung«. In: *Auf die Lehrperson kommt es an? Beiträge zur Lehrerbildung nach John Hatties Visible-Learning*. Hrsg. von Susanna Lin-Klitzing, David Di Fuccia und Roswitha Stengel-Jörns. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt, S. 91–116.
- Looß, Maike (11. Apr. 2019). »Die erstaunliche Haltbarkeit einer unhaltbaren Theorie«. In: *Education Permanente – EP* 2019.1. Hrsg. von SVEB – Schweizerischer Verband für Weiterbildung, S. 15–18. URL: <https://t1p.de/mnqn> (besucht am 27. 04. 2022).

- Maturana, Humberto R. und Francisco J. Varela (Okt. 1992). *Der Baum der Erkenntnis. Die biologischen Wurzeln des menschlichen Erkennens.* 4. Aufl. Originalausgabe: 1984 El árbol del conocimiento; einzig berechtigte Übersetzung Scherz Verlag, Bern; 1987. München: Goldmann Verlag. ISBN: 3-442-11460-8.
- Meyer, Hilbert Lühr (1988). *Unterrichtsmethoden.* 2. Aufl. Bd. I: Theorieband. Frankfurt a. M.: Scriptor Verlag.
- (2003). »Zehn Merkmale guten Unterrichts. Empirische Befunde und didaktische Ratschläge«. In: *Pädagogik* 10, S. 36–43. URL: <https://t1p.de/0ias> (besucht am 27. 04. 2022).
- Otto, Berthold (1913). »Gesamtunterricht«. In: *Das Problem der Unterrichtsmethode in der pädagogischen Bewegung.* Hrsg. von Georg Geißler. Kleine Pädagogische Texte 18. Vortrag B. Ottos, gehalten am 21.10.1913 in seiner Hauslehrerschule. 1. pädagogische Flugschrift des Berthold Otto-Vereins, Berlin-Lichterfelde (Vlg. des Hauslehrers). Weinheim: Beltz Verlag, S. 67–78.
- Pawlowski, Jan Martin (Okt. 2002). »Modellierung didaktischer Konzepte«. In: *Informatik bewegt – Informatik 2002, 32. Jahrestagung der GI 30. Sept. – 3. Okt. 2002 in Dortmund.* Hrsg. von Sigrid Schubert, Bernd Reusch und Norbert Jesse. GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P-19. Gesellschaft für Informatik (GI). Bonn: Köllen Druck + Verlag GmbH, S. 369–374. URL: <http://t1p.de/nlh6> (besucht am 27. 04. 2022).
- PISA, Hrsg. (1. Apr. 2014). *PISA 2012 Results: Creative Problem Solving (Volume V) Students' Skills in Tackling Real-Life Problems.* OECD Publishing. ISBN: 978-92-64-20806-3. doi: 10.1787/9789264208070-en.
- Hrsg. (12. Mai 2016). *Global competency for an inclusive world. OECD's proposal for the PISA 2018 Global Competence assessment.* URL: <https://t1p.de/pej5> (besucht am 19. 04. 2022).
 - Hrsg. (29. Nov. 2019). *PISA 2018 Ergebnisse (Band I). Was Schülerinnen und Schüler wissen und können.* Die englische Originalfassung wurde von der OECD veröffentlicht unter dem Titel: PISA 2018 Results (Volume I): What Students Know and Can Do. ISBN: 978-3-7639-6099-6. doi: 10.3278/6004763w. URL: <https://t1p.de/ger7> (besucht am 27. 04. 2022).
- Pólya, György (1945). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method.* Princeton, NJ: Princeton University Press. ISBN: 0-691-08097-6.
- Portrait of Lev Vygotsky, Russian Psychologist* (1. Feb. 2017). URL: <https://t1p.de/0tl7> (besucht am 27. 04. 2022).
- Scheunplug, Annette (Mai 2001). *Biologische Grundlagen des Lernens.* Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Schulmeister, Rolf (2002). *Grundlagen hypermedialer Lernsysteme. Theorie – Didaktik – Design.* 3. Aufl. München, Wien: Oldenbourg. ISBN: 3-486-25864-8.
- SVEB – Schweizerischer Verband für Weiterbildung, Hrsg. (24. Mai 2016). *Fokus Innovation. »Das haben wir schon immer so gemacht«.* Zürich. URL: <https://t1p.de/kq7e> (besucht am 27. 04. 2022).
- Hrsg. (3. Dez. 2017a). *Theorie und Praxis.* Zürich. URL: <https://t1p.de/3l59> (besucht am 27. 04. 2022).
 - Hrsg. (28. Aug. 2017b). *Übergänge begleiten.* Zürich. URL: <https://t1p.de/gvip> (besucht am 27. 04. 2022).
 - Hrsg. (31. Aug. 2018a). *Berufsbildung 2030.* Zürich. URL: <https://t1p.de/8zyy> (besucht am 27. 04. 2022).
 - Hrsg. (29. Mai 2018b). *Demokratie.* Zürich. URL: <https://t1p.de/6k6n> (besucht am 27. 04. 2022).
 - Hrsg. (26. Nov. 2018c). *Sinnsuche.* Zürich. URL: <https://t1p.de/sgwf> (besucht am 27. 04. 2022).
 - Hrsg. (27. Feb. 2019). *Mythen der Weiterbildung.* Zürich. URL: <https://t1p.de/2k0p> (besucht am 27. 04. 2022).
- Terhart, Ewald (1997). *Lehr-Lern-Methoden. Eine Einführung in Probleme der methodischen Organisation von Lehren und Lernen.* Grundlagentexte Pädagogik. München: Beltz Juventa.
- Vester, Frederic (Okt. 1983). *Unsere Welt – ein vernetztes System.* Erstausgabe 1978 als Katalog der internationalen Wanderausstellung beim Verlag Ernst Klett erschienen. München: Deutscher Taschenbuch Verlag. ISBN: 3-4233-3046-5.





Vester, Frederic (2018). *Denken, Lernen, Vergessen. Was geht in unserem Kopf vor, wie lernt das Gehirn, und wann lässt es uns im Stich?* 38. Aufl. Originalausgabe: dva (Deutsche Verlags-Anstalt), Stuttgart 1975. München: Deutscher Taschenbuch Verlag.

Vygotskij, Lev Semënovič (1934). *Denken und Sprechen. Psychologische Untersuchungen.* Hrsg. von Joachim Lompscher und Georg Rückriem. Taschenbuch Psychologie 125. 2002 auf Deutsch – Nachwort von Alexandre Métraux. Beltz. ISBN: 3-407-22125-8.

Wittmann, Erich Christian (1981). *Grundfragen des Mathematikunterrichts*. 6. neu bearbeitete Aufl. Braunschweig: Friedrich Vieweg.

Übung 4.1 Lernen, Lehren und Schule, ohne Lösung

- (a) Erklären Sie, was man unter dem »didaktischen Dreieck« versteht.
- (b) Beziehen Sie zu diesem Modell Stellung.
- (c) Erklären Sie den Unterschied zwischen Bildung und Ausbildung.

Übung 4.2 Zielperspektiven des (Informatik-)Unterrichts, ohne Lösung

- (a) Wie können durch Informatikunterricht die Ziele »Mündigkeit«, »Eigentätigkeit« und »Fachlichkeit« gefördert werden?
- (b) Was versteht man im Informatikunterricht jeweils unter »Handlungsorientierung«, »Projektorientierung« und »Problemorientierung«?

Übung 4.3 Lerntheorien, ohne Lösung

- (a)
 - Kognitivismus
 - Behaviorismus
 - Konstruktivismus

sind Theorien des Lernens. Geben Sie für jede dieser drei Theorien des Lernens je eine Lernsituation im konkreten Informatikunterricht an, die jeweils einer der Lerntheorien (weitgehend) zugeordnet werden kann.

- (b) Beurteilen Sie die drei Theorien in Bezug auf die Förderung der Ziele »Mündigkeit«, »Eigentätigkeit« und »Fachlichkeit«.

Übung 4.4 Guter Informatikunterricht, ohne Lösung

Unterricht wandelt sich – vor allem gibt es häufig »angesagte« Ideen für die Durchführung. Je nach Zeit und Person ändert sich die Wahrnehmung: Manchmal ist Unterricht durch Instruktion/Anleitung perfekt, manchmal heißt es »flipped classroom« (Lehrkraft tritt als Vermittler*in in den Hintergrund) oder kooperative Lernformen seien wichtig.

Gemeint sind diesen Ideen meist eine Fokussierung auf besondere Methoden oder Sozialformen, die Lernerfolg versprechen sollen.

- (a) Ordnen Sie die Wichtigkeit der Methode einer Unterrichtsstunde hinsichtlich des Lernerfolgs ein. Verdeutlichen Sie dies auch anhand eines Beispiels.
- (b) Erläutern Sie stichpunktartig, wie eine/ein Lehrende*r bei Ihnen persönlich sicherstellen kann, dass sich Lernerfolg einstellt.
- (c) Geben Sie knapp begründet Kriterien an, anhand derer Sie (aus Sicht der Lehrkraft) guten Informatikunterricht identifizieren könnten.

Vorlesung 5

Bildungsstandards

Keep it simple.



Video zur Vorlesung



Präsentation zur Vorlesung

Vorlesung – Kompetenzen

1. Wandel von der Input- zur Outputorientierung erklären und einordnen
2. Wissenschaftliche Einordnung der Qualität von Testverfahren für Kompetenzen vornehmen
3. Funktion(en) der Notengebung an Beispielen darstellen und Widersprüche herausarbeiten
4. Stellenwert der Bildungsstandards Informatik, der EPA, des Kernlehrplans, der schulinternen Curricula und des Zentralabiturs darstellen

Inhalte dieser Vorlesung

5.1	Orientierungen	60
5.1.1	... am Input	60
5.1.2	... am Output	60
5.1.3	Beispiel – Informatik	62
5.2	Bildungssystem	63
5.3	Bildungsstandards Informatik	63
5.3.1	Entwicklungsgeschichte	63
5.3.2	Grundlegende Struktur	64
5.4	Tests – Noten – Evaluation	65
5.4.1	Arten	65
5.4.2	Zensur, Leistungsmessung, -beurteilung, Diagnose	65
5.5	Normierung – Beispiele	66
5.5.1	PISA – »IT«-Kompetenzen	66
5.5.2	Abitur	66
5.6	Voraussetzungen	67

»Entscheidend ist, was hinten raus kommt« – dieser Satz wird dem Altkanzler Dr. Helmut Kohl zugeschrieben.

Die Umorientierung der Sicht auf Bildungsprozesse im Zusammenhang mit internationalen Vergleichsuntersuchungen hat zur Folge, dass auch von den für Bildungs- und Kultuspolitik Verantwortlichen die Idee, Bildungsprozesse durch die Beeinflussung der Regeln¹ zum Erfolg getrieben werden können, weniger stark verfolgt wird.

Vielmehr wird darauf gesetzt, dass durch dieselben Prüfungsaufgaben, die alle Schülerinnen und Schülern eines Jahrgangs in einem Fach bearbeiten müssen, (objektiv?) vergleichbare Ergebnisse erzielt werden, die anschließend in den Schulen zu Reaktionen führen, um Schwachstellen zu finden, die der Bearbeitung bedürfen.

Nun wissen wir – als Expertinnen für komplexe Systeme – dass einem Endprodukt die Fehler nicht »angesehen« werden können – ein Blick auf erstellte einigermaßen komplexe Informatiksysteme sollte reichen, um das Problem zu erkennen, das mit einer derartigen Entscheidung verbunden ist:

Wenn viele Einzelteile für das Ergebnis zusammenspielen müssen, führt der [ggf. sporadische] Ausfall eines Elements dazu, dass eine »Fehlfunktion« beim Testen nicht erkannt wird, in der Praxis aber unbeabsichtigte Folgen haben kann.

Worum es heute geht



(Nutzung mit expliziter Erlaubnis des idw MINT, Informatik, Arbeitsmarkt 2019)

¹Curriculare Vorgaben, Erlasse, Ressourcen



(Schwaiger (Leitung des Arbeitskreises) u. a. 2013, Titel)

Wird den Schulen, den Fachkonferenzen und den einzelnen Lehrkräften die Verantwortung zur Zieleinlösung übertragen, muss auch die Vergabe von Ressourcen auf diese Ebene verlagert werden.

Da die Gesamtstrukturen bisher nicht nachhaltig geändert wurden (speziell bezüglich des letzten Punktes), befinden sich die Schulen in einer Situation, in der gleichzeitig zwei Anforderungsdimensionen eingelöst werden müssen:

- die der *Input-Orientierung* verhaftete Sicht durch Richtlinien und Lehrpläne, sowie Personalplanung, Ressourcenplanung, etc.
- eine neue *output-orientierte* Sicht, bei der gemessen wird, »was hinten raus kommt«

5.1 Orientierungen

5.1.1 ... am Input

Input

Verkürzte Grundfrage der Didaktik

Was soll gelehrt und damit gelernt werden? (vgl. 1. Vorlesung)

Wo und wie wird das Ergebnis dieser Diskussion vermittelt?

- Richtlinien
- Lehrpläne
- Curricula

Methoden zur Planung des Unterrichts sollen die Umsetzung garantieren
Schulleitung und Schulaufsicht sollen die Umsetzung begleiten und prüfen

Vorgehensweise wird [heute] als »Inputorientierung« charakterisiert.

Das Kompositum »Inputorientierung« ist i. Ü. ein Beispiel für **denglisch** – vgl. dazu (Rechenberg 1991).

Nachteile der Orientierung am Input

- Sehr viel Kraft der an organisierten Bildungsprozessen Beteiligten wird in der Diskussion von Struktur- und Detailfragen zur Klärung des konkreten Inputs und seiner Ausgestaltung in Papierform gesteckt.
- Absichten sind nur nach Exegese erkennbar.
- Im Alltag wird auf Schulbücher und Materialien (z. B. aus der Lehrerfortbildung) zurückgegriffen, die als lehrplankonform »genehmigt« sind. Aus diesen Materialien werden i. W. Beispiele entnommen und der Lerngruppe »verfügbar« gemacht.
- Problem: die Lehrerin wird aus ihrer inhaltlichen Verantwortung »entlassen«

5.1.2 ... am Output

Output

TIMSS

PISA

IGLU

ICILS

...

Entwickelt im Kontext internationaler Vergleichsstudien

Schnittmenge in den Curricula der beteiligten Ländern lassen an vielen Stellen keinen fachbezogenen Vergleich zu

→ Welche Aufgaben sollen Schülerinnen erfolgreich bearbeiten können?

Aufgaben werden mit Hilfe von α -Pretests, ... an konkreten Schülerinnen geprüft und iterativ weiterentwickelt

Diskussion und Formulierung von Aufgaben, die daraufhin in den internationalen Vergleichsstudien eingesetzt werden

5-4



5-5



5-6



(Titel Kölle u. a. 2012)

Nachteile der Orientierung am Output

5-7

Gefahr

Orientierung des Unterrichts: Training zum Lösen von Testaufgaben – Affentraining – Lerntheorie?

- Schulsysteme, die sich einer »evaluativen« Kultur verpflichtet fühlen (allen voran die USA) praktizieren eine deutliche Orientierung des gesamten Unterrichts an den regelmässig stattfindenden Tests
- USA schnitten bei PISA & Co. nicht besonders gut ab

Output – gewünscht, aber prüfbar?

5-8

- Wo bleibt die allgemeine Bildung?
- Zielorientierung »mündiger Bürger«
- Mündigkeit
- Emanzipation
- Individuelle Selbstbestimmung
- Gesellschaftliche Mitbestimmung
- Solidarität
- ...

Vergleiche auch (Humbert und Pasternak 2008; Erpenbeck und Sauter 2016)

Basale Sprach- und Selbstregulationskompetenzen (Kulturwerkzeuge)



(Titel Eickelmann u. a. 2019, © WAXMANN – Umschlaggestaltung: Inna Ponomareva)

5-9

- Beherrschung der Verkehrssprache
- Mathematisierungskompetenz
- Selbstregulation des Wissenserwerbs
- Fremdsprachliche Kompetenz
- IT-Kompetenz

(vgl. Baumert 2001, S. 8)

5-10

Grundstruktur der Allgemeinbildung und des Kanons

	Basale Sprach- und Selbstregulationskompetenzen (Kulturwerkzeuge)				
	Beherrschung der Verkehrssprache	Mathematisierungskompetenz	Selbstregulation des Wissenserwerbs	Fremdsprachliche Kompetenz	IT-Kompetenz
Modi der Weltbegegnung (kanonisches Orientierungswissen)					?
Kognitiv-instrumentelle Modellierung der Welt Mathematik Naturwissenschaften	(↔)	↔	(↔)		?
Asthetisch-expressive Begegnung und Gestaltung Sprache/Literatur Musik/Malerei/bildende Kunst Physische Expression	↔		(↔)	↔	?
Normativ-evaluative Auseinandersetzung mit Wirtschaft und Gesellschaft Geschichte Ökonomie Politik/Gesellschaft Recht	(↔)	(↔)	(↔)		?
Probleme konstitutiver Rationalität Religion Philosophie	(↔)		(↔)	(↔)	?

(nach Baumert 2002, S. 113)

Output: Problemorientierung

Professionelle Arbeit von Informatikerinnen besteht darin, Probleme [informatisch] zu lösen
Problemlösen im Zusammenhang mit schulischer Bildung

→ fächerübergreifende Kompetenzen: lebensraumübergreifend [Cross-Curricular Competencies (ccc)]

Im Vordergrund stehen authentische Aufgaben, die von Situationen ausgehen, die zwar gelegentlich fiktiv sein mögen, aber doch die Art von Problemen repräsentieren, mit denen Schüler im wirklichen Leben konfrontiert werden

(OECD 2001, S. 26).

5.1.3 Beispiel – Informatik



(Ramelli 1580)

PISA 20xx – Testen mit Hilfe von Items – Stimulus 1/2

(aus Puhlmann 2003)

Seite A

Urlaub in Pottenstein

Pottenstein liegt inmitten des Naturparks Fränkische Schweiz. In der Umgebung gibt es zahlreiche Wanderwege. Eine Sommerrodelbahn und mehrere Tropfsteinhöhlen bieten zusätzliche Attraktionen.

Fordern Sie unsere Prospekte an:

- Sommerprospekt
- Winterprospekt

Tragen Sie hier Ihre Adresse ein:

Seite B

Wissen statt Schokolade

In Bern, der Hauptstadt der Schweiz, wurde die ehemalige Schokoladenfabrik Tobler zur Universität umgebaut. Die „Uni Tobler“ ist ein schönes Beispiel für die neue Nutzung alter Industriestätten. Lesen Sie mehr zur [Geschichte](#) der Schokoladenfabrik und zur [Universität Bern](#).

PISA 20xx – Testen mit Hilfe von Items – Stimulus 2/2

Seite C

Homepage der Klasse 8b

Wir sind die Klasse 8b der Rhein-Main-Schule in Frankfurt. Hier könnt ihr mehr erfahren zu

- [– Unsere letzte Projektwoche](#)
- [– Ausflug zur Sommerrodelbahn](#)
- [– Aktionstag „Uni for Teenies“](#)

Seite D

Projektwoche der Klasse 8b

Während unserer letzten Projektwoche haben wir unseren Klassenraum verschönert: Wände streichen, Blumenpodest bauen, Sonnenkollektoren am Fensterbrett anbringen. Hier könnt ihr Fotos sehen:

- [– Der Raum vorher](#)
- [– Unser Blumenpodest](#)
- [– Martin fällt in den Farbeimer](#)

Zurück zu unserer [Homepage](#)

PISA 20xx – Testen mit Hilfe von Items – Fragen

Marion ist beim Surfen im Internet zu vier sehr einfachen Internetseiten gekommen. Innerhalb der Seiten sind Verweise (sogenannte Hyperlinks) unterstrichen dargestellt.

Frage www1:

Nimm an, dass Marion gerade Seite D in ihrem Internet-Browser sieht. Was muss sie tun, damit Seite C angezeigt wird?

[Freie Antwortmöglichkeit]

Frage www2:

Beschreibe, wie Klasse 8b beim Erstellen ihrer Internetseiten vorgegangen ist, um die Seiten C und D miteinander zu verbinden.

[Freie Antwortmöglichkeit]

5.2 Bildungssystem

Fakten – PISA

5-15

- ...
- Der Anteil der Studierenden ist in der Bundesrepublik – im Vergleich zu anderen OECD-Ländern – sehr gering: $\frac{1}{3}$ vs. $\frac{2}{3}$
- Das Bildungssystem der BRD »liefert« – im Vergleich zu anderen industrialisierten Ländern – zu wenig »Output« an MINT-Studierwilligen
- Die »schichtspezifische Reproduktion« ist in Deutschland dramatisch hoch
- ...

Politische(?) Folgerungen – PISA

5-16

Politische(!) Zielstellung

1. Abschneiden deutscher Schülerinnen in den internationalen Vergleichsuntersuchungen soll verbessert werden
2. Strukturüberlegungen »eine Schule für alle« sollen aus politischen Gründen vermieden werden
3. Strukturüberlegung »Ganztagschule« wird nur zögerlich umgesetzt (vgl. Klemm und Zorn 2016)

Welche politischen Entscheidungen sind möglich?

5.3 Bildungsstandards Informatik

5.3.1 Entwicklungsgeschichte

Zeitleiste – Entwicklung Bildungsstandards Informatik

5-17

Entwicklung der Bildungsstandards Informatik

- 1999 Diskussion eines Gesamtkonzepts für Informatische Bildung (Humbert und Schubert 1999)
- 1999 Verabschiedung des Gesamtkonzepts zur informatischen Bildung an allgemein bildenden Schulen (Gesellschaft für Informatik e. V. 2000)
- 2003 (Puhlmann 2003) und (Friedrich 2003) thematisieren Fragen zur Entwicklung der Bildungsstandards Informatik
- 2004 Tagung in Dagstuhl (u. a. Humbert und Puhlmann 2004)
- 2005 Internationalisierung (u. a. Humbert und Puhlmann 2005)
- 2008 Verabschiedung der Bildungsstandards Informatik (Sek I) – (Gesellschaft für Informatik e. V. 2008)
- 2016 Verabschiedung der Bildungsstandards Informatik (Sek II) – (Gesellschaft für Informatik e. V. 2016)
- 2019 Verabschiedung der Kompetenzen für Informatik im Primarbereich (vorschulisch und Grundschule) durch das Präsidium der Gesellschaft für Informatik – (Gesellschaft für Informatik e. V. 2019)
- 2020 *Gemeinsamer Referenzrahmen Informatik (GeRRI) – Mindeststandards für die auf Informatik bezogene Bildung* – Verabschiedung der Empfehlungen (Röhner u. a. 2020)

5.3.2 Grundlegende Struktur

5-18

Struktur der Bildungsstandards Informatik

Annahme Informatik ist in den Jahrgängen 5–10 durchgängig mit einer Unterrichtsstunde verankert → #PflichtfachInformatik

Inhaltsbereiche



- Information und Daten
- Modellieren und Implementieren
- Algorithmen
- Begründen und Bewerten
- Sprachen und Automaten
- Strukturieren und Vernetzen
- Informatiksysteme
- Kommunizieren und Kooperieren
- Informatik, Mensch und Gesellschaft
- Darstellen und Interpretieren

Prozessbereiche



- Modellieren und Implementieren
- Begründen und Bewerten
- Strukturieren und Vernetzen
- Algorithmen
- Kommunizieren und Kooperieren
- Darstellen und Interpretieren

Internationaler Stand – Europa: (Caspersen u. a. 2018) <https://t1p.de/19gp>

5-19

Kernlehrplan Informatik für Gesamtschulen/Sekundarschulen und Realschulen in NRW

- Kernlehrpläne für das **Hauptfach Informatik** (neben Deutsch, Englisch und Mathematik) als Wahlhauptfach
 - (MSW-NW 2015a)
 - (MSW-NW 2015b)

Wesentlich im Vergleich mit den Bildungsstandards der GI, dass viele Kompetenzen keinen Eingang in die vorgelegten KLP gefunden haben — der Inhaltsbereich »Informatik und Gesellschaft« wurde besonders gut gestaltet.

- April 2016 – Vorlage eines Beispiels für einen schulinternen Lehrplan, der die Kompetenzen ausgestaltet: (QUA-LiS NRW 2016)
- September 2016 – Vorstellung eines alternativen schulinternen Lehrplans: (Informatiklehrkräfte aus NRW 2016a)

5-20

Kernlehrplan Informatik – #PflichtfachInformatik in 5/6 aller weiterführenden Schulen

- Vorab:
Es gibt: *Kompetenzen für informative Bildung im Primarbereich:* (Gesellschaft für Informatik e. V. 2019)
In Nordrhein-Westfalen gibt es Vorschläge für Kernlehrpläne für die Grundschule. Dort taucht für das Fach Sachunterricht »Informatik« auf – Stellungnahme der Fachgruppe Informatische Bildung in Nordrhein-Westfalen: *Stellungnahme zum Lehrplanentwurf Sachunterricht:* (FG IBN 2020)
- *Kernlehrplan für die Sekundarstufe I – Klassen 5 und 6 in Nordrhein-Westfalen – Informatik:* (MSW-NW 2021)
- Stellungnahme GI FG IBN:
Stellungnahme zum Kernlehrplanentwurf für das Fach Informatik in der Jahrgangsstufe 5 und 6 in Nordrhein-Westfalen: (FG IBN 2021)

5.4 Tests – Noten – Evaluation

5.4.1 Arten

Formative Evaluation – wissenschaftlich

5-21

- | | |
|-------------|---|
| Ziel | – Vergleich innerhalb einer ausgewählten Population |
| Form | – Standardisierte Testverfahren |
| Bedingungen | – Pretests für die Aufgaben erforderlich
– wissenschaftliche Prüfung der Fragen
– Trennschärfe, ...
– Aufgaben dürfen keinesfalls vorher bekannt sein
– Auswertung durch geschulte, unabhängige Prüfer
– ... |

(Bortz und Döring 2002)

5.4.2 Zensur, Leistungsmessung, -beurteilung, Diagnose

Diagnostische Anforderungen

5-22

1. Laufbahnentscheidungen
 - Überweisung in Förderschulen
 - Übergang zu den weiterführenden Schularten nach der vierten oder sechsten Klasse
 2. Curriculare Entscheidungen
- Maßnahmen**
- unterrichtsvorbereitend
unterrichtsbegleitend
auswertend
3. Präventive Entscheidungen
spezielle Fördervorsorgemaßnahmen

Funktionen der Notengebung

5-23

- Auslesefunktion
- Berichtsfunktion
- Disziplinierungsfunktion
- Orientierungsfunktion
- Anreizfunktion

Kennzeichen: Uneindeutigkeit (Widersprüche) und Verknüpfung von Funktionen

Leistungstests

5-24

Leistungsmessung oder Lernerfolgsmessung

- standardisierte Schulleistungstests
- Normarbeiten
- fach- und gruppenspezifisch standardisierte Tests
- lehrbuchbezogene Tests
- informelle Tests

(Jürgens 2000)

5.5 Normierung – Beispiele

5.5.1 PISA – »IT«-Kompetenzen

5-25

PISA 2000 – Selbstauskunft der Schülerinnen

Zum Vergleich der Ergebnisse von Bildungssystemen (hoch-)industrialisierter Länder werden regelmäßig (3 Jahres Zyklus) Erhebungen durchgeführt. Dabei wurden sogenannte »IT«-Kompetenzen ermittelt. Die Ergebnisse im Jahr 2000 wurden durch die Befragung von Schülerinnen und Schülern gewonnen.

Beispielfragen ...

PISA 2000 »Computerfragebogen«

- Wie gut bist du im Umgang mit dem Computer?
- Wie oft benutzt du das Internet?
- Wie oft hast du <zu Hause> Zugang zu einem Computer?

(Kunter u. a. 2002, S. 189–197)

PISA 2003 – Beispielaufgabe »IT«

PISA 2003 – Beispielaufgabe 3

Du musst unter Window ein neu installiertes Programm häufig aufrufen und möchtest einen schnelleren Weg zur Verfügung haben als über das »Start-Menü«. Was unternimmst du?

1. Ich lege das Programm unter »Favoriten« ab.
2. Ich erstelle eine Verknüpfung auf dem Desktop, die auf das Programm verweist.
3. Ich installiere das Programm direkt auf dem Desktop noch einmal neu.
4. Ich weise dem Programm im Explorer die Tastenkombination »Strg« + »Programmname« zu.

Die bei den PISA-Untersuchungen berücksichtigten Elemente haben **nichts** mit Informatik zu tun.

Die in den Fragen und in den Beispielaufgaben dokumentierten Punkte spiegeln ausschließlich eine **Werkzeugsicht**.

5.5.2 Abitur

5-28

Bundesweit einheitliche Anforderungen = EPA

Die EPAs werden nach und nach durch Kernlehrpläne ersetzt – für die Hauptfächer bereits erledigt – immer noch nicht (Stand: 2020) für **Informatik** ...

.....
(KMK 1991) imperative Programmierung

(KMK 2004; KMK 2007) Spiegel der hexadezimalen Struktur der »Bildungslandschaft« (Prof. em. Dr. Steffen Friedrich – TU Dresden – schuf diese Bezeichnung)

Verbesserung informatische Modellierung ist ausgewiesener Bestandteil der Anforderungen

Kritik Die **informatische Modellierung** wird auf **Modellierungstechniken** reduziert
– dies ist ein offensichtlicher Fehler (lt. Auskunft von Prof. Dr. Michael Foth – Universität Jena – Kommissionsmitglied)

5-29
Zentralabitur

ab 2007 NW Zentralabitur (ZA) Informatik

ab 2009 Änderung der Anforderungen für das Zentralabitur

- der imperative Zugang wird nicht weiter unterstützt
- Datenbanken (= wissensbasierte Systeme) kommen hinzu
- Rechnernetze und verteilte Systeme kommen hinzu

(vgl. Heming, Humbert und Röhner 2008)

NW – Kernlehrplan für die gymnasiale Oberstufe

ab 2014/2015 NW Gültigkeit des Kernlehrplans Informatik – (MSW-NW 2013)

ab 2013/2014 NW – Schulen entwickeln schulinterne Curricula (Vorlage des Ministeriums QUA-LiS NRW 2014), (Vorschlag Informatiklehrkräfte aus NRW 2016b)

5.6 Voraussetzungen

Voraussetzungen der Lehrkräfte

Im Zusammenhang mit Studien zur Schulleistung von Schülerinnen und Schülern wurde deutlich, dass ein Schlüssel für die erzielten Ergebnisse offensichtlich bei den Lehrkräften zu suchen ist. Hier helfen Studien zu den Kompetenzen und ihrer Strukturierung, die verschiedene Dimensionen dieser Kompetenzen in den Blick nehmen und damit versuchen, Aspekte der Professionalisierung so zu aufzunehmen, dass sie im Prozess der Lehrerbildung berücksichtigt werden können.

Aspekte der Professionalisierung werden in folgenden Veranstaltungen thematisiert ...

Zusammenfassung dieser Vorlesung

► Input und Output

Der Wandel von dem primär durch Regeln und Leitplanken festgelegten Unterricht (*Input*) zu einem auf die Erreichung von vorher festgelegten Kompetenzen (*Output*) befindet sich mitten in der Umsetzung, so dass wir beide Varianten berücksichtigen müssen: sowohl Richtlinien, Lehrpläne, Schulaufsicht, Schulprogramm, Fachkonferenz Informatik, als auch Lernstandserhebungen, einheitliche Abschlussprüfungen und das Zentralabitur in Informatik sind bei der Konstruktion und der Durchführung des Unterrichts zu berücksichtigen. Diese beidseitige Festlegung führt zu einer Verringerung von Entscheidungsspielräumen für die einzelne Lehrkraft und zu einer eingeschränkten Möglichkeit, sich an den Interessen der Schülerinnen und Schüler zu orientieren.

5-32

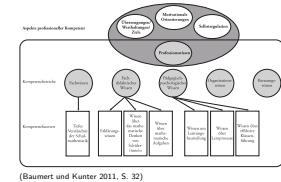
► Normierung

Vorteile: Der Austausch von Materialien wird erheblich vereinfacht, den Schülerinnen und Schülern wird durchgängig – durch ein einheitliches Operatorenmodell – klar vermittelt, wie Leistungen erbracht und geprüft werden. Die klare Orientierung an zu bewältigenden Anforderungen (Kompetenzen) sorgt für Mindestanforderungen, die durch den Informatikunterricht eingelöst werden. Nachteile: Innovation wird verhindert oder zumindestens stark eingeschränkt, Unterricht wird an Aufgaben orientiert – weniger an übergreifenden Kompetenzen, nicht überprüfbare Zieldimensionen (der mündige Bürger, die informatische Vernunft) geraten aus dem Blick, da ihre Erreichung nicht primär durch die Bearbeitung konkreter Aufgaben geprüft werden können.

► Zentralabitur (ZA)

Die Steuerungsfunktion durch das ZA hat sich im Schulfach Informatik in Nordrhein-Westfalen bewährt – die Schulen, die Schülerinnen und Schüler zum ZA in Informatik führen, arbeiten qualitativ auf einen hohen Level. Gewisse inhaltliche Festlegungen wurden im Laufe der Zeit deutlich geändert, dadurch sind Materialien, die in einem Durchgang entwickelt wurden, nicht mehr nutzbar. Beispiel stellt die Einordnung der Kryptologie dar, mal wurde sie dem Inhaltsbereich Netze mal dem Bereich Datenbanken zugeordnet (obwohl sie fachlich klar zur theoretischen Informatik gehört). Elemente der technischen Informatik kommen nicht mehr im ZA vor – werden sie dann überhaupt noch im Unterricht thematisiert? (Kohlas, Schmid und Zehnder 2013)

5-33



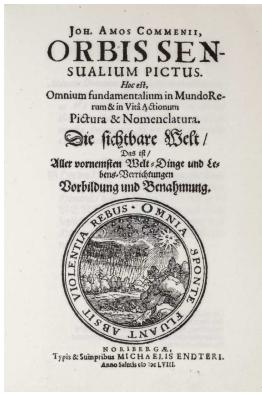
5-31



Gestaltung: Baeriswyl – (SVEB – Schweizerischer Verband für Weiterbildung 2018, Cover)



(Baumert und Kunter 2011, Cover)



(Comenius 1657, Cover)

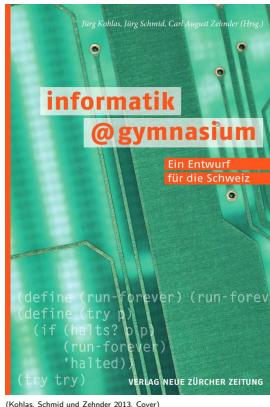


(Comenius 1657, Cover)

Literatur

- Baeriswyl, Christina (31. Aug. 2018). *Illustrationen*. Hrsg. von SVEB – Schweizerischer Verband für Weiterbildung. Zürich. URL: <https://t1p.de/8zyy> (besucht am 27.04.2022).
- Baumert, Jürgen (Okt. 2001). *Deutschland im internationalen Bildungsvergleich. Vortrag anlässlich des dritten Werkstattgespräches der Initiative McKinsey bildet, am 30. Oktober 2001 im Museum für ostasiatische Kunst, Köln*. Berlin: mpib. URL: <https://t1p.de/a61k> (besucht am 27.04.2022).
- (2002). »Deutschland im internationalen Bildungsvergleich«. In: *Die Zukunft der Bildung*. Hrsg. von Nelson Killius, Jürgen Kluge und Linda Reisch. (vgl. Baumert 2001). Frankfurt a. M.: Suhrkamp, S. 100–150. ISBN: 3-518-12289-4.
- Baumert, Jürgen und Mareike Kunter (2011). »Das Kompetenzmodell von COACTIV«. In: *Professionelle Kompetenz von Lehrkräften. Ergebnisse des Forschungsprogramms COACTIV*. Hrsg. von Mareike Kunter u. a. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann, S. 29–53. ISBN: 978-3-8309-2433-3. URL: <https://t1p.de/86yg> (besucht am 29.04.2022).
- Bortz, Jürgen und Nicola Döring (2002). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. 3. Aufl. Berlin: Springer. ISBN: 3-540-41940-3.
- Bos, Wilfried u. a., Hrsg. (17. Nov. 2014). *Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. ICILS – International Computer and Information Literacy Study*. Münster, New York: Waxmann Verlag. ISBN: 978-3-8309-3131-7. URL: <https://t1p.de/t73q> (besucht am 29.04.2022).
- Caspersen, Michael E. u. a. (2018). »The CECE Report: Creating a Map of Informatics in European Schools«. In: *Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education. SIGCSE 2018, Baltimore, MD, USA, February 21–24, 2018*. Hrsg. von Tiffany Barnes u. a. New York: ACM, S. 916–917.
- The Committee on European Computing Education (cece), Hrsg. (2019). *CECE's Map of Informatics in European Schools*. URL: <https://t1p.de/19gp> (besucht am 29.04.2022).
- Comenius, Johann Amos (1910). *Orbis sensualium pictus*. Leipzig: Klinkhardt.
- Eickelmann, Birgit u. a., Hrsg. (15. Okt. 2019). *ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking*. ICILS – International Computer and Information Literacy Study. Münster, New York: Waxmann Verlag. ISBN: 978-3-8309-4000-5. URL: <https://t1p.de/ud0k> (besucht am 29.04.2022).
- Erpenbeck, John und Werner Sauter (2016). *Stoppt die Kompetenzkatastrophe!* Berlin und Heidelberg: Springer Verlag. ISBN: 978-3-662-48502-6.
- FG IBN (11. Dez. 2020). *Stellungnahme zum Lehrplanentwurf Sachunterricht. Stellungnahme der FG IBN (Gesellschaft für Informatik e. V.) im Rahmen der Verbändebeteiligung*. FG IBN – Fachgruppe Informatische Bildung Nordrhein-Westfalen der GI. URL: <https://t1p.de/x4md> (besucht am 29.04.2022).
- (22. März 2021). *Stellungnahme zum Kernlehrplanentwurf für das Fach Informatik in der Jahrgangsstufe 5 und 6 in Nordrhein-Westfalen. Stellungnahme der FG IBN (Gesellschaft für Informatik e. V.) im Rahmen der Verbändebeteiligung*. FG IBN – Fachgruppe Informatische Bildung Nordrhein-Westfalen der GI. URL: <https://t1p.de/zp3i> (besucht am 29.04.2022).
- Friedrich, Steffen (2003). »Informatik und PISA – vom Wehe zum Wohl der Schulinformatik«. In: *Informatik und Schule – Informatische Fachkonzepte im Unterricht INFOS 2003 – 10. GI-Fachtagung 17.–19. September 2003, München*. Hrsg. von Peter Hubwieser. GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P 32. Bonn: Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH, S. 133–144. ISBN: 3-88579-361-X.
- Gesellschaft für Informatik e. V. (Dez. 2000). *Empfehlung für ein Gesamtkonzept zur informatischen Bildung an allgemein bildenden Schulen*. Beilage LOG IN 20 (2000) Heft 2, S. I-VII, S. 378–382. URL: <https://t1p.de/ntp> (besucht am 29.04.2022).
- Hrsg. (Apr. 2008). *Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule – Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I*. Erarbeitet vom Arbeitskreis »Bildungsstandards« – Beschluss des GI-Präsidiums vom 24. Januar 2008 – veröffentlicht als Beilage zu LOG IN 28 (2008) Heft 150/151. URL: <https://t1p.de/7wru> (besucht am 29.04.2022).
 - Hrsg. (Apr. 2016). *Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe II*. Erarbeitet vom Arbeitskreis »Bildungsstandards SII« – Beschluss des GI-Präsidiums vom 29. Januar 2016

- veröffentlicht als Beilage zu LOG IN 36 (2016) Heft 183/184. URL: <https://t1p.de/kjy9> (besucht am 29.04.2022).
- Gesellschaft für Informatik e. V., Hrsg. (Feb. 2019). *Kompetenzen für informative Bildung im Primarbereich. Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e. V.* Erarbeitet vom Arbeitskreis »Bildungsstandards Primarbereich« – Beschluss des GI-Präsidiums vom 31. Januar 2019 – veröffentlicht als Beilage zu LOG IN 39 (2019) Heft 191/192. URL: <https://t1p.de/guiq> (besucht am 29.04.2022).
- Heming, Matthias, Ludger Humbert und Gerhard Röhner (Feb. 2008). »Vorbereitung aufs Abitur. Abituranforderungen transparent gestalten – mit Operatoren«. In: *LOG IN* 27.148/149. Material, S. 63–68. ISSN: 0720-8642.
- Hubwieser, Peter, Hrsg. (Sep. 2003). *Informatik und Schule – Informatische Fachkonzepte im Unterricht – INFOS 2003 – 10. GI-Fachtagung 17.–19. September 2003, München. GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P 32.* Bonn: Gesellschaft für Informatik, Kölken Druck + Verlag GmbH. ISBN: 3-88579-361-X.
- Humbert, Ludger (11. Mai 2020). *Videomittschnitt der Vorlesung »Didaktik der Informatik« – Sommersemester 2020. Vorlesung 4: Bildungsstandards. Keep it simple.* 61:31 – vl-4_bildungsstandards.mp4. URL: <https://t1p.de/hr5b> (besucht am 27.04.2022).
- (7. Apr. 2022). *Präsentation zur Vorlesung »Didaktik der Informatik« – Sommersemester 2022. Vorlesung 4: Grundfrage des Lernens. Lernen - Modelle, Theorien.* URL: <https://uni-w.de/oj34m> (besucht am 07.04.2022).
- Humbert, Ludger und Arno Pasternak (10. März 2008). *Umsetzung der Bildungsstandards in den Jahrgangsstufen 5–10. Workshop im Rahmen des siebten Informatiktages Nordrhein-Westfalen, 10. März 2007, veranstaltet von der GI-Fachgruppe »Informatische Bildung in NRW« in Kooperation mit dem Arbeitsbereich Didaktik der Informatik der Universität Münster.* URL: <https://t1p.de/npu3> (besucht am 29.04.2022).
- Humbert, Ludger und Hermann Puhlmann (2004). »Essential Ingredients of Literacy in Informatics«. In: *Informatics and Student Assessment. Concepts of Empirical Research and Standardisation of Measurement in the Area of Didactics of Informatics.* Hrsg. von Johannes Magenheim und Sigrid Schubert. Bd. 1. GI-Edition – Lecture Notes in Informatics (LNI) – Seminars S-1. Dagstuhl-Seminar of the German Informatics Society (GI) 19.–24. September 2004. Bonn: Kölken Druck+Verlag GmbH, S. 65–76. ISBN: 3-88579-435-7. URL: <https://t1p.de/pdc2> (besucht am 29.04.2022).
- (Juli 2005). »Essential Ingredients of Literacy in Informatics«. In: *8th IFIP World Conference on Computers in Education, 4–7th July 2005, University of Stellenbosch.* Document s/445.pdf. Cape Town, South Africa: Document Transformation Technologies cc. ISBN: 1-920-01711-9.
- Humbert, Ludger und Sigrid Schubert (1999). »Gesamtkonzept der informatischen Bildung – Workshop«. In: *Informatik '99 – Informatik überwindet Grenzen.* Hrsg. von Kurt Beiersdörfer, Gregor Engels und Wilhelm Schäfer. 29. GI Jahrestagung, 5.–9. Oktober 1999, Paderborn. Berlin: Springer, S. 344–346. URL: <https://t1p.de/p655> (besucht am 29.04.2022).
- Informatiklehrkräfte aus NRW (3. Sep. 2016a). *Schulinterner Lehrplan zum Kernlehrplan für das Wahlhauptfach Informatik in der Sekundarstufe I (Stand: 3. September 2016).* URL: <https://t1p.de/3fu6> (besucht am 29.04.2022).
- (26. März 2016b). *Schulinterner Lehrplan zum Kernlehrplan für die gymnasiale Oberstufe Informatik (Stand: 26. März 2016).* URL: <https://t1p.de/xpg4> (besucht am 29.04.2022).
- Jürgens, Eiko (2000). *Leistung und Beurteilung in der Schule. Eine Einführung in Leistungs- und Bewertungsfragen aus pädagogischer Sicht.* 5. Aufl. Sankt Augustin: Academia-Verlag. ISBN: 3-89665-089-0.
- Klemm, Klaus und Dirk Zorn (11. Apr. 2016). *Die landesseitige Ausstattung gebundener Ganztagsschulen mit personellen Ressourcen. Ein Bundesländervergleich.* Gütersloh: BertelsmannStiftung. URL: <https://t1p.de/qvqc> (besucht am 29.04.2022).
- KMK, Hrsg. (1991). *Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung »Informatik«.* KMK – Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland. Neuwied: Luchterhand.
- Hrsg. (2004). *Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung »Informatik«.* KMK – Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland – Beschluss der KMK vom 01.12.1989 i.d.F. vom 05.02.2004. Bonn: KMK. URL: <https://t1p.de/z7py> (besucht am 29.04.2022).



(Kohlas, Schmid und Zehnder 2013, Cover)

- KMK, Hrsg. (2007). *Einheitliche Prüfungsanforderungen in der Abiturprüfung »Berufliche Informatik«*. KMK – Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland – Beschluss der KMK vom 01.12.1979 i.d.F. vom 10.5.2007. Bonn: KMK. URL: <https://t1p.de/k5yq> (besucht am 29.04.2022).
- KMNW, Hrsg. (1981). *Richtlinien für die gymnasiale Oberstufe: Informatik*. Die Schule in Nordrhein-Westfalen Heft 4725. KMNW – Der Kultusminister des Landes Nordrhein-Westfalen. Köln: Greven Verlag.
- Hrsg. (1984). *Materialien zur Leistungsbewertung in der gymnasialen Oberstufe (Bewertung von Klausuren): Informatik*. KMNW – Kultusministerium des Landes Nordrhein-Westfalen. Frechen: Verlagsgesellschaft Ritterbach.
- Kohlas, Jürg, Jürg Schmid und Carl August Zehnder, Hrsg. (Jan. 2013). *informatikgymnasium. Ein Entwurf für die Schweiz*. Zürich: Verlag Neue Zürcher Zeitung. ISBN: 978-3-03823-822-5. URL: <https://t1p.de/ij8h2> (besucht am 08.04.2022).
- Köller, Olaf u. a., Hrsg. (Dez. 2012). *TIMSS 2011. Mathematische und naturwissenschaftliche Kompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich*. TIMSS – Trends in International Mathematics and Science Study. Waxmann Verlag. ISBN: 978-3-8309-2814-0.
- Kunter, Mareike u. a. (März 2002). *PISA 2000 : Dokumentation der Erhebungsinstrumente*. Bd. 72. Materialien aus der Bildungsforschung. Berlin: Max-Planck-Institut für Bildungsforschung. ISBN: 3-87985-086-0. URL: <https://t1p.de/1x84i> (besucht am 29.04.2022).
- Max-Planck-Institut für Bildungsforschung, Hrsg. (Apr. 2010). *Hauptergebnisse der COACTIV-Studie. Welche Aspekte der Lehrerkompetenz lassen sich empirisch identifizieren und welche Beziehungen weisen diese Merkmale untereinander auf?* COACTIV – Professionswissen von Lehrkräften, kognitiv aktivierender Mathematikunterricht und die Entwicklung mathematischer Kompetenz. URL: <https://t1p.de/l9fz> (besucht am 29.04.2022).
- MINT, Informatik, Arbeitsmarkt (18. Nov. 2019). IDW – Institut der deutschen Wirtschaft Köln. URL: <https://t1p.de/9zdg> (besucht am 29.04.2022).
- MSB-NW, Hrsg. (2019). *Das Schulsystem in Nordrhein-Westfalen*. MSB-NW – Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen. URL: <https://t1p.de/6k53> (besucht am 29.04.2022).
- MSW-NW, Hrsg. (2008). *Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen. Deutsch, Sachunterricht, Mathematik, Englisch, Musik, Kunst, Sport, Evangelische Religionslehre, Katholische Religionslehre*. 1. Aufl. Heft 2012. MSW-NW – Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. Frechen: Ritterbach Verlag. ISBN: 978-3-89314-965-0. URL: <https://t1p.de/9v4m> (besucht am 02.07.2022).
- (2013). *Kernlehrplan Informatik für die gymnasiale Oberstufe*. MSW-NW – Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. URL: <https://t1p.de/q58a> (besucht am 29.04.2022).
 - (1. Nov. 2015a). *Kernlehrplan für die Gesamtschule/Sekundarschule in Nordrhein-Westfalen – Wahlpflichtfach Informatik*. MSW-NW – Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. URL: <https://t1p.de/xhov> (besucht am 29.04.2022).
 - (3. Juli 2015b). *Kernlehrplan für die Realschule in Nordrhein-Westfalen – Wahlpflichtfach Informatik*. MSW-NW – Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. URL: <https://t1p.de/8rxm> (besucht am 29.04.2022).
 - (19. Feb. 2021). *Kernlehrplan für die Sekundarstufe I – Klassen 5 und 6 in Nordrhein-Westfalen – Informatik. Entwurf Verbändebeteiligung*. MSW-NW – Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. URL: <https://t1p.de/4ygv> (besucht am 29.04.2022).
- OECD, Hrsg. (2001). *Lernen für das Leben. Erste Ergebnisse der internationalen Schulleistungsstudie PISA 2000*. Paris: Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD).
- Oelkers, Jürgen (Dez. 2003). »Schule und Erziehung – Eine verantwortungsvolle Partnerschaft«. In: *Seminar – Lehrerbildung und Schule* 4, S. 85–101. ISSN: 1431-2859.
- Puhlmann, Hermann (2003). »Informatische Literalität nach dem PISA-Muster«. In: *Informatik und Schule – Informatische Fachkonzepte im Unterricht INFOS 2003 – 10. GI-Fachtagung 17.–19. September 2003, München*. Hrsg. von Peter Hubwieser. GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P 32. Bonn: Gesellschaft für Informatik,

- Köllen Druck + Verlag GmbH, S. 135–144. ISBN: 3-88579-361-X. URL: <https://t1p.de/ial0> (besucht am 29. 04. 2022).
- QUA-LiS NRW, Hrsg. (11. Apr. 2014). *Beispiel für einen schulinternen Lehrplan zum Kernlehrplan für die gymnasiale Oberstufe Informatik (Stand: 30.03.2014)*. QUA-LiS: Qualitäts- und UnterstützungsAgentur – Landesinstitut für Schule. URL: <https://t1p.de/8r5n> (besucht am 29. 04. 2022).
- Hrsg. (21. Apr. 2016). *Beispiel für einen schulinternen Lehrplan zum Kernlehrplan RS WP Informatik (Stand: 21.04.2016)*. QUA-LiS: Qualitäts- und UnterstützungsAgentur – Landesinstitut für Schule. URL: <https://t1p.de/n3fu> (besucht am 29. 04. 2022).
- Ramelli, Agostino (1580). *Le diverse et artificiose machine*. aus: Erasmushaus, Haus der Bücher AG, Katalog 909, Bücher und Autographen des XV. bis XX. Jahrhunderts, Eintrag 62. URL: <https://t1p.de/ksi2> (besucht am 29. 04. 2022).
- Rechenberg, Peter (Feb. 1991). »Übersetzungen von Informatik-Literatur bekümmert betrachtet«. In: *Informatik-Spektrum* 14.1, S. 28–33. ISSN: 0170-6012.
- Röhner, Gerhard u. a. (9. Apr. 2020). *Gemeinsamer Referenzrahmen Informatik (GeRRI) – Mindeststandards für die auf Informatik bezogene Bildung. Empfehlungen des MNU – Verband zur Förderung des MINT-Unterrichts und Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e. V. (GI)*. URL: <https://t1p.de/gerri2020> (besucht am 29. 04. 2022).
- Schwaiger (Leitung des Arbeitskreises), Petra u. a. (Jan.–März 2013). *Kompetenzorientierte Aufgaben für das Fach Informatik am Gymnasium*. Hrsg. von Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung. 1. Aufl. Erarbeitet im Auftrag des Bayerischen Staatsministeriums für Unterricht und Kultus, München 2012. Augsburg: Druck Brigg Pädagogik Verlag GmbH. ISBN: 978-3-8481-1096-4. URL: <https://t1p.de/7ac3> (besucht am 29. 04. 2022).
- SVEB – Schweizerischer Verband für Weiterbildung, Hrsg. (31. Aug. 2018). *Berufsbildung 2030*. Zürich. URL: <https://t1p.de/8zyy> (besucht am 27. 04. 2022).

Übung 5.1 Inputorientierung und Outputorientierung, ohne Lösung

- (a) Formulieren Sie mit maximal zwei Sätzen die Frage, die nach Ihrer Meinung im Mittelpunkt der inputorientierten Lernorganisation steht.
- (b) Formulieren Sie mit maximal zwei Sätzen die Frage, die nach Ihrer Meinung im Mittelpunkt der outputorientierten Lernorganisation steht.

Übung 5.2 Bildungsstandards, ohne Lösung

Beantworten Sie kurz:

- (a) Was versteht man unter Bildungsstandards?
- (b) Weshalb wurden sie eingeführt?
- (c) Halten Sie Bildungsstandards für (nicht) sinnvoll?

Übung 5.3 Bildungsdokumente, ohne Lösung

Für das Fach Informatik gibt es in Deutschland Bildungsstandards. In der Literaturliste finden Sie für die drei Dokumente jeweils URLs.

- Primarbereich: Gesellschaft für Informatik e. V. 2019
- Sekundarstufe I: Gesellschaft für Informatik e. V. 2008
- Sekundarstufe II: Gesellschaft für Informatik e. V. 2016

Entscheiden Sie sich (durch Kennzeichnung im Cryptpad) für eines der Dokumente, mit dem Sie sich detaillierter auseinandersetzen werden.

- (a) Die Bildungsstandards werden durch Inhalts- und Prozessbereiche strukturiert. Stellen Sie dar, was der Unterschied zwischen Inhalts- und Prozessbereichen ist.
- (b) Formulieren Sie eine beliebige Kompetenz, die Schüler*innen im Informatikunterricht (am Ende der zu Ihrem Standard gehörigen Jahrgangsstufe) erreichen sollen und ordnen Sie dieser die entsprechenden Prozess- und Inhaltsbereiche zu.
- (c) Lesen Sie das Dokument (möglicherweise arbeitsteilig, siehe Cryptpad) quer. Erarbeiten Sie eine kurze Stellungnahme zu den Bildungsstandards: Ist es sinnvoll, dass ein Kind/Mensch diese Kompetenzen in dieser Jahrgangsstufe erreicht? Nehmen Sie die Position einer beliebigen Person ein (z. B.: Eltern, Kinder, Studierende, Lehrkraft, IT-Fachkraft, etc.).

Übung 5.4 Kernlehrpläne, ohne Lösung

In NRW gibt es für die Bildungsstandards konkrete Kernlehrpläne. Auch diese finden Sie passend zu den Bildungsstandards in der Literaturliste.

- Primarbereich: MSW-NW 2008
- Sekundarstufe I: MSW-NW 2015b
- Sekundarstufe II: MSW-NW 2013

Lesen Sie das jeweils zu Ihren Bildungsstandards von der Jahrgangsstufe her passende Dokument quer.

- (a) Skizzieren Sie den prinzipiellen Zusammenhang zwischen Bildungsstandard(s) und Kernlehrplan.
- (b) Geben Sie mögliche Kriterien an, um die Passung zu prüfen.
- (c) Schaffen Sie es, auch hier eine Stellungnahme zu formulieren bzw. zu skizzieren?
- (d) »Ich schaue immer in die aktuellen Vorgaben fürs Abitur, um meinen Unterricht vorzubereiten.« Wie könnte diese Aussage zu Bildungsstandards und Kernlehrplänen passen?

Vorlesung 6

Entwicklungslien der Schulinformatik

Schulinformatik: Ziele, Strukturierung



Video zur Vorlesung



Präsentation zur Vorlesung

Vorlesung – Kompetenzen

1. Ziele der informatischen Allgemeinbildung begründen
2. Zugänge zur informatischen Allgemeinbildung angeben
3. »Informatiktürme« zur Fachstruktur der Informatik darstellen
4. Konzepte der Informatikbildung über die Zeit einordnen

Inhalte dieser Vorlesung

6.1	Zur Entwicklung der Schulinformatik in Deutschland (BRD)	74
6.1.1	Bildungsbegriff – informative Bildung	74
6.1.2	Überblick – Zugänge im deutschsprachigen Raum	75
6.1.3	Informatiktürme	76
6.2	Fachdidaktik: Empfehlungen	77

Wie im Vorwort des Skriptums dargestellt, betrachten wir Informatik als allgemeinbildend. Daraus folgt, dass Informatik in jeder(!) Schule einen Lernort braucht – die Schulwirklichkeit sieht deutlich anders aus (vgl. Pieper und Marsching 2016, S. 9f – allgemeinbildende Schulen in NRW ohne Informatiklehrkraft).

Ende 2007 wurde in einer Untersuchung zutage gefördert, dass eine überwältigende Mehrheit der Eltern die Einführung eines Pflichtfachs Informatik fordert¹.

In vielen Ländern wurde Informatik als verpflichtendes Element in der allgemeinen Bildung in den letzten Jahren etabliert, oder es wurde beschlossen, dies zu tun: Schweiz, UK, Polen, Slowakei, Slowenien, USA, Indien, Südkorea, Israel, Australien und Neuseeland (vgl. Baumgartner u. a. 2016, S. 108–109).

Bei dem Besuch im Mai 2016 in Estland konnte die seinerzeitige MPin Kraft erfahren, dass dort Informatik schon seit einigen Jahren *ab der ersten Klasse in der Grundschule zum verpflichtenden Unterricht* gehört (vgl. Buhse 2013) – ja bereits in der Kita durch Projekte vorbereitet wird. WING erwähnt darüber hinaus, dass in Singapur Informatik stattfindet; China scheint nach ihrem Kenntnisstand bald damit zu beginnen (vgl. Wing 2016). Wie dem Protokoll zu der Anhörung zum MINT-Lehrerbedarf entnommen werden kann, beginnt Informatik in Singapur in der Vorschule (vgl. Landtag Nordrhein-Westfalen 2015, S. 4 – KLEMM).

»The Japan News« dokumentiert, dass in Japan Informatik ab der Grundschule verpflichtend eingeführt wird (Versuche an Grundschulen laufen bereits Shimbun 2016).

Trotz des klaren Votums und der Forderung nach einem »zeitgemäßen Informatikunterricht ab der Grundschule« im Koalitionsvertrag der Großen Koalition (CDU Deutschland, CSU-Landesleitung und SPD 2013, S. 25) kam die Bildungspolitik in Deutschland dieser Forde-

¹ »So sprachen sich 78 Prozent der Eltern für die Einführung eines Pflichtfachs Informatik in den Klassenstufen fünf bis zehn aus« (Kuri 2007). Die Entwicklung (Stand: März 2018): »Drei Viertel (75 Prozent) der Schüler halten Informatik als Pflichtfach für eine gute Idee, gerade einmal 8 Prozent lehnen dies ab« (BITKOM 2015, S. 22) und weiter: »Lehrer (73 Prozent) begrüßen den verpflichtenden Informatikunterricht«. »85 Prozent der Eltern mit schulpflichtigen Kindern unterstützen die Forderung [nach dem Pflichtfach Informatik]« (Petrich und Streim 2015) »Zwei Drittel aller Eltern (64 Prozent) wünschen sich das Pflichtfach Informatik ab der 5. Klassenstufe« (BITKOM 2017) »... sprechen sich 69 Prozent der Befragten dafür aus, Informatik ab der 5. Klasse zum Pflichtfach an den Schulen zu machen. Dass Schulen Programmieren ebenso vermitteln sollten wie Rechnen oder Schreiben, befürworten 61 Prozent« (Sawall 2018).

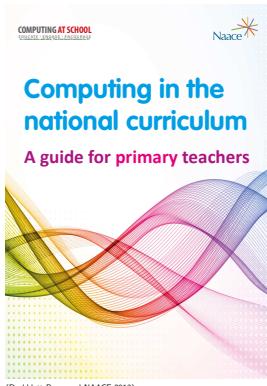
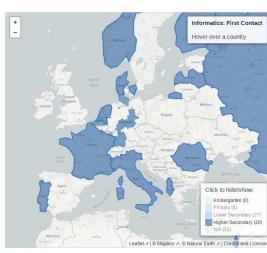
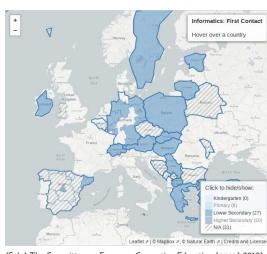
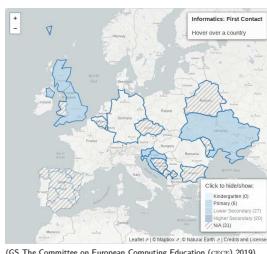
Worum es heute geht



Es wird Zeit, dass [Informatik] endlich Pflichtfach wird ... e Karikatur von Freimut Wössner von 2004 (vgl. 1.1.1 – Kopieren und Weiterverbreitung nicht gestattet – exklusive Erlaubnis, diese Karikatur in der Vorlesung Didaktik der Informatik an der Bergischen Universität Wuppertal und zu ihrer Dokumentation (inkl. Web) zu verwenden.



International Comparison of Computing in Schools (Deckblatt Sturman und Sturmer 2011)



rung nicht nach. *Zumindest nicht im Bundesland Nordrhein-Westfalen*. Dabei gibt es eine internationale Entwicklung, die klar darauf zielt, Informatik ab der Grundschule zu verankern. Dass mit Serbien ein weiteres europäisches Land Informatik als verpflichtendes Schulfach ab der Grundschule einführt, bestätigt unsere Überlegungen (Ivanji 2020).

Interaktive Übersicht für Europa *CECE's Map of Informatics in European Schools* – (The Committee on European Computing Education (cece) 2019; Caspersen u. a. 2018).

Daher kommt der Argumentation bezüglich der Informatischen Allgemeinbildung ein politischer Stellenwert zu. Wir tragen die Argumente für den allgemeinbildenden Charakter der Informatik zusammen und beleuchten Zugänge, diese Allgemeinbildung zu gestalten.

Wesentlicher Teil eines Schulfachs, das eine Bezugswissenschaft hat – und dies ist für das Schulfach Informatik – im Unterschied z. B. zu Technik – der Fall, ist der Bezug auf eine Fachwissenschaft. Sie wissen, dass jede Form der Abbilddidaktik wenig lernförderlich ist – nicht zuletzt zeigen gescheiterte Projekte, wie der Versuch der Umsetzung der Mengenlehre in der Primarstufenmathematik, dass ein schülerorientierter Zugang deutlich anders zu gestalten ist, als die wissenschaftliche Herangehensweise.

Gern' verwende ich das – zugegeben sehr pointierte – Bild »Bottom-Up« versus »Top-Down« für die Unterscheidung in der Herangehensweise:

- In einer auf klaren Strukturen basierten Wissenschaft wird eher der Bottom-Up-Ansatz zur Vermittlung des Wissenschaftsgebäudes verwendet, da so nach und nach (Durststrecken eingeschlossen) das gesamte Gebäude erschlossen werden kann.
- Wird hingegen von der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler ausgegangen, verbietet sich dieser Ansatz und es empfiehlt sich, mit einem Top-Down-Ansatz zu arbeiten: Ausgehend von einer realen Problemstellung werden mit Hilfe der Methoden des Faches nach und nach fachliche Lösungselemente zusammengetragen. Dabei werden diese Elemente nach dem konkreten Bedarf für das Problem und seine Lösung genutzt. Es wird *nicht auf Vorrat* gelernt, sondern anlaßbezogen.

In den letzten Jahren können international – bezüglich der informatischen Bildung – bemerkenswerte Entwicklungen beobachtet werden:

- Einführung von Informatik als Pflichtbestandteil der Allgemeinbildung bis hin zu einer fachlichen Verankerung in der Grundschule, wie aktuell in Großbritannien – dort wurde ab dem Schuljahr 2014/2015 das Fach »Computing« ab der Primarstufe eingeführt.
- Eine Diskussion um notwendige Grundlagen der Informatik in der Form der informatischen Bildung versus *Skills* wird bisher nicht geführt.

6.1 Zur Entwicklung der Schulinformatik in Deutschland (BRD)

6.1.1 Bildungsbegriff – informative Bildung

Bildung

allseitige Bildung

Kennzeichen der Bildung:

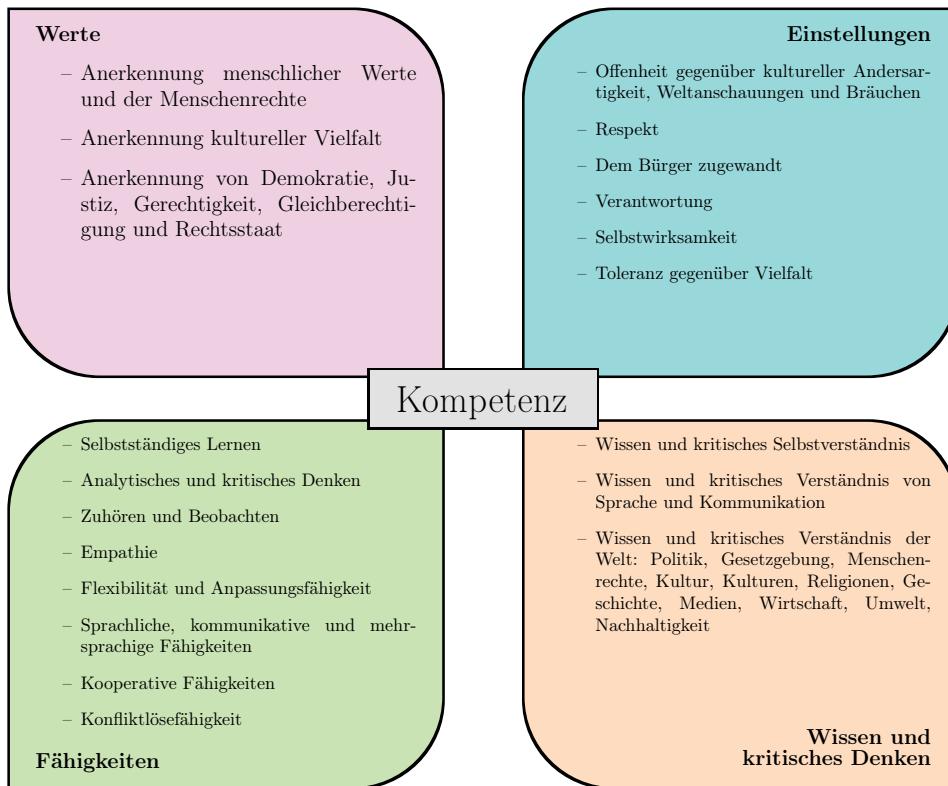
- Mündigkeit
- Eigenverantwortlichkeit
- Vorbereitung auf »lebenslänglich lernen« L³ (Altmann 2008)

Rahmenbedingungen

- Was ist das Besondere an der Informatik? Alleinstellungsmerkmal(e)
- Ist Informatik notwendiger Bestandteil allgemeiner Bildung?
- Zunehmende gesellschaftliche Bedeutung der Informatik
- Internationale Entwicklungen

EU – Kompetenzen für die zukünftige Generation

6-5



(nach Council of Europe 2018, S. 38 – übersetzt von Philipp Rumm)

6.1.2 Überblick – Zugänge im deutschsprachigen Raum

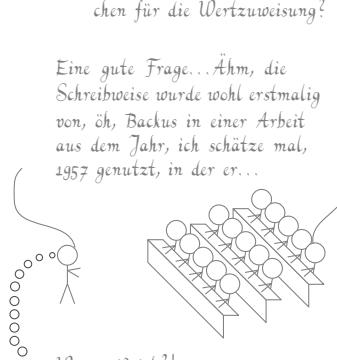
Schulinformatik

Mehrdimensionaler Zugang

- Historische Phasen – Inhalte – Orientierungen
 - Institutionelle »Verankerung« – Entwicklung
 - Konzeptionelle Entwicklung
 - Fachdidaktische Empfehlungen
 - von Seiten der Fachwissenschaft
 - von Fachdidaktikerinnen

Herr Professor, seit wann benutzt man eigentlich ein Gleichheitszeichen für die Wertzuweisung?)

Eine gute Frage... Ähm, die Schreibweise wurde wohl erstmalig von, öh, Backus in einer Arbeit aus dem Jahr, ich schätze mal, 1957 genutzt, in der er...



Phasen in der Schulinformatik im deutschsprachigen Raum

In der Literatur werden die folgenden Phasen ausgewiesen – dies kann nicht als Beleg dafür herangezogen werden, dass die Schulinformatik mit dem rechner-/hardwareorientierten Zugang begann.

6-6

Rechnerorientierung	Frank und Meyer 1972
Algorithmenorientierung	Brauer u. a. 1976 – GI
Anwendungsorientierung (im informatischen Sinn)	Arlt und Koerber 1980
Benutzungsorientierung	BLK 1984, KMNW 1987
Gesellschaftsorientierung	AG GEW NRW 1989

(Forneck 1990), (Humbert 1999)

6-8



6-9



6-10



6-11



Institutionalisierung – Schulinformatik in der BRD/NRW

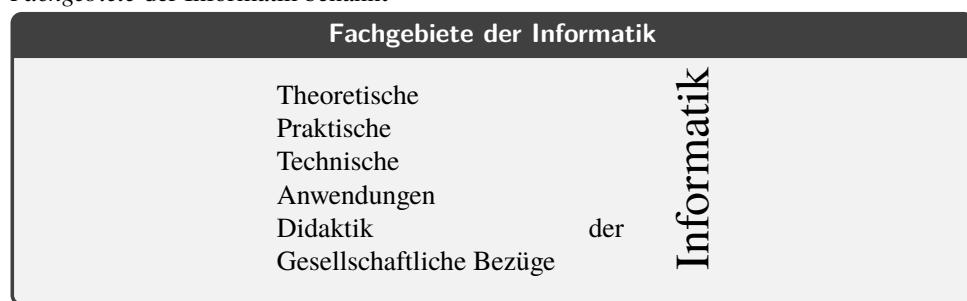
- ab 1969** Schulversuche zur Einführung des Schulfachs Informatik in Nordrhein-Westfalen – algorithmenorientiert (vgl. CUU-Gruppe Gelsenkirchen 1973)
- 1972** Oberstufenreform (KMK) → schülerbezogene Kurswahlen
 - Informatik wird als Wahlfach eingeführt, d. h. keine Pflichtbindung für das Abitur (Grundkurs)
- ab 1975** grundständige Informatiklehrerausbildung (Gesamthochschule Paderborn)
- 1981** Veröffentlichung der Richtlinien für Informatik für die gymnasiale Oberstufe (Nordrhein-Westfalen)
- 2020** Aktueller Stand des Schulfachs Informatik in der BRD (Schwarz 2020b)

Institutionelle Konzepte – BRD/NRW

- 1984** Rahmenkonzept Informationstechnische Bildung in Schule und Ausbildung (BLK – Bund-Länderkommission)
- 1985** Neue Informations- und Kommunikationstechnologien in der Schule – Rahmenkonzept (Nordrhein-Westfalen)
- 1990** Vorläufige Richtlinien zur Informations- und Kommunikationstechnologischen Grundbildung in der Sekundarstufe (Nordrhein-Westfalen)
- 1991** Vorläufige Richtlinien Leistungskurse Informatik (Nordrhein-Westfalen)

Informatik – Fächerkatalog

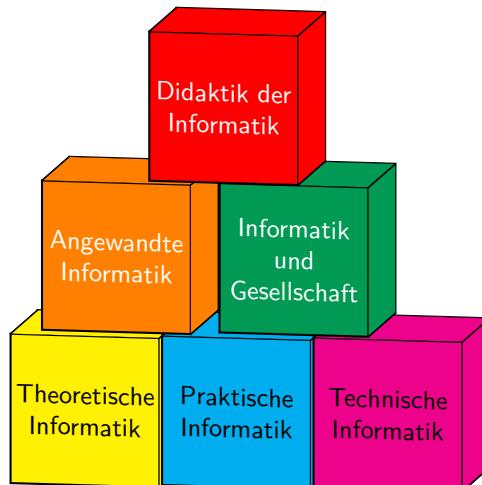
Verabschiedung eines Fächerkatalogs der Informatik auf der 7. Plenarsitzung des Fakultätentages Informatik in der TU Berlin am 30. April 1976 – damit werden die bis heute *gültigen Fachgebiete* der Informatik benannt



6.1.3 Informatiktürme

Strukturierungsvorschläge für die Fachwissenschaft Informatik werden häufig in Form von Listen vorgelegt – solche Darstellungsformen sind m. E. wenig geeignet, um die Kernstruktur zu kommunizieren, daher habe ich zwei Informatiktürme ausgewählt, die eine Sicht auf den Fächerkatalog (die Fachgebiete der Informatik) und auf die Schichtung der Informatik aus einer theoretischen Sicht darstellen.

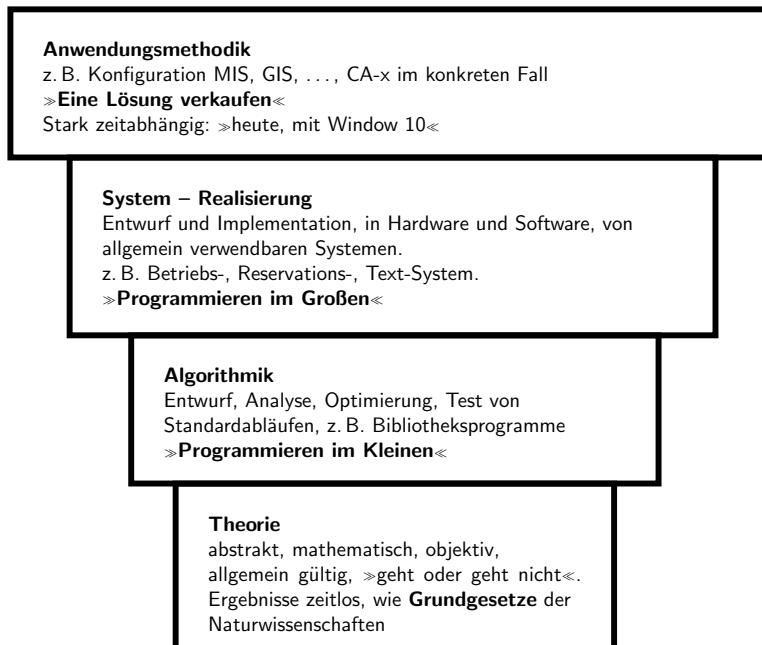
Informatikturm (Fachgebiete – Fächerkatalog)



(nach Thomas 2002)

Informatikurm (Fachwissenschaft)

6-12



(nach Nievergelt 1995, S. 342)

6.2 Fachdidaktik: Empfehlungen

6-13

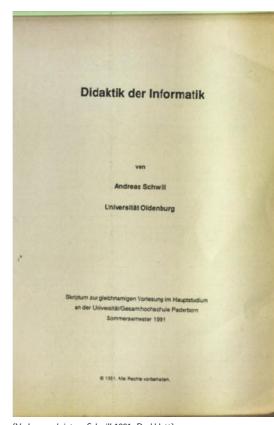
Entwicklung der Schulinformatik

- Fachdidaktische Empfehlungen von **Fachwissenschaftlerinnen** (vgl. Humbert 2006, S. 52ff) bis 1996 existierten keine Forschungsgruppen zur Didaktik der Informatik
- Entwicklung der Fachdidaktik Informatik die Auseinandersetzung mit fachdidaktischen Fragestellungen sind eng verknüpft mit den Tagungen Informatik und Schule (INFOS) und der Zeitschrift LOG IN
- **Empfehlungen von Fachdidaktikerinnen**

Konzeptionelle Ansätze von Fachdidaktikern

6-14

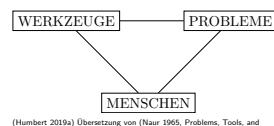
- Fundamentale Ideen (Schwill 1993)
- Informationsorientierter Ansatz – nach (Naur 1966a; Naur 1966b; Naur 1967; Naur 1965) (Breier 1994; Hubwieser und Broy 1996)
- Modulkonzept (Humbert 2001)



6-15

Fundamentale Ideen

- Grundlegende Vorüberlegungen ⇒ 4. Vorlesung Exkurs: Fundamentale Ideen
- Andreas SCHWILL entwickelt in (Schwill 1993) – ausgehend vom Softwareentwicklungsprozess – eine Ideenkollektion zur Kerninformatik
- Kategorisierung von 55 Ideen führt bei SCHWILL zu einer Hierarchie unterhalb der »Materiedeideen«, die selbst keine fundamentalen Ideen darstellen, sondern Kategorien
 - Algorithmisierung
 - strukturierte Zerlegung
 - Sprache



6-16

Fundamentale Ideen – Kriterien

- SCHWILL formuliert Kriterien als Prüfsteine für Fundamentale Ideen
 - Horizontalkriterium** in verschiedenen Bereichen der Informatik vielfältig anwendbar oder erkennbar
 - Vertikalkriterium** kann auf jedem intellektuellen Niveau aufgezeigt und vermittelt werden
 - Zeitkriterium** ist in der historischen Entwicklung der Informatik deutlich wahrnehmbar und bleibt längerfristig relevant
 - Sinnkriterium** besitzt eine Verankerung im Alltagsdenken und eine lebensweltliche Bedeutung

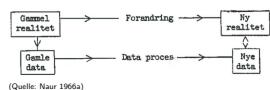
6-17

Informationsorientierter Ansatz – Datalogie (Naur 1966a)

Transformationsprozess

(Naur 1966a)

- Wir beginnen mit der Realität (Gammel realitet). Wir sind an einer Veränderung (Forandring) dieser Realität interessiert. Aber es ist oft unpraktisch, direkt zu einer neuen Realität (Ny realitet) zu gelangen.
- Deshalb machen wir einen Übergang zu Daten (Gamle data) → arbeiten mit den Daten → machen einen Datenprozess (Data proces) → bekommen einige neue Daten (Nye data) ... mit einer ähnlichen Beziehung zur neuen Realität.
- Mit Datenprozessen gewinnen wir Einblick in den möglichen Verlauf der Welt. Wir simulieren eine neue Realität.



(Humbert 2019a) – Übersetzung von (vgl. Caeli 2019, S. 8) – ausführlicher in (Caeli und Yadav 2020)

– Vgl. Abbildung in der Marginalie

6-18

Informationsorientierter Ansatz – neu?

BREIER/HUBWIESER formulieren in (Breier und Hubwieser 2002) Transformationsprozesse zwischen Information und Informatiksystem (und umgekehrt) als Klammer für die Informatische Allgemeinbildung

Transformationsprozess

(Hubwieser und Broy 1996)

- Repräsentation von Information
- Interpretation von Daten
(Information Retrieval – Informations[wieder]gewinnung)

Grundschema zur Informationsverarbeitung

... / schulinformatik

(Quelle: UVM 1985, S. 24)

- Darstellung
- Verarbeitung

- Transport
- Interpretation

von Information (in Form von Daten)

Modulkonzept

HUMBERT entwickelt – ausgehend von Erfahrungen in der gymnasialen Oberstufe – in (Humbert 2001) eine Sicht auf den Prozess der informatischen Bildung

Modulkonzept

(Humbert 2001)

- Informatiksysteme verantwortlich nutzen und verstehen
 - Modellierung – zentrales Tätigkeitsfeld informatischer Arbeit
 - wissensbasiert
 - objektorientiert
 - funktional
 - Erkenntnisse der theoretischen Informatik im Anwendungskontext
- Details: *DdI 5. Vorlesung: Entwicklungslinien der Schulinformatik – Modulkonzept – Sommersemester 2014* (Humbert 2014)



Zusammenfassung dieser Vorlesung

► Informatik gehört zur allgemeinen Bildung

Aus den Grundsätzen für die allgemeine Bildung lässt sich der allgemeinbildende Anspruch des Schulfachs Informatik klar begründen. Trotz des allgemeinbildenden Charakters der Informatik lässt die Umsetzung in Form eines verpflichtenden Schulfachs auf sich warten. Dokumentierte Entwicklungsphasen der Schulinformatik geben nicht die tatsächliche Umsetzung im Schulfach Informatik im Unterricht wieder.

6-20

► Informatik ist nicht durch ... zu ersetzen

Die Varianten der Institutionalisierung haben den Fokus von den Informatikthemen auf »ähnliche« Gegenstände und Gegenstandsbereiche verschoben (Beispiele: informationstechnische, kommunikationstechnische Grundbildung; Medienbildung; Digitale Bildung). Die Durchdringung aller Schulfächer mit Informatikmitteln steht im Widerspruch zur fehlenden informatischen Allgemeinbildung und zur Unkenntnis der informatischen Prinzipien bei allen Beteiligten und Nutzenden (Schuladministration, Lehrkräfte, Schüler). Die Durchsetzung eines verbindlichen Lernortes für Informatik ist eine gesellschaftspolitische Aufgabe, die nicht automatisch erfolgen wird.

► Theoriegeleitete Vorschläge zur Umsetzung

Umsetzungsvorschläge für fachdidaktisch begründete Konzepte zum Informatikunterricht legen ihren Schwerpunkt auf unterschiedliche Ausprägungen:

1. Mit dem Ansatz der Fundamentalen Ideen wird eine Möglichkeit vorgelegt, die es gestattet, Gegenstände auf ihre Eignung zu prüfen
2. Der informationsorientierte Ansatz thematisiert die Abbildung der Realwelt in Informatiksysteme und umgekehrt die Wiedergewinnung von Information aus Informatiksystemen
3. Das Modulkonzept legt auf Leitplanken Wert, die z. B. die verantwortliche Nutzung von Informatiksystemen auf einer fachlich ausgewiesenen Grundlage und Elemente der theoretischen Informatik als unintergehbar ansieht, während die informatische Modellierung als die Möglichkeit angesehen wird, entwickelte Problemlösungen einer Umsetzung zuzuführen und damit zu erproben.

6-21

Literatur

AG GEW NRW (1989). »Informationstechnische Grundbildung – aber wie?« In: *FIfF-Kommunikation* 6.1. Arbeitsgruppe Neue Medien im Referat Erziehungswissenschaften der GEW Nordrhein-Westfalen – Originalbeitrag im Heft 17/1988 Neue Deutsche Schule, S. 28–31. ISSN: 0938-3476.

Altmann, Werner, Hrsg. (2008). *Lebenslanges Lernen in der Informatik. Beiträge der Hochschulen und Erwartungen der Wirtschaft*. GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings T 4. GI – Gesellschaft für Informatik e. V. Bonn: Gesellschaft für Informatik, Kölle Druck + Verlag GmbH. URL: <https://t1p.de/5as3> (besucht am 02.07.2022).

Arlt, Wolfgang und Bernhard Koerber (1980). »Der Berliner Modellversuch zur Integration eines anwendungsorientierten Informatikunterrichts in der Sekundarstufe I«. In: *Informatik in der Schule: Ergebnisse der Passauer Tagung*. Hrsg. von Helmut Schauer und Michael J. Tauber. Bd. 7. Schriftenreihe der Österreichischen Computer-Gesellschaft. München: Oldenbourg Verlag, S. 82–109. ISBN: 3-486-24411-6.

Baumgartner, Peter u. a. (28. Mai 2016). »Medienkompetenz fördern – Lehren und Lernen im digitalen Zeitalter«. In: *Bildungsbericht*. Kap. 3, S. 95–131. doi: 10.17888/nbb2015-2-3.

Berry, Miles (2018). »Computing als neues Schulfach. Umsetzung des landesweiten Curriculums für das Fach Computing in England«. In: *LOG IN*. Thema 38.189/190. Hrsg. von Ludger Humbert und Bernhard Koerber, S. 20–26. ISSN: 0720-8642.

Berry, Miles und NAACE (7. Nov. 2013). *Computing in the national curriculum. A guide for primary teachers*. NAACE – National Accociation of Advisers for Computers in Education. ISBN: 978-1-78339-143-1. URL: <https://t1p.de/sact> (besucht am 02.07.2022).



(Humbert u. a. 2018, Cover)



(Datalogisk Institut, Københavns Universitet (DIKU) 2010, Cover)

- BITKOM, Hrsg. (20. Feb. 2015). *Digitale Schule – vernetztes Lernen. Ergebnisse repräsentativer Schüler- und Lehrerbefragungen zum Einsatz digitaler Medien im Schulunterricht*. BITKOM – Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V. Berlin. URL: <https://t1p.de/j4mn> (besucht am 02.07.2022).
- BITKOM, Hrsg. (10. Jan. 2017). *Digitalkompetenz-Offensive erreicht mehr als 6000 Schüler*. Berlin, Karlsruhe. URL: <https://t1p.de/vyfkp> (besucht am 02.07.2022).
- BLK (1984). »Rahmenkonzept Informationstechnische Bildung in Schule und Ausbildung«. In: *Computer in der Schule – Pädagogische Konzepte und Projekte – Empfehlungen und Dokumente*. Hrsg. von Bundeszentrale für politische Bildung. Bd. 246. Diskussionsbeiträge zur politischen Didaktik. BLK – Bund-Länder-Kommission für Bildungsplanung und Forschungsförderung. Bonn: Franz Spiegel Buch, S. 287–293.
- Brauer, Wilfried u. a. (1976). »Zielsetzungen und Inhalte des Informatikunterrichts«. In: *ZDM 8.1. ZDM – Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, S. 35–43. ISSN: 0044-4103.
- Breier, Norbert (1994). »Informatische Bildung als Teil der Allgemeinbildung«. In: *LOG IN* 14.5/6, S. 90–93.
- Breier, Norbert und Peter Hubwieser (2002). »An Information-Oriented Approach to Informatical Education«. In: *Informatics in Education – Institute of Mathematics and Informatics, Vilnius* 1, S. 31–42. URL: <https://t1p.de/70pj> (besucht am 02.07.2022).
- Buhse, Malte (3. Jan. 2013). »Medienkompetenz: Das digitale Einmaleins«. In: *Die Zeit* 2. URL: <https://t1p.de/5uou> (besucht am 02.07.2022).
- Caeli, Elisa Nadire (2. Apr. 2019). *Datalogi og Uddannelse. Fra 1966 og frem til i dag*. Præsentation. URL: <https://t1p.de/4fqh> (besucht am 02.07.2022).
- Caeli, Elisa Nadire und Aman Yadav (Jan. 2020). »Unplugged Approaches to Computational Thinking: a Historical Perspective«. In: *TechTrends* 64, S. 29–36. doi: 10.1007/s11528-019-00410-5.
- Caspersen, Michael E. u. a. (2018). »The CECE Report: Creating a Map of Informatics in European Schools«. In: *Proceedings of the 49th ACM Technical Symposium on Computer Science Education. SIGCSE 2018, Baltimore, MD, USA, February 21–24, 2018*. Hrsg. von Tiffany Barnes u. a. New York: ACM, S. 916–917.
- The Committee on European Computing Education (CECE), Hrsg. (2019). *CECE’s Map of Informatics in European Schools*. URL: <https://t1p.de/19gp> (besucht am 29.04.2022).
- Council of Europe, Hrsg. (9. Apr. 2018). *Reference Framework of Competences for Democratic Culture*. three-volume box set – Volume 1 Context, concepts and model, Volume 2 Descriptors, Volume 3 Guidance for implementation. Strasbourg. ISBN: 978-92-871-8573-0. URL: <https://t1p.de/z8n2> (besucht am 02.07.2022).
- CUU-Gruppe Gelsenkirchen, Hrsg. (1973). *Entwurf einer Unterrichtsstruktur des Faches Informatik an der Studienstufe der Gesamtschule Gelsenkirchen*. Gelsenkirchen: Gesamtschule.
- Datalogisk Institut, Københavns Universitet (DIKU), Hrsg. (27. Sep. 2010). *Den digitale revolution – fortællinger fra datalogiens verden. Bogen er udgivet af Datalogisk Institut, Københavns Universitet (DIKU) i anledning af instituttets – 40 års jubilæum med bidrag fra forskere tilknyttet instituttet – DIKU 1970–2010*. ISBN: 978-87-981270-5-5. URL: <https://t1p.de/c4py> (besucht am 02.07.2022).
- Forneck, Hermann-Josef (1990). »Entwicklungstendenzen und Problemlinien der Didaktik der Informatik«. In: *Beiträge zur Didaktik der Informatik*. Hrsg. von Günter Cyranek, Hermann-Josef Forneck und Markus Meier. Beiträge zur Didaktik der Informatik. Band 1 (1990), Band 2 (1991). Frankfurt a. M.: Diesterweg – Sauerländer, S. 18–53. ISBN: 3-4250-5309-4. URL: <https://t1p.de/wbia> (besucht am 02.07.2022).
- Frank, Helmar und Ingeborg Meyer (1972). *Rechnerkunde. Elemente einer digitalen Nachrichtenverarbeitung und ihrer Fachdidaktik*. Urban-Taschenbücher Bd. 151. Stuttgart, Köln: Kohlhammer.
- Hauf, Annemarie (1988). »Planungen und Maßnahmen für die informationstechnologische Bildung in den Schulen Nordrhein-Westfalens«. In: *Computer und Lernen*. Hrsg. von Brigitte Armbruster und Hans-Dieter Kübler. Bd. 1. Schriftenreihe der Gesellschaft für Medienpädagogik und Kommunikationskultur in der Bundesrepublik e. V. (GMK). Opladen: Springer, S. 81–92. ISBN: 978-3-8100-0568-7.
- Hubwieser, Peter und Manfred Broy (Mai 1996). *Der informationszentrierte Ansatz – Ein Vorschlag für eine zeitgemäße Form des Informatikunterrichtes am Gymnasium*. Techn.

- Ber. TUM-I9624. München: Technische Universität – Fakultät für Informatik. URL: <https://t1p.de/ud0f> (besucht am 02.07.2022).
- Humbert, Ludger (1999). »Grundkonzepte der Informatik und ihre Umsetzung im Informatikunterricht«. In: *Informatik und Schule – Fachspezifische und fachübergreifende didaktische Konzepte*. Hrsg. von Andreas Schwill. Informatik aktuell. Berlin: Springer, S. 175–189. ISBN: 3-540-66300-2. doi: 10.1007/978-3-642-60238-2_15. URL: <https://t1p.de/ftl4> (besucht am 02.07.2022).
- (2001). »Informatik lehren – zeitgemäße Ansätze zur nachhaltigen Qualifikation aller Schülerinnen«. In: *Informatik und Schule – Informatikunterricht und Medienbildung INFOS 2001 – 9. GI-Fachtagung 17.–20. September 2001, Paderborn*. Hrsg. von Reinhard Keil-Slawik und Johannes Magenheim. GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P-8. Bonn: Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH, S. 121–132. ISBN: 3-88579-334-2. URL: <https://t1p.de/xjlf> (besucht am 02.07.2022).
 - (März 2003). *Zur wissenschaftlichen Fundierung der Schulinformatik*. zugl. Dissertation an der Universität Siegen. Witten: pad-Verlag. ISBN: 3-88515-214-2. URL: <https://t1p.de/nkzr> (besucht am 19.04.2022).
 - (Aug. 2006). *Didaktik der Informatik – mit praxiserprobtem Unterrichtsmaterial*. 2., überarbeitete und erweiterte Aufl. Leitfäden der Informatik. Wiesbaden: B.G. Teubner Verlag. ISBN: 3-8351-0112-9. doi: 10.1007/978-3-8351-9046-7.
 - (16. Mai 2014). *DdI 5. Vorlesung: Entwicklungslinien der Schulinformatik – Modulkonzept – Sommersemester 2014*. URL: <https://ddi.uni-wuppertal.de/Modulkonzept.pdf> (besucht am 02.07.2022).
 - (19. Juli 2019a). #PflichtfachInformatik ab der 1. Klasse der Grundschule – Informatik gehört auf jedes Zeugnis. URL: <https://t1p.de/f6dn> (besucht am 02.07.2022).
 - (23. März 2019b). *Informatik auch für Kinder. Fachtag MINT – Lehrerfortbildung*. Berufskolleg – Mettmann. URL: <http://uni-w.de/1i3> (besucht am 07.04.2022).
 - (25. Mai 2020). *Videomitschnitt der Vorlesung »Didaktik der Informatik« – Sommersemester 2020. Vorlesung 6: Entwicklungslinien der Schulinformatik*. Schulinformatik: Ziele, Strukturierung. 59:38 – vl-6_schulinformatik.mp4. URL: <https://t1p.de/hr5b> (besucht am 20.06.2022).
 - (7. Apr. 2022). *Präsentation zur Vorlesung »Didaktik der Informatik« – Sommersemester 2022. Vorlesung 6: Entwicklungslinien der Schulinformatik*. Schulinformatik: Ziele, Strukturierung. URL: <https://uni-w.de/vdye5> (besucht am 07.04.2022).
- Humbert, Ludger u. a. (2018). »Because the music is not inside the piano«. Ist informatische Bildung ohne Informatiksysteme wünschenswert?« In: *LOG IN. Praxis & Methodik* 38.189/190. Hrsg. von Ludger Humbert und Bernhard Koerber, S. 67–72. ISSN: 0720-8642. URL: <http://uni-w.de/1aq> (besucht am 23.05.2022).
- Humbert, Ludger und Bernhard Koerber, Hrsg. (Aug. 2018). *Informatische Bildung im Primarbereich. Themenheft der Zeitschrift LOG IN*. Bd. 38. 189/190.
- Ivanji, Andrej (14. Mai 2020). *Digitalisierung Serbien: Vom Agrarstaat zur Digitalnation*. Belgrad. URL: <https://t1p.de/dq8i> (besucht am 02.07.2022).
- KMNW, Hrsg. (1985). *Neue Informations- und Kommunikationstechnologien in der Schule – Rahmenkonzept*. Strukturförderung im Bildungswesen des Landes Nordrhein-Westfalen Heft 43. KMNW – Der Kultusminister des Landes Nordrhein-Westfalen. Greven Verlag.
- Hrsg. (Apr. 1990). *Vorläufige Richtlinien zur Informations- und Kommunikationstechnologischen Grundbildung in der Sekundarstufe I*. Die Schule in Nordrhein-Westfalen. KMNW – Der Kultusminister des Landes Nordrhein-Westfalen – Heft 5051. Frechen: Verlagsgesellschaft Ritterbach. ISBN: 3-89314-103-0.
 - Hrsg. (Apr. 1987). *Maßnahmen zur Umsetzung des Rahmenkonzepts – Neue Informations- und Kommunikationstechnologien in der Schule – Stand April 1987*. Sonderdruck des Kultusministers – Übersicht über laufende und geplante Aktivitäten. KMNW – Der Kultusminister des Landes Nordrhein-Westfalen. Frechen: Sonderdruck des Kultusministers, Ritterbach.
- CDU Deutschland, CSU-Landesleitung und SPD, Hrsg. (19. Dez. 2013). *Deutschlands Zukunft Gestalten – Koalitionsvertrag zwischen CDU, CSU und SPD – 18. Legislaturperiode*. URL: <https://t1p.de/45re> (besucht am 02.07.2022).
- Kuri, Jürgen (3. Dez. 2007). »Eltern und Schüler wollen Informatik als Pflichtfach«. In: *Heise Newsticker*. URL: <https://heise.de/-201866> (besucht am 02.07.2022).

T U M

INSTITUT FÜR INFORMATIK

Der informationszentrierte Ansatz
Ein Vorschlag für eine zeitgemäße Form des
Informatikunterrichtes am Gymnasium

Peter Hubwieser, Manfred Broy

TUM-I9624
Mai 96

TECHNISCHE UNIVERSITÄT MÜNCHEN

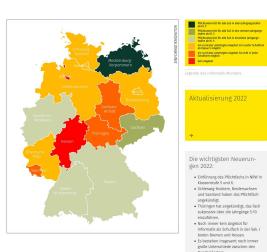
(Hubwieser und Broy 1996, Cover)



(Schwill 1999, Cover)



(Ivanji 2020, mdr-Website – Artikel)



Landtag Nordrhein-Westfalen, Hrsg. (17. Sep. 2015). *Ausschussprotokoll APr 16/971 – Ausschuss für Schule und Weiterbildung. Anhörung im Ausschuss für Schule und Weiterbildung am 26. August 2015 – 72. Sitzung (öffentlich)*. Düsseldorf – Haus des Landtags. URL: <https://t1p.de/05yk> (besucht am 26.06.2022).

- Hrsg. (6. Mai 2020). *Ausschussprotokoll APr 17/978 – Ausschuss für Schule und Weiterbildung – Vorsitz Kirstin Korte (CDU) – 69. Sitzung (öffentlich). Verhandlungspunkt: Entwurf einer Verordnung zur Einführung der Fächer Wirtschaft und Informatik an allen Schulformen und zur Änderung von Ausbildungs- und Prüfungsordnungen gemäß § 52 des Schulgesetzes NRW (APO-S I)*. URL: <https://t1p.de/nvwm> (besucht am 02.07.2022).

Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen, Hrsg. (Apr. 1996). *Wirksamkeit und Zukunft der Lehrerfortbildung*. Strukturförderung im Bildungswesen des Landes Nordrhein-Westfalen 56. Düsseldorf: Concept Verlag.

Naur, Peter (1965). »The Place of Programming in a World of Problems, Tools, and People«. In: *IFIP Congress – Information Processing, Proceedings of the 3rd International Conference on Information Processing*. Hrsg. von Wayne Alexander Kalenich. IFIP. Washington: Spartan Books, S. 195–199.

- (März 1966a). »Plan for et kursus i datalogi og datamatik«. In: URL: <https://t1p.de/h87p3> (besucht am 02.07.2022).
- (Juli 1966b). »The science of datalogy—Letter to the editor«. In: *CACM* 9.7, S. 485. doi: 10.1145/365719.366510.
- (1967). *Datamaskinerne og samfundet (Computers and society)*. Bd. 85. Søndagsuniversitet. Munksgaards Forlag.

Computing: A Human Activity (Sep. 1992). *Selected Writings From 1951 To 1990*. ACM Press/Addison-Wesley. ISBN: 978-020158069-3. URL: <http://www.naur.com/comp/> (besucht am 02.07.2022).

Nievergelt, Jürg (Dez. 1995). »Welchen Wert haben theoretische Grundlagen für die Berufspraxis? Gedanken zum Fundament des Informatik-Turms«. In: *Informatik Spektrum* 18.6, S. 342–344. ISSN: 0170-6012.

Petricich, Juliane und Andreas Streim (20. Jan. 2015). *Schüler wünschen sich ein Pflichtfach Informatik*. Hrsg. von BITKOM. Berlin, Karlsruhe. URL: <https://t1p.de/zv8v5> (besucht am 02.07.2022).

Pieper, Monika und Michele Marsching (2. Juni 2016). *Schulministerin Löhrmann ermutigt Schülerinnen und Schüler zur Wahl des Fachs Informatik, doch wer soll sie unterrichten? Kleine Anfrage 4731 vom 2. Mai 2016. Antwort der Ministerin für Schule und Weiterbildung namens der Landesregierung*. Drucksache 16/11876. Datum des Originals: 30.05.2016/Ausgegeben: 02.06.2016. Düsseldorf: Landesregierung des Landes Nordrhein-Westfalen. URL: <https://t1p.de/g4p8> (besucht am 26.06.2022).

Sawall, Achim (19. März 2018). *Umfrage: Mehrheit der Deutschen für Pflichtfach Informatik*. URL: <https://t1p.de/en64> (besucht am 02.07.2022).

Schwarz, Richard (23. Nov. 2020a). *Informatikunterricht in den Bundesländern im Jahr 2020*. URL: <https://t1p.de/1s47> (besucht am 02.07.2022).

- (9. Nov. 2020b). »Synopse zur Situation des Informatikunterrichts in Deutschland im Jahr 2020. Die Situation der informatischen Bildung in den 16 Ländern der Bundesrepublik Deutschland Informatikunterricht in Deutschland – Eine Übersicht«. Hausarbeit im Rahmen der Ersten Staatsprüfung für das Lehramt an Gymnasien. Rostock: Universität. URL: <https://t1p.de/1s47> (besucht am 02.07.2022).

Schwill, Andreas (1991). »Einführung in die Didaktik der Informatik«. Skriptum zur gleichnamigen Vorlesung im Grundstudium an der Universität/Gesamthochschule Paderborn, Sommersemester.

- (1993). »Fundamentale Ideen der Informatik«. In: *ZDM* 25.1. ZDM – Zentralblatt für Didaktik der Mathematik, S. 20–31. ISSN: 0044-4103. URL: <http://t1p.de/ysq7> (besucht am 02.07.2022).
- Hrsg. (Sep. 1999). *Informatik und Schule – Fachspezifische und fachübergreifende didaktische Konzepte*. Informatik aktuell. Berlin: Springer. ISBN: 3-540-66300-2.

Shimbun, The Yomiuri (19. Mai 2016). *Plan to make programming mandatory at schools a step to foster creativity*. dated: 2016-05-17. Tokyo. URL: <https://t1p.de/8355> (besucht am 02.07.2022).

Sturman, Linda und Juliet Sizmur (Sep. 2011). *International Comparison of Computing in Schools*. Report for the Royal Society 313392. Report for the Royal Society. Slough, GB:

- NFER – National Foundation for Educational Research. URL: <https://t1p.de/yv37> (besucht am 02.07.2022).
- Thomas, Marco (Dez. 2002). *Didaktik der Informatik II – Vorlesungsmaterial – Universität Dortmund – Fachbereich Informatik Wintersemester 2002/2003*.
- UVM, Hrsg. (21. Juni 1985). *Datalære*. Undervisningsvejledning for folkeskolen 1. no. 37.13 – UVM – Undervisningsministeriet. København: J. H. Schultz A/S. ISBN: 87-503-5612-7. URL: <https://t1p.de/cl4u> (besucht am 02.07.2022).
- Wing, Jeannette M. (23. März 2016). *Computational Thinking, 10 years later*. URL: <https://t1p.de/sm2c> (besucht am 02.07.2022).

Übung 6.1 Allgemeinbildung, ohne Lösung

- (a) Nennen Sie Alleinstellungsmerkmal(e) und allgemeine Bildungsziele der Informatik.
- (b) Definieren Sie »Informatische Bildung«.
- (c) Ist Informatik notwendiger Bestandteil der Allgemeinbildung?
- (d) Sie befinden sich auf der Geburtstagsfeier Ihres besten Freundes/ihrer besten Freundin. Einige Bekannte sprechen Sie darauf an, dass Informatik für Sie als Lehrer*in das Lieblingsfach ist. Allerdings werden Sie damit konfrontiert, dass diese Menschen Informatik nicht als Pflichtfach in der Schule wollen. Erklären Sie in knappen Sätzen, wie Sie in einer solchen Situation für verpflichtende informatische Bildung argumentieren würden. Beschreiben Sie ebenso in knappen Sätzen, wie Ihr gegenüber gegen ein Pflichtfach argumentieren könnte.

Übung 6.2 Modulkonzept, ohne Lösung

- (a) Beschreiben Sie die drei zentralen Module im Modulkonzept von Ludger Humbert.
- (b) Welche Rolle kommt der Modellierung im Modulkonzept Ludger Humberts zu? Geben Sie für jede Form der Modellierung einen passenden Inhaltsbereich (mit Begründung) aus dem Unterricht an.

Übung 6.3 Fundamentale Ideen, ohne Lösung

- (a) Untersuchen Sie, ob die Idee der Rekursion den Kriterien der fundamentalen Ideen nach Schwill (vgl. Schwill 1993) genügt. Grenzen Sie dabei auch fundamentale Ideen von den Masterideen ab. *Zusatfrage:* Warum ist es falsch, beim Inhaltsfeld Sprache von einer *fundamentalen* Idee zu sprechen?
- (b) Mobbing mit Informatiksystemen – oft als Cybermobbing bezeichnet – wird von vielen Menschen als eine brisante Problematik angesehen. Finden Sie einen Gegenstand innerhalb dieses Kontextes, der eindeutig zum Bereich der Informatik zu zählen ist. Weisen Sie dafür nach, dass es sich um eine fundamentale Idee handelt. Wäre es sinnvoll diese schon im Kindergarten/in der Grundschule innerhalb des Fachs Informatik zu vermitteln?
- (c) Bewerten Sie das »Werkzeug« der fundamentalen Ideen hinsichtlich der Auswahl von Gegenständen im Informatikunterricht und Ihrem Zweitfach (gerne mit Beispielen).

Teil III

Informatik – ein besonderes Fach

Die Begeisterung, mit der einige der Schülerinnen und Schüler am Informatikunterricht teilnehmen, ist auffällig. Ebenso auffällig ist, dass – da Informatik in Nordrhein-Westfalen ein Wahlfach ist – Schülerinnen und Schüler dieses Fach – wenn möglich – abwählen, »wenn es ihnen nicht [mehr] gefällt«.

Ein weiterer Punkt betrifft die Sicht auf das Schulfach Informatik – spätestens, wenn Rückmeldungen aus der Bildungs- und Berufsbiographie jenseits der Schule und des Informatikunterrichts gesammelt werden, wird deutlich, dass Informatikgegenstände regelmäßig nicht viel mit dem gemein haben, was inhaltlich und methodisch in der Schule »behandelt« wird. Es wird also zu klären sein, worin die besondere Anziehungskraft des Schulfachs Informatik oder der Informatik besteht oder bestehen könnte.

Bezogen auf die Arbeitsweisen der Informatik ist ein Übergewicht an Untersuchungen zur Arbeit mit Informatiksystemen zu beobachten – es geht soweit, dass der Eindruck entsteht, dass Informatikunterricht immer in einem Fachraum stattfindet und die Schülerinnen und Schüler in diesem Unterricht permanent mit diesen Systemen arbeiten. Dies leistet der Fehlvorstellung Vorschub, dass Informatik ohne Informatiksysteme nicht möglich ist. Diesem Eindruck auch durch Hinweise auf andere unterrichtliche Gestaltungsprinzipien zu begegnen, ist uns ein wesentliches Anliegen. Daher werden einige methodische Alternativen für den Informatikunterricht vorgestellt.

Für die informatische Modellierung wurden Vorgehensmodelle entwickelt, die den Prozeß handhabbar gestalten sollen, im Sinne einer »richtigen« Ingenieurwissenschaft, bei der die Vorgehensweise zur Bearbeitung von Problemen kodifiziert sind und damit nachvollziehbar qualitativ hochwertige Ergebnisse liefern.

Da Informatiksysteme Teil der Lebenswelt sind, kommt dem Aspekt der Rückwirkung eine wichtige Rolle zu. Um diesem Punkt Rechnung zu tragen, wurden Vorgehensmodelle als Kreisprozesse gestaltet. Unterrichtsplanungsprozesse können unter dem Gesichtspunkt von Vorgehensmodellen betrachtet werden – dies wird exemplarisch vorgestellt.

Neben fachlich begründeten Unterrichtsplanungsmodellen werden Vorschläge der allgemeinen Didaktik für die Unterrichtsplanung dargestellt. Dadurch wird der fachunabhängige Teil der Unterrichtsplanungsprozesse deutlich.

Für die Praxis werden Sie sich an vielen Stellen gefragt haben: *Wie soll man das bewältigen, was hier von Seiten der Fachdidaktik Informatik alles gefordert wird?*

Wir wissen, dass dies nicht vollständig möglich ist – dennoch halten wir daran fest, dass Sie sich diesen enormen Herausforderungen stellen und sich nach und nach die Entwicklungsaufgaben vornehmen, die Sie bewältigen können, um so Ihre Professionalität als zukünftige Informatiklehrkraft zu steigern und sich in diesem Berufsfeld wohlzufühlen.

Wir hoffen, dass wir Ihnen viele Anregungen und Ideen für solche Entwicklungsaufgaben mit auf den Weg gegeben haben. Wir wünschen uns, dass Sie diesen Weg erfolgreich beschreiten und bewältigen, denn unsere Schulen benötigen *beste Informatiklehrkräfte*.

Helfen Sie mit, dass unser Fach in der Schule so ankommt, dass die Schülerinnen und Schüler voller Freude an Ihrem Informatikunterricht teilnehmen und Sie Freude haben, Ihr Wissen weiterzugeben.



Video zur Vorlesung



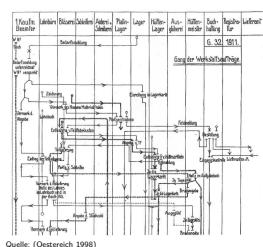
Präsentation zur Vorlesung

Vorlesung – Kompetenzen

1. Fachlich begründetes Vorgehen zur Planung von Vermittlungsprozessen darlegen und im Hinblick auf Unterrichtsplanung einschätzen
2. Mindestens drei Planungs-/Vorgehensmodelle angeben, darstellen und beurteilen
3. Eignung der »Pedagogical Pattern Language« für Vermittlungsprozesse einordnen
4. Unterrichtsplanungsinstrumente einordnen
5. Informatikmodellierungskreis zum Aufschluss für fachlich-fachdidaktische Planungsprozesse nutzen

Inhalte dieser Vorlesung

7.1	Planung – Vorgehen	87
7.1.1	⇒ Vorgehensmodelle	87
7.1.2	Wasserfallmodell	87
7.1.3	STEPS	87
7.1.4	»agile« Methoden	88
7.1.5	Didaktische Fragen	90
7.2	A Pedagogical Pattern Language	90
7.3	Unterrichtsplanungsmodelle	91
7.3.1	Allgemein: König/Riedel – W. Schulz – W. Klafki	91
7.3.2	Fachdidaktik – Hartmann	92
7.3.3	Phänomene informatisch betrachtet – informative Modellierung – Wuppertal	92
7.3.4	Informative Modellierung explizieren	93
7.3.5	Weiterentwicklung?	93



Als Informatikerin oder Informatiker sind wir fachlich dazu ausgebildet, mit Hilfe von Vorgehensmodellen Probleme zu lösen. Da im Informatikunterricht auch Modelle zur informatischen Problemlösung thematisiert werden, ist es nützlich, solche Modelle als Gegenstand mit Schülerinnen und Schülern zu thematisieren. Neben der Vorstellung einiger ausgewählter Ansätze werden wir kritische Elemente thematisieren und auch grundlegende Modellkritik üben.

Liest man die Idee der fachlichen Modellierung »gegen den Strich«, so kommt man auf die Idee, dieses Werkzeug auf die Unterrichtsplanung anzuwenden – genau dies wurde bereits im Zusammenhang mit der Planung von Seminaren im Umfeld der Objektorientierung gemacht und wird im Rahmen dieser Veranstaltung vorgestellt.

Allerdings haben sich auch Didaktiker, die keine Informatikausbildung besitzen, grundlegend zur Unterrichtsgestaltung geäußert und Modelle zur Unterrichtsplanung vorgestellt – auch wenn dies in den letzten Jahrzehnten deutlich abgenommen hat, wird in der schriftlichen Unterrichtsplanung bis heute verlangt, dass man sich an Planungsmodellen orientiert, die seinerzeit vorgestellt wurden.

Einige der Planungsmodelle werden wir in dieser Veranstaltung vorstellen.

Eines scheint klar zu sein

»Niemand unterrichtet ohne Modell« (Leisen 2017).



7.1 Planung – Vorgehen

7.1.1 Fachlich begründetes Vorgehen ⇒ Vorgehensmodelle

Vorgehensmodelle zur Erstellung von Informatiksystemen

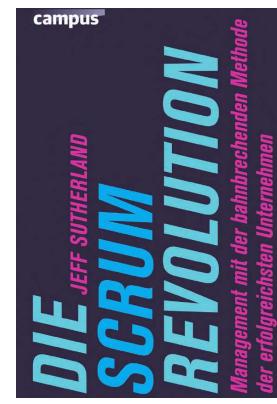
Zielmaßgaben aller Vorgehensmodelle (zur Softwareentwicklung)

- Effiziente Entwicklung ...
- qualitativ hochwertiger Software ...
- unter Einhaltung von Zeit- und Kostenbudgets

Auswahl und Kurzdarstellung einiger Vorgehensmodelle

- Wasserfallmodell (70er Jahre)
- STEPS (90er Jahre)
- XP (aktuell)

nicht dargestellt V-Modell, aktuelle Ansätze zur theoretischen Fassung, RUP, Metamodellierung, allgemeine Modelltheorie, ...



7-5

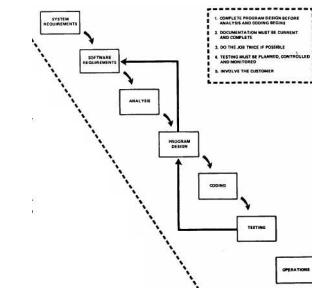
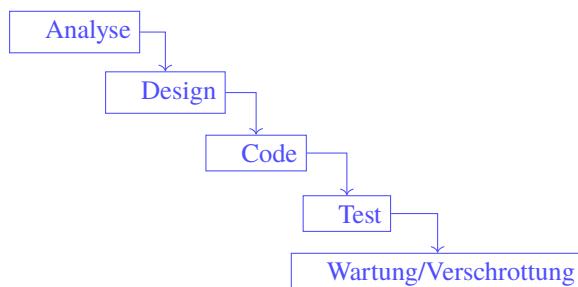
7.1.2 Wasserfallmodell

Wasserfallmodell – Produkterstellungsorientierung

7-6

- Fertigungsprozess für Produkte als erfolgreiches Vorbild für Software-Entwicklung
- starke Bürokratisierung

→ »Ungeliebtes« Modell der Softwareentwicklung



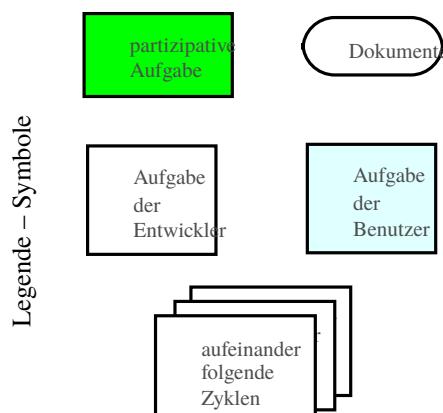
Beachte: Bereits in (Royce 1970, S. 330) finden sich Hinweise auf ein iteratives Vorgehen – mit Rückwärtspfeilen – vgl. Abb. in der Marginalie

7.1.3 STEPS

STEPS – iterativ – (Floyd 1993)

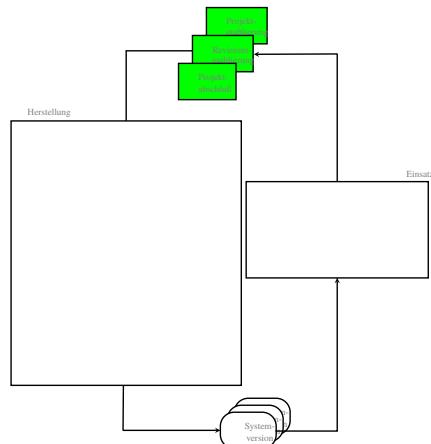
7-7

Software-Technik für Evolutionäre Partizipative Systementwicklung



(vgl. Pasch 1994, S. 63)

(STEPS Floyd 1993)



(Pasch 1994)(vgl. Pasch 1994, S. 63)

7.1.4 Extreme Programming (XP) – eine »agile« Methode

Extreme Programming (XP) – Hacken als Modell?

Mittel

- Werte
- Rollen
- Prinzipien
- Aktivitäten

Werte

- Kommunikation
- Einfachheit
- Feedback
- Eigenverantwortung

Rollen

Projektleiter Management, Koordination (Ressourcen, Kosten, Zeitpläne)

Kunde wenigstens ein Kunde ist permanent ansprechbar – entwirft funktionale Tests für die Software (User-Stories)

Entwickler kodieren, testen, entwerfen und hören dem Kunden aufmerksam zu

Prinzipien

Feedback schnell zur kontinuierlichen Projektsteuerung

Einfachheit Klarheit und Eleganz des Codes

Änderungen inkrementell erlaubt einen messbaren Fortschritt

Änderbarkeit unterstützt Flexibilität erhöhen

Ergebnisse qualitativ hochwertig

Aktivitäten

Kodierung System wird inkrementell erweitert – Refactoring

Testen Jedes Programmelement besitzt automatisierte Tests

Zuhören Kommunikation Entwickler untereinander und mit dem Kunden essenziell

Design umfasst Organisation der Systemlogik – kein explizites Modell oder Design-Dokument

Extreme Programming – Entwicklungspraktiken

7-10

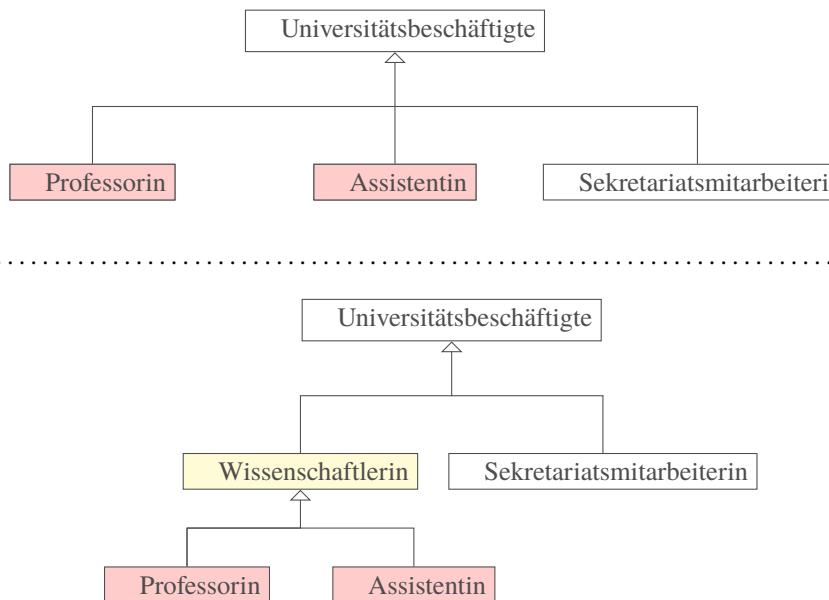
- Planspiel
- Metaphern: Unterstützung der Kommunikation
- Pair-Programming
- Testen, testen, testen
- Refactoring
- Gemeinsamer Codebesitz
- Kleine Freigaben – idealerweise im Wochentakt
- Kontinuierliche Integration
- Max. 40 Stunden Woche
- Kodierungsstandards

Grundlage für die Darstellung von xp – (Rumpe 2001)

Zur Entwicklung »agiler« Vorgehensweisen (vgl. Eckstein 2011)

xP: Refactoring – Verbesserung der Qualität

7-11



Zwischenresümee – Vorgehensmodelle

7-12

- Schnittmenge zwischen Fragen der Didaktik und Vorgehensmodellen ist nicht leer
- Begrifflichkeit überlappt sich – Elemente werden gleich oder ähnlich bezeichnet
- Wie bereits in der Vorlesung zu **Grundfragen des Lernens** verdeutlicht, können Lehr-/Lernprozesse objektorientiert betrachtet werden (vgl. <https://uni-w.de/7cjhw>)

Erklärungsansatz

In beiden Bereichen (also in der Software-Entwicklung und in organisierten Lehr-/Lernprozessen) geht es darum, mit Menschen komplexe Situationen zu bewältigen – dabei kommt nicht formalisierbaren Elementen häufig eine Schlüsselfunktion zu – ob das die Organisatoren nun wollen oder nicht

Hinweise: Wasserfall – (Boehm 2002; Boehm 1984)

7.1.5 Didaktische Fragen

Didaktische Fragen

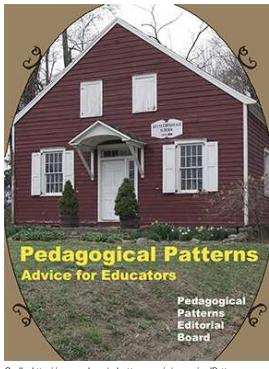
Schule: Informatik und Modellbildung – Perspektive und Zieldimension

In der Dissertation (Thomas 2002) wird gezeigt, dass die »Modellierung von Modellen [...] zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht« ist

Außerhalb der Schule

- Organisierte Lehr-/Lernprozesse finden nicht nur in der Schule statt
 - Einige Entwicklerinnen und Entwicklern aus der oo-Szene haben ihre Modellierungs-kompetenz zur
 - Vorbereitung
 - Durchführung
 - Nachbereitung
- von Seminaren eingesetzt (vgl. A. Fricke und Völter 2000)

Die Ergebnisse bieten zur Bewältigung dieser Art von Planungsaufgaben strukturiertere Unterstützung

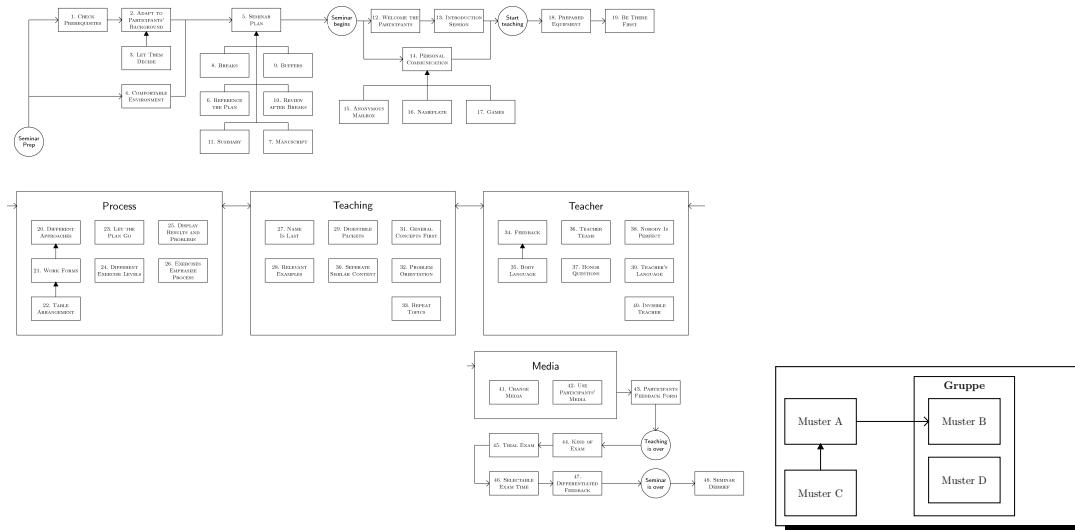


7-14

Quelle: http://www.pedagogicalpatterns.org/_images/pedPatts.png

7.2 A Pedagogical Pattern Language

Übersicht – Legende



Zieldimension

Die Modellierung erfüllt verschiedene Ziele, ein Ziel besteht darin, Fragen beantworten zu können, die sich im Zusammenhang mit Problemen ergeben. Ein Beispiel wird von den Autorinnen/Autoren folgendermaßen formuliert (siehe A. Fricke und Völter 2000, S. 8):

typical problem

My sessions are boring, I do not feel I can engage the participants.

patterns in this language

change media (41), body language (35), problem orientation (32), relevant examples (28), adapt to participants' background (2), reference the plan (6)

- Aus didaktischer Sicht ist zu bemerken, dass die Ziele des Vermittlungsprozesses nicht berücksichtigt werden.

7.3 Unterrichtsplanungsmodelle

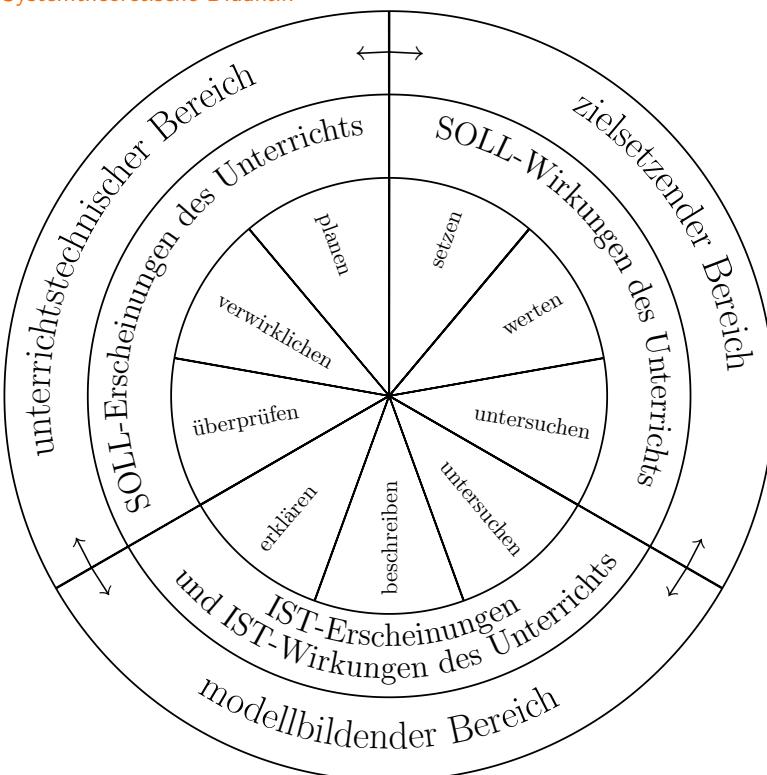
7.3.1 Allgemein: König/Riedel – W. Schulz – W. Klafki

Muster zur didaktischen Planung

Didaktische Planungsmodelle – Beispiele ... eine Übersicht findet sich in der Dissertation von Ralf Girk (Girk 1994)

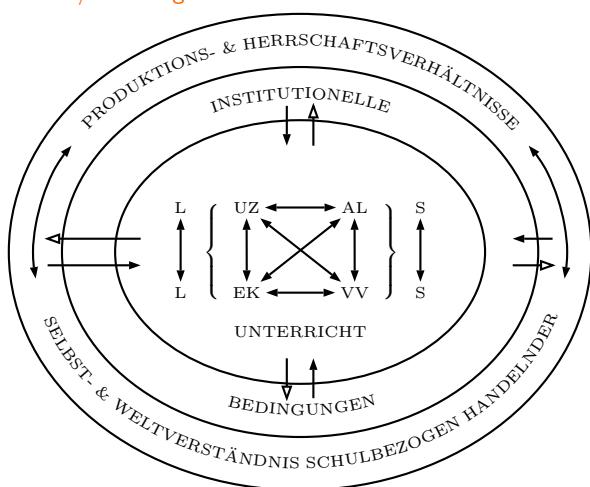
7-16

Systemtheoretische Didaktik



(König und Riedel 1973; Heffron 1995)

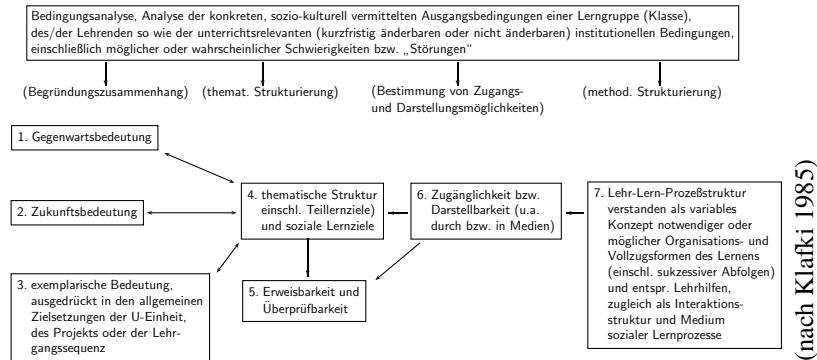
 Berliner/Hamburger Modell



(Schulz 1981, S. 82)

Perspektivenschema

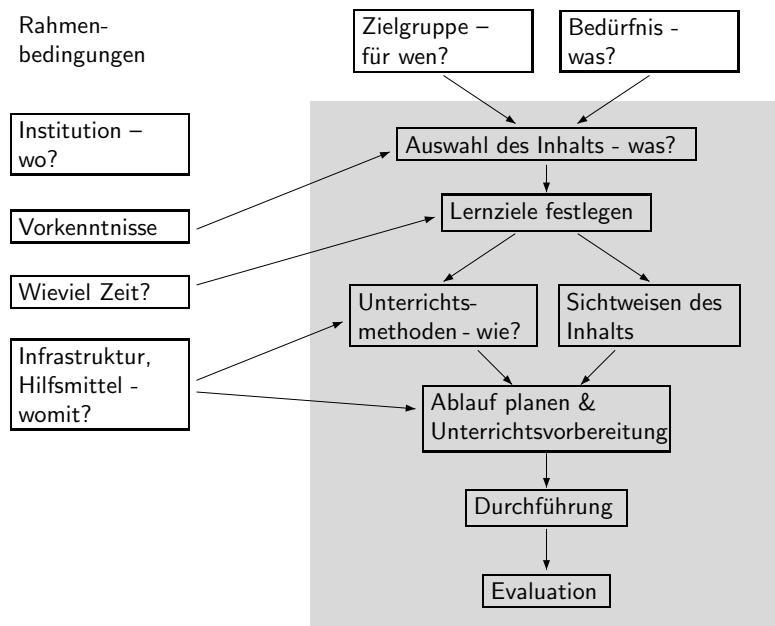
(Vorläufiges) Perspektivenschema zur Unterrichtsplanung nach der „Kritisch-konstruktiven Didaktik“ (W. Klafki)



7.3.2 Fachdidaktik – Hartmann

Fachdidaktik – Planungsmodell[e] – Werner Hartmann

Bedingungsgefüge Informatikunterrichtsplanung



(aus Humbert 2006, S. 97)

7.3.3 Phänomene informatisch betrachtet – informative Modellierung – Wuppertal

Unterrichtssequenz – Modul Kryptologie – Wuppertal

Erstmalig öffentlich präsentiert in (Humbert 2017b; Humbert 2017a)

(in Anlehnung an M. Fricke u. a. 2016)
(in Anlehnung an M. Fricke u. a. 2016)

7.3.4 Informatische Modellierung explizieren

Der folgende Text wurde (Humbert 2017b, 7ff) entnommen.

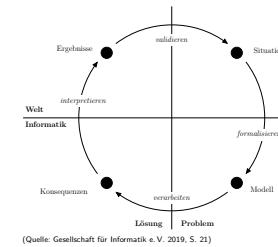
Die entwickelte Sequenzierung weist zwei hier bedeutsame Gestaltungselemente auf: Die Schülerinnen und Schüler erfahren – ja erleben – in spielerischer Weise einen Fachgegenstand und sie erwerben erste Vorstellungen grundlegender Begrifflichkeiten der Informatik. In natürlicher Weise erfolgt die spielerische – als Abenteuer gestaltete – Auseinandersetzung, die – völlig ohne die Nutzung von Informatiksystemen – eine wesentliche Grundlage für die Begriffe schafft. Das ist genau das, worum es bei den Phänomenen ohne Informatiksysteme (Phänomenbereich 3) geht:

Man arbeitet die Begriffe vielleicht sogar besonders klar heraus, weil man den Blick darauf nicht durch Implementierungshindernisse verstellt. Informatik passiert im Kopf, nämlich konzeptuell.

Ist auf diese Weise das konzeptuelle Verständnis angelegt, kann durch den Einsatz von Informatiksystemen durchaus eine Implementierung in den Blick genommen werden – diese ist allerdings dem Begriffsverständnis nachgelagert.

Modellierungskreislauf

Durch die (explizite) Verwendung des informatischen Modellierungskreises erfahren die Schülerinnen und Schüler, wie eine Problemstellung der Alltagswirklichkeit mit Mitteln der Informatik bearbeitet werden kann. Der Kreislauf unterscheidet horizontal die Ebenen *Welt* und *Informatik*, vertikal werden die Ebenen *Problem* und *Lösung* unterschieden. Hieraus ergeben sich die vier Kreissektoren mit den Zuständen *Situation*, *Modell*, *Konsequenzen* und *Ergebnisse*. Jeder Übergang von einem Zustand zum nächsten entspricht einem festgelegten Arbeitsschritt.



1. Situation

Der Zustand *Situation* wird ggf. durch eine Problemstellung vorgestellt. **Alice und Bob möchten Nachrichten austauschen, ohne dass Eve mitlesen kann.**

2. Modell

Im Übergang zum nächsten Zustand wird das Problem *formalisiert*. Es entsteht ein *Modell*. Ein Modell ist als gestaltetes Abbild der Realität zu verstehen und umfasst die zur Problemlösung notwendigen Elemente. **Alice und Bob machen sich eine Skizze über den Kommunikationsweg und entwickeln eine Möglichkeit, Eve vom Lesen abzuhalten, z. B. indem sie einen Code benutzen.**

3. Konsequenzen

Das so entstandene Modell kann *verarbeitet* (oder *abgearbeitet*) werden. Aus der Verarbeitung ergeben sich Konsequenzen. **Alice und Bob erstellen eine Code-Tabelle und treffen Absprachen zur Umsetzung ihrer Kommunikation.**

4. Ergebnisse

Durch *Interpretieren* der Konsequenzen gelangt man zurück in die horizontale Ebene der *Welt*. Die *Ergebnisse* stellen eine *Lösung* in der Lebenswirklichkeit dar. **Alice und Bob nutzen die Code-Tabelle, um ihre Nachrichten vor dem Zugriff Eves zu schützen. Eve schafft es, den Code zu knacken.**

Eine bessere Methode muss her. Der Kreislauf beginnt von Neuem ...

7.3.5 Weiterentwicklung?

Planungsmodelle – Kritik und Weiterentwicklung

7-19

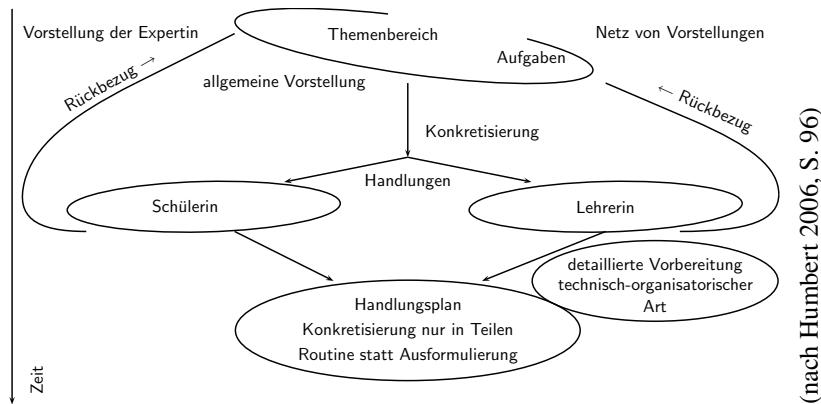
- Planungsmodelle für den Unterricht – Inputorientierung
- Vollständige Planbarkeit des Unterrichts ist eine Chimäre
- Berücksichtigung der professionellen Unterrichtsvorbereitung findet kaum statt
- Aktuell werden eher Elemente benannt, die [nur] ausgewählte Planungsmomente betreffen

Beispiele

- TPS – Think, Pair, Share (kooperatives Lernen)
- Klippert

7-20

Planung – professionell – schematisch



(nach Humbert 2006, S. 96)

7-21

Bildungsgangdidaktik – individuelle Entwicklungsaufgaben

Den vorgestellten Mustern zur Planung fehlt ein Element – die Erkenntnis, dass alle Beteiligten an Bildungsprozessen das Recht und die Verpflichtung zur gemeinsamen Gestaltung haben:

Aus dieser Sicht stellt jeder Bildungsprozess eine Verständigungsleistung dar, bei der alle Beteiligten mitwirken – so ist ein stärker an den je individuellen Notwendigkeiten orientiertes Modell gefordert

- (Görlich und Humbert 2001)
- (Meyer 2009)

Zusammenfassung dieser Vorlesung

7-22

► Vorgehensmodelle der Informatik

Informatische Problemlösungen sind *Ingenieursleistungen* und damit einer zielgerichteten qualifizierten Lösung verpflichtet. Die Armada von Vorgehensmodellen in der Informatik zeigt, dass es keine *One Size Fits All* allgemeine, übergreifende Art und Weise gibt, wie informatische Modellierungen zielführend erstellt werden können. Einige informatische Vorgehensmodelle umfassen Elemente, die Vorstellungen für die Erstellung von Lösungen umfassen, die den Einsatz im Informatikunterricht als methodische Variante oder aus didaktischer Sicht als angemessen gelten können.

► Didaktisch orientierte Vorgehensmodelle

Zur Modellierung des Unterrichtsgeschehens haben in den 60er und 70er Jahren viele Allgemeindidaktiker *Unterrichtsplanungsmodelle* vorgeschlagen, die schwerpunktartig jeweils die spezielle didaktische Linie ausgestalten. Die Fachdidaktik Informatik hat – bis auf eine Ausnahme – bisher keine eigenen Planungsmodelle vorgestellt. Mit der Beschreibungssprache *Pedagogical Pattern Language* liegt ein Vorschlag zur Seminarplanung vor, bei dem konkrete Fragen zur Gestaltung der Prozesse beantwortbar sind.

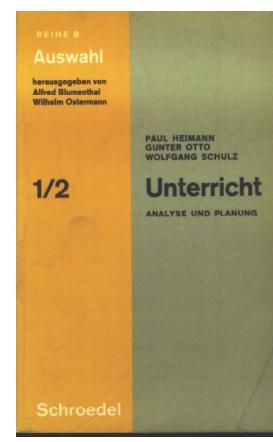
► Einordnung Vorgehensmodelle

Informatische Vorgehensmodelle sind [auch] Unterrichtsgegenstand. Die Eignung didaktischer Vorgehensmodelle zur Unterrichtsplanung besteht darin, dass man nach Kenntnis und Akzeptanz der jeweiligen Philosophie damit Planungsprozesse zielführend begleiten kann. Spezielle Modelle erlauben es, die Prozesse der Vorbereitung, der Planung, der Durchführung und der Reflexion zu strukturieren. Jenseits der *Allansätze* findet sich mit der *Bildungsgangdidaktik* ein Ansatz, der für alle Beteiligten die aktive Rolle betont und auf *Verständigung* statt *Durchplanung* setzt.

7-23

Literatur

- Boehm, Barry (1984). »Software Engineering Economics«. In: *Software Pioneers Contributions to Software Engineering*. Hrsg. von Manfred Broy und Ernst Denert. zuerst veröffentlicht in: IEEE Transactions on Software Engineering, Vol. SE-10(1), pp. 4-21, 1984. Berlin: Springer, S. 641–686. ISBN: 3-540-43081-4.
- Boehm, Barry (2002). »Early Experiences in Software Economics«. In: *Software Pioneers Contributions to Software Engineering*. Hrsg. von Manfred Broy und Ernst Denert. sd&m Konferenz, 28., 29. Juni 2001. Berlin: Springer, S. 632–640. ISBN: 3-540-43081-4.
- Broy, Manfred und Ernst Denert, Hrsg. (2002). *Software Pioneers Contributions to Software Engineering*. sd&m Konferenz, 28., 29. Juni 2001. Berlin: Springer. ISBN: 3-540-43081-4.
- Eckstein, Jutta (12. Feb. 2011). »Agiles Manifest – zehn Jahre später. Agilität als Geisteshaltung«. In: *heise Developer*. Architektur/Methoden. URL: <https://heise.de/-1188157> (besucht am 23.05.2022).
- Floyd, Christiane (Juni 1993). »STEPS – a methodical approach to PD (Participatory Design)«. In: *Comm. ACM* 36.6, pp. 83–85.
- Fricke, Astrid und Markus Völter (10. Juli 2000). *SEMINARS – A Pedagogical Pattern annotation about teaching seminars effectively*. URL: <https://t1p.de/415f> (besucht am 23.05.2022).
- Fricke, Martin u. a. (2016). »Informatik an Grundschulen – Modul Kryptologie – Lehrerhandreichung«. Didaktik der Informatik – Bergische Universität Wuppertal – veröffentlicht als Bestandteil der Lehrerhandreichungen (Humbert, Magenheim u. a. 2020). Wuppertal.
- Gesellschaft für Informatik e. V., Hrsg. (Feb. 2019). *Kompetenzen für informative Bildung im Primarbereich. Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e. V.* Erarbeitet vom Arbeitskreis »Bildungsstandards Primarbereich« – Beschluss des GI-Präsidiums vom 31. Januar 2019 – veröffentlicht als Beilage zu LOG IN 39 (2019) Heft 191/192. URL: <https://t1p.de/guiq> (besucht am 29.04.2022).
- Girg, Ralf (1994). *Die Bedeutung des Vorverständnisses der Schüler für den Unterricht. Eine Untersuchung zur Didaktik*. zugl. Dissertation an der Universität Regensburg. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt. ISBN: 3-7815-0782-3. URL: <https://t1p.de/vc3p> (besucht am 23.05.2022).
- Görlich, Christian F. und Ludger Humbert (Okt. 2001). »Bildungsgangforschung in der Wissensgesellschaft – Ausbildungsdidaktische Perspektiven für die II. Phase der Lehrerbildung«. In: *Bildungsgangdidaktik – Perspektiven für Fachunterricht und Lehrerbildung*. Hrsg. von Uwe Hericks u. a. Opladen: Leske+Budrich, S. 199–210. ISBN: 3-8100-3345-6. URL: <https://t1p.de/vo0g> (besucht am 23.05.2022).
- Heffron, John M. (1995). »Toward a Cybernetic Pedagogy: The cognitive Revolution and the Classroom, 1948—Present«. In: *Educational Theory* 45.4, S. 497–518. ISSN: 1741-5446. doi: 10.1111/j.1741-5446.1995.00497.x.
- Heimann, Paul, Gunter Otto und Wolfgang Schulz (1970). *Unterricht: Analyse und Planung*. 5. Aufl. Bd. 1/2. Auswahl Reihe B. Hannover: Schroedel-Verlag.
- Hericks, Uwe u. a., Hrsg. (Okt. 2001). *Bildungsgangdidaktik – Perspektiven für Fachunterricht und Lehrerbildung*. Opladen: Leske+Budrich. ISBN: 3-8100-3345-6.
- Humbert, Ludger (Aug. 2006). *Didaktik der Informatik – mit praxiserprobtem Unterrichtsmaterial*. 2., überarbeitete und erweiterte Aufl. Leitfäden der Informatik. Wiesbaden: B.G. Teubner Verlag. ISBN: 3-8351-0112-9. doi: 10.1007/978-3-8351-9046-7.
- (7. Dez. 2017a). Präsentation – »Because the music is not in the piano«. Vortragspräsentation im »Symposium zur Informatikdidaktik« der Universität des Saarlandes. doi: 10.13140/RG.2.2.25661.15848.
 - (7. Dez. 2017b). Vortrag – »Because the music is not in the piano«. »Symposium zur Informatikdidaktik« der Universität des Saarlandes. Überarbeitete Fassung (Humbert, Müller u. a. 2018). URL: <https://t1p.de/u0g9> (besucht am 23.05.2022).
 - (18. Mai 2020a). Präsentation zur Vorlesung »Didaktik der Informatik« – Sommersemester 2020. Vorlesung 5: Grundfragen des Lernens. Lernen – Modelle, Theorien. URL: <https://uni-w.de/7cjhw> (besucht am 23.05.2022).
 - (29. Juni 2020b). Videomitschnitt der Vorlesung »Didaktik der Informatik« – Sommersemester 2020. Vorlesung 10: Informatikunterrichtsplanung – Modelle. Planungsvorgehensmodelle. 56:06 – vl-10_vorgehensmodelle-informatikunterrichtsplanung.mp4. URL: <https://t1p.de/hr5b> (besucht am 23.05.2022).



(Heimann, Otto und Schulz 1970, Buchdeckel)



(Klafki 1985, Buchdeckel)



(Oestereich 1998, Buchdeckel)

- Humbert, Ludger (23. Mai 2022). *Präsentation zur Vorlesung »Didaktik der Informatik« – Sommersemester 2022. Vorlesung 7: Informatikunterrichtsplanung – Modelle. Planungs-vorgehensmodelle.* URL: <https://uni-w.de/bblf8> (besucht am 23.05.2022).
- Humbert, Ludger, Alexander Best u. a. (28. Feb. 2020). »Informatik – Kompetenzentwicklung bei Kindern«. In: *Informatik Spektrum* 43 (April 2020), S. 85–93. ISSN: 0170-6012. doi: 10.1007/s00287-020-01247-6.
- Humbert, Ludger, Johannes Magenheim u. a. (8. Mai 2020). *Handreichung für Lehrkräfte. Handreichungen und Unterrichtsmaterial. Hinweise zur Schulung/Fortbildung.* Hrsg. von MSB-NW – Informatik an Grundschulen (IaG). MSB-NW – Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen. URL: <https://t1p.de/iu9z> (besucht am 23.05.2022).
- Humbert, Ludger, Dorothee Müller u. a. (2018). »Because the music is not inside the piano«. Ist informatische Bildung ohne Informatiksysteme wünschenswert?« In: *LOG IN. Praxis & Methodik* 38.189/190. Hrsg. von Ludger Humbert und Bernhard Koerber, S. 67–72. ISSN: 0720-8642. URL: <http://uni-w.de/1aq> (besucht am 23.05.2022).
- Klafki, Wolfgang (1985). *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik: Beiträge zur kritisch-konstruktiven Didaktik.* Weinheim, Basel: Beltz Verlag. ISBN: 3-407-54148-1.
- König, Ernst und Harald Riedel (1973). *Systemtheoretische Didaktik.* Weinheim und Basel: Beltz. ISBN: 3-4075-4001-9.
- Leisen, Josef (18. Juni 2017). *Ein Lehr-Lern-Modell zum Lehren und Lernen. Das Verhältnis von Lehren und Lernen.* URL: <https://t1p.de/rweg> (besucht am 23.05.2022).
- Meyer, Meinert Arnd (Juni 2009). »Was ist Bildungsgangdidaktik?« In: *rhino didactics – Zeitschrift für Bildungsgangforschung und Unterricht* 6.29, S. 1. ISSN: 1868-3150.
- Oestereich, Bernd (1998). *Objektorientierte Softwareentwicklung – Analyse und Design mit der Unified Modeling anno.* 4. aktualisierte Aufl. München: Oldenbourg Verlag.
- Pasch, Jürgen (1994). *Software-Entwicklung im Team.* Berlin: Springer Verlag. ISBN: 3-540-57228-7.
- Royce, Winston W. (Aug. 1970). »Managing the Development of Large Software Systems«. In: *Proceedings, WESCON.* TRW (The Institute of Electrical und Electronics Engineers Inc.—IEEE), S. 328–338. URL: <https://t1p.de/1xpl> (besucht am 23.05.2022).
- Rumpe, Bernhard (2001). »Extreme Programming – Back to Basics?« In: *Modellierung 2001, Workshop der Gesellschaft für Informatik e. V. (GI) 28.–30.3.2001, Bad Lippspringe.* Hrsg. von Georg Engels, Andreas Oberweis und Albert Zündorf. GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings. Bonn: Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH, S. 121–131. URL: <https://t1p.de/qa28> (besucht am 23.05.2022).
- Schulz, Wolfgang (1981). *Unterrichtsplanung. Mit Materialien aus Unterrichtsfächern.* Fachbuch. Beltz. ISBN: 3-407-26016-4.
- Sutherland, Jeff (Jan. 2015). *Die Scrum-Revolution. Management mit der bahnbrechenden Methode der erfolgreichsten Unternehmen.* Originalausgabe: Scrum – The Art of Doing Twice the Work in Half the Time. Aus dem Englischen von Jan W. Haas. Frankfurt/New York: Campus. ISBN: 978-3-593-39992-8.
- Thomas, Marco (Juli 2002). »Informatische Modellbildung – Modellieren von Modellen als ein zentrales Element der Informatik für den allgemeinbildenden Schulunterricht«. Dissertation. Universität Potsdam Didaktik der Informatik. URL: <https://t1p.de/6v1lx> (besucht am 23.05.2022).
- Thürmann, Eike (2013). »Scaffolding. Unterstützung für das selbstgesteuerte Lernen im Englischunterricht«. In: *Der fremdsprachliche Unterricht Englisch* 128.

Übung 7.1 Unterrichtsplanung, ohne Lösung

- Seien Sie spontan: Wie würden Sie an die Planung einer Unterrichtsstunde *methodisch* herangehen?
- Entscheiden Sie sich für ein Planungsmodell aus der Vorlesung. Vergleichen Sie mit Ihrem eigenen Vorgehen. Inwiefern denken Sie, können solche Modelle hilfreich/nicht hilfreich sein?
- Stellen Sie einen Bezug zwischen Planungsschema nach Klafki und den fundamentalen Ideen her.

Übung 7.2 Unterrichtsmodelle, ohne Lösung

- Welchem Unterrichtsplanungsmodell ordnen Sie die drei folgenden Begriffe zu?
 - Gegenwartsbedeutung
 - Zukunftsbedeutung
 - exemplarische Bedeutung
- Erläutern Sie die Bedeutung dieser drei Begriffe innerhalb des Modells anhand eines Beispiels (eines Unterrichtsinhalts des Informatikunterrichts).

Übung 7.3 Bildungsgangdidaktik, ohne Lösung

In der Bildungsgangdidaktik wird die Mitwirkung der Lernenden an der Planung und Durchführung des Bildungsprozesses betont.

- Wie können Sie sich – wahrscheinlich ohne tiefere Kenntnis der Theorien der Bildungsgangdidaktik – eine solche Mitwirkung der Lernenden im Informatikunterricht vorstellen?
- Inwiefern halten Sie diese Mitwirkung für sinnvoll bzw. wenig sinnvoll?



Video zur Vorlesung



Präsentation zur Vorlesung

Vorlesung 8

Moral, Ethik – Professionalisierung

Von Philosophen und anderen Profis

Vorlesung – Kompetenzen

1. **Informatische Vernunft** erläutern
2. Persönlichkeitsschutz und Datenverarbeitung – Argumente, Stasi 3.0
3. Freie Software für Freie Bürger?
4. Begründen, warum der Beruf der Lehrerin **keine** Profession ist
5. Konstitutive Bedingungen für Professionalität angeben
6. Ethische Kodizes – von Häcksen über *von Hentig* bis zur Gesellschaft für Informatik (GI) angeben und einordnen

Inhalte dieser Vorlesung

8.1	Moral, Ethik, Informatik?	99
8.1.1	Fundamente	99
8.1.2	Ethische Kodizes	100
8.1.3	Konsequenzen für Informatische Bildung	102
8.2	Professionalisierung	103
8.2.1	Arbeit von Informatikerinnen – eine Profession?	103
8.2.2	Erfolgsfaktoren für Projekte	104
8.2.3	Projekte – schädlich für die Gesundheit	105
8.2.4	Typologie der Lehrkräfte	105

Im Rahmen der Veranstaltung wurde die Fachdidaktik der Informatik als Fachgebiet der Informatik in einer Form entwickelt, die die Lehrkraft nicht von der Verantwortung zur Gestaltung erfolgreichen Informatikunterrichts befreit. Gerade da die Rahmenbedingungen in unserem Bundesland Nordrhein-Westfalen ausgesprochen schlecht sind (da es kein Pflichtfach Informatik gibt), fällt mit der Gestaltung informatischer Bildungsangebote für alle Schülerinnen und Schüler¹ im Schulzusammenhang Informatiklehrkräften die Aufgabe der Schulentwicklung für die Informatische Allgemeinbildung zu.

Überlegungen zu Fragen der Gestaltung unterrichtlicher Kontexte, die der informatischen Allgemeinbildung zuzurechnen sind, verdeutlichen, dass es heutzutage unmöglich ist, als gebildet zu gelten, ohne dass Informatik als Schulfach für alle einen Lernort in der Schule hat.

Die Darstellung der Professionalisierungsdebatte soll deutlich machen, wie wichtig gesellschaftliche Rahmenbedingungen zur Durchsetzung von Interessen sind und damit den Gestaltungsrahmen aufzeigen, den es immer wieder zu füllen gilt. Sowohl als Informatikerin und Informatiker als auch als Lehrerin und Lehrer unterliegen wir – und zwar immer wieder – gesellschaftlichen bedingten Herausforderungen, denen ernsthaft und fachlich begründet Rechnung getragen werden muss.

Im letzten Teil werden kritische Punkte aufgezeigt, die – von zwei Seiten kommend – deutlich machen, welchen gesundheitlichen Belastungen Informatikerinnen und Informatiker ausgesetzt sind und welche Belastungsprofile für den Beruf der Lehrkraft empirisch nachgewiesen wurden. Beide Sichten sollen nicht dazu führen, dass Sie Ihre Zielperspektive ändern, sondern sich Gedanken dazu machen, wie Sie – ohne gesundheitliche Beeinträchtigung – erfolgreich den Beruf (oder die Berufung) einer Informatiklehrkraft anstreben, ausfüllen und langfristig bewältigen können.

¹Solche Angebote sollten auch für Lehrerinnen und Lehrer und nicht zuletzt für Eltern vorgesehen werden.

8.1 Moral, Ethik, Informatik?

Diskussionshintergrund

8-4

- **Informatische Modellierung** verändert »die Welt« und damit die Gesellschaft (vgl. Vorlesung 2)
- **Fragen des Persönlichkeitsschutzes** werden bei der Verarbeitung personenbezogener Daten tangiert (vgl. Vorlesung 10)
- **Informatik und Gesellschaft** ist als Fachgebiet der Informatik etabliert (vgl. Vorlesung 6)
- Allgemeines **Bildungsziel** in demokratisch verfassten Gesellschaften ist **Mündigkeit** (vgl. Vorlesung 6)
- **Informatiksysteme verantwortlich nutzen** – Modulkonzept (vgl. Vorlesung 6) – (Humbert 2002; Humbert 2003)
- **Informatische Vernunft** als Bezeichnung für die philosophische Dimension eines aufgeklärten Zugangs zu Informatiksystemen – (Görlich und Humbert 2003; Görlich und Humbert 2008)

8.1.1 Fundamente

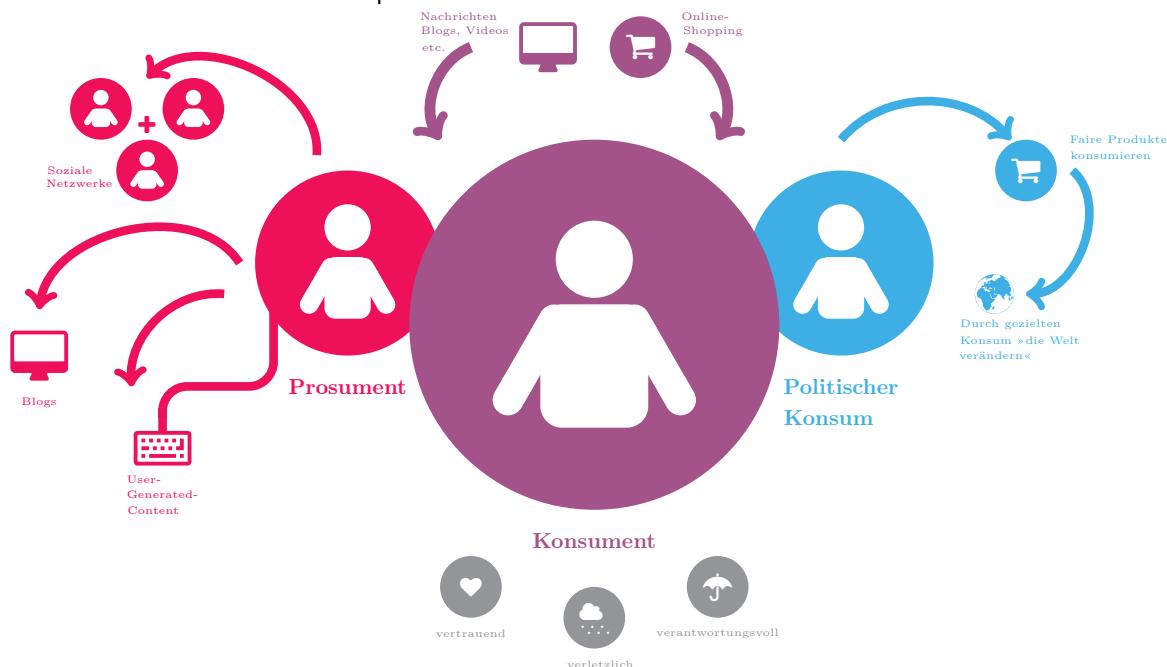
Fundamente – Fragen

8-5

- Verantwortliche Gestaltung von Ressourcen
- Verantwortliche Nutzung von Ressourcen
- Nachhaltigkeit der Gestaltung und Nutzung
 - Menschenrecht/e → Grundrecht/e → bereichsspezifische Regelungen
z. B. Gesetze, Verordnungen, etc.
 - Regeln
 - Normen
- Kodex – Sammlung von Normen und Regeln in einem Bereich, an denen sich eine gesellschaftliche Gruppe orientiert (Plural: Kodizes)

Gesellschaftlicher Rahmen – Beispiel: die Verbraucher

8-6



Der weniger geläufige Begriff »Prosument« ist ein Kunstwort, das aus **Produzent** und **Konsument** gebildet wurde.

(Abbildung nach Reisch u. a. 2016, S. 11 – erstellt von Philipp Rumm)

Das Ende der Informatik?

Dijkstra: The End of Computing Science?

- [...] most of our systems are much more complicated than can be considered healthy, and are too messy and chaotic to be used in comfort and confidence.
- The average customer of the computing industry has been served so poorly that he expects his system to crash all the time, and we witness a massive worldwide distribution of bug-ridden software for which we should be deeply ashamed.
- For us scientists it is very tempting to blame the lack of education of the average engineer [...].
- You see, while we all know that unmastered complexity is at the root of the misery, we do not know what degree of simplicity can be obtained, nor to what extent the intrinsic complexity of the whole design has to show up in the interfaces.

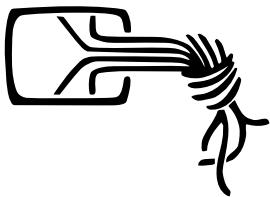
(Dijkstra 2001) Edsger Wybe Dijkstra (1930–2002) niederländischer Informatiker

Die Serviette des Untergangs

Parnas: The Napkin of Doom

- Compiler and data base experts have lunch.
- They exchange a control block format on a napkin.
- Napkin is punched, copied, and filed.
- Format changes but napkin does not.
- Components are coupled and don't work.
- They had to do something.
- I did not know what they should have done.

(Parnas 2002) (Folie 5 der Präsentation) David (Lorge) Parnas – * 10. Februar 1941 in Plattsburgh, New York



Logo des CCC Quelle: https://de.wikipedia.org/wiki/Datei:Logo_CCC.svg

8.1.2 Ethische Kodizes

Ethische Kodizes – Hacker/Haecksen

Hacker/Haecksen – Ethische Grundsätze des Hackens

- Der Zugang zu Computern und allem, was einem zeigen kann, wie diese Welt funktioniert, sollte unbegrenzt und vollständig sein.
- Alle Informationen² müssen frei sein.
- Mißtraue Autoritäten – fördere Dezentralisierung.
- Beurteile einen Hacker nach dem, was er tut und nicht nach üblichen Kriterien wie Aussehen, Alter, Rasse, Geschlecht oder gesellschaftlicher Stellung.
- Man kann mit einem Computer Kunst und Schönheit schaffen.
- Computer können dein Leben zum Besseren verändern.
- Mülle nicht in den Daten anderer Leute.
- Öffentliche Daten nützen, private Daten schützen.

(CCC 1998, Ausschnitt) – vgl. <https://www.ccc.de/hackerethics>



(IFIP Ethics Task Group 1995) Grundlage (Diskussionsfassung)

International Federation for Information Processing (IFIP): über nationale Organisationen, die alle nationalen Informatikgesellschaften vertritt.

²Anmerkung lh: Gemeint sind wohl Daten

Ethische Kodizes – Standesorganisationen der Informatik

8-10

Gesellschaft für Informatik e. V.

(Gesellschaft für Informatik e. V. 2018)

- Art. 1 Fachkompetenz
 - Art. 2 Sachkompetenz und kommunikative Kompetenz
 - Art. 3 Juristische Kompetenz
 - Art. 4 Urteilsfähigkeit
 - Art. 5 Arbeitsbedingungen
 - Art. 6 Organisationsstrukturen
 - Art. 7 Lehren und Lernen
 - Art. 8 Forschung
 - Art. 9 Zivilcourage
 - Art. 10 Soziale Verantwortung
 - Art. 11 Ermöglichung der Selbstbestimmung
 - Art. 12 Die Gesellschaft für Informatik
- (erste und zweite Fassung Gesellschaft für Informatik e. V. 1994; Gesellschaft für Informatik e. V. 2015)



Ethische Kodizes – Standesorganisationen der Informatik

8-11

ACM – Code of Ethics and Professional Conduct (1/4)

General Ethical Principles

A computing professional should...

- Contribute to society and to human well-being, acknowledging that all people are stakeholders in computing.
- Avoid harm.
- Be honest and trustworthy.
- Be fair and take action not to discriminate.
- Respect the work required to produce new ideas, inventions, creative works, and computing artifacts.
- Respect privacy.
- Honor confidentiality.

Ethische Kodizes – Standesorganisationen der Informatik

8-12

ACM – Code of Ethics and Professional Conduct (2/4)

Professional Responsibilities

A computing professional should...

- Strive to achieve high quality in both the processes and products of professional work.
- Maintain high standards of professional competence, conduct, and ethical practice.
- Know and respect existing rules pertaining to professional work.
- Accept and provide appropriate professional review.
- Give comprehensive and thorough evaluations of computer systems and their impacts, including analysis of possible risks.
- Perform work only in areas of competence.
- Foster public awareness and understanding of computing, related technologies, and their consequences.
- Access computing and communication resources only when authorized or when compelled by the public good.
- Design and implement systems that are robustly and usably secure.



(ACM Council 2018)

8-13

Ethische Kodizes – Standesorganisationen der Informatik

ACM – Code of Ethics and Professional Conduct (3/4)

Professional Leadership Principles

A computing professional, especially one acting as a leader, should...

- Ensure that the public good is the central concern during all professional computing work.
- Articulate, encourage acceptance of, and evaluate fulfillment of social responsibilities by members of the organization or group.
- Manage personnel and resources to enhance the quality of working life.
- Articulate, apply, and support policies and processes that reflect the principles of the Code.
- Create opportunities for members of the organization or group to grow as professionals.
- Use care when modifying or retiring systems.
- Recognize and take special care of systems that become integrated into the infrastructure of society.

8-14

Ethische Kodizes – Standesorganisationen der Informatik

ACM – Code of Ethics and Professional Conduct (4/4)

Compliance with the Code

A computing professional should...

- Uphold, promote, and respect the principles of the Code.
- Treat violations of the Code as inconsistent with membership in the ACM.

ACM – Association for Computing Machinery gegründet 1947

(ACM Council 2018) vom ACM Council am 22. Juni 2018 angenommen <https://t1p.de/8rv2>

8.1.3 Konsequenzen für Informatische Bildung

8-15

Informatische Bildung – zur Umsetzung

- Informatik und Gesellschaft (I&G) ist Bestandteil der Informatischen Bildung (Gesellschaft für Informatik e. V. 2008; Gesellschaft für Informatik e. V. 2019)
- Umsetzung – wie im I&G-Kontext diskutiert – integrativ, aber **im** Schulfach Informatik kann nicht, wie z. B. beim ECDL, in **ein** Modul ausgelagert werden
- Fachlicher Aufschluss unabdingbar – damit Partizipation ermöglicht wird: (Al-Ani 2017). Wer kennt schon Norbert Wiener, David Noble, Lewis Mumford?
- Computersicherheit – Bestandteil der Lehre (Dornseif 2009)
- Darstellung der Entwicklung und Vorstellung der beteiligten Personen, wie in (Schöning 2008)
- Elemente der Geschichte der Informatik, die die Entwicklung von Konzepten thematisieren, wie z. B. in (Wirth 2002; Wirth 2007; Müller-Prove 2001; Müller-Prove und Ludolph 2007; Humbert, Micheuz und Puhlmann 2007; Weizenbaum 2007)

8-16



Quelle: (Gesellschaft für Informatik 2017)

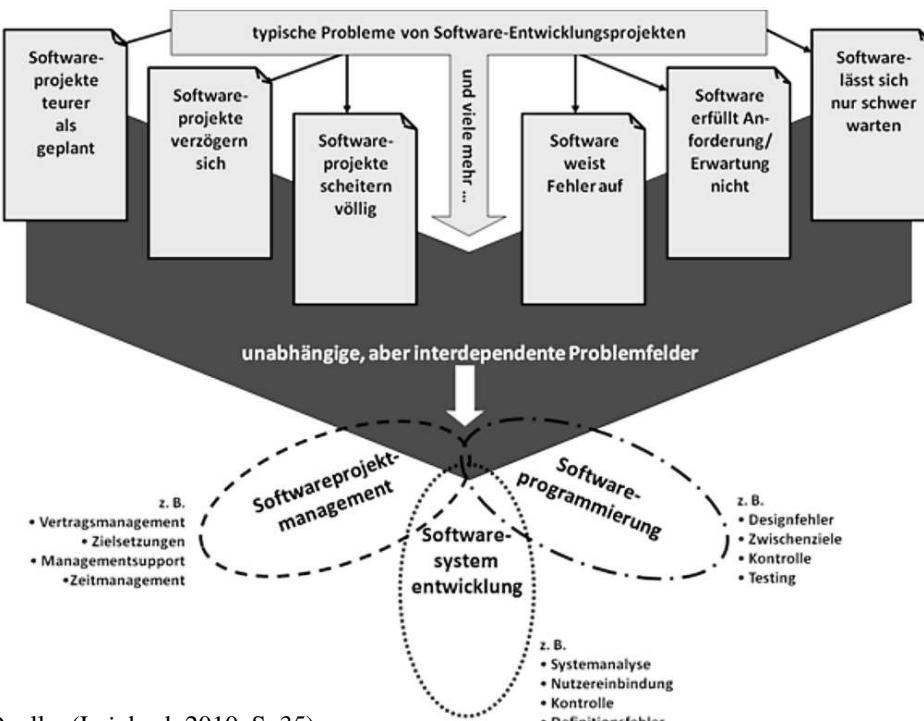
Informatische Bildung – Beispiele

- Login-Vorgang – durchgängiges Beispiel in (Humbert 2006a)
- Planspiel Datenschutz, vgl. Abschnitt 10.4.3
- Zweite Staatsarbeit – Datenschutz in Netzen (inkl. Planspiel) (Jacobi 2008)
- Einsatz von RFID und Informatikunterricht (Humbert, Koubek u. a. 2006)
- Zweite Staatsarbeit zu RFID und Informatikunterricht (Boettcher 2007)
- Informatik – Mensch – Gesellschaft im Schulunterricht (Koubek und Kurz 2007)
- 7. Informatiktag Nordrhein-Westfalen: »Grundsätzliches und Oberflächliches zur Informatik« – Dr. Jochen Koubek (HU Berlin) <http://ddi.uni-muenster.de/ab/se/tagnrw/material08>
- Gesundheitskarte – ohne Informatik unverständlich (Humbert 2006b)
- Gestaltung der Elemente aus »Informatik, Mensch und Gesellschaft« im *Kernlehrplan für die Gesamtschule/Sekundarschule in Nordrhein-Westfalen – Wahlpflichtfach Informatik* (vgl. MSW-NW 2015)

8.2 Professionalisierung

8.2.1 Arbeit von Informatikerinnen – eine Profession?

Softwareentwicklung – Problemfelder



Quelle: (Leinbach 2010, S. 35)

Diskussionshintergrund – Schlaglicht 1/2

8-18

Verantwortliche müssen sich stärker professionellen Methoden öffnen

- ... noch immer scheitern 19 Prozent aller Projekte.
- In fast 50 Prozent der Fälle gibt es Probleme.
- Und das, obwohl Experten immer wieder die Professionalisierung des Projektmanagements predigen.
- Doch noch immer vertreten insbesondere Softwareentwickler die These, dass sich ihr Job grundlegend von dem anderer Ingenieure unterscheidet, ihre Arbeit einzigartig und in der Praxis nicht wiederholbar sei.
- Einer Professionalisierung steht eine solche Auffassung grundlegend im Wege.

(nach Koll 2007, S. 15 – linke Spalte, 2. Absatz)

Bereits 1970 werden in (Sanders 1970) die »common pitfalls« benannt; seit 1994 wird die als »Bankrotterklärung des IT-Projektmanagements« charakterisierte Studie jährlich durchgeführt

– (vgl. The Standish Group 1995)

Diskussionshintergrund – Schlaglicht 2/2

8-19

Arbeit im Bereich der Informatik ==>

Eldorado guter Arbeit (Boes u. a. 2008, Folie 2)

- Kaum physische Belastungen wie bei Industriearbeit
- Arbeit ist in der Regel kreativ
- Arbeit ist häufig selbstbestimmt
- Arbeit ist wenig monoton

doch inzwischen ...

Diese Sichtweise hat sich spätestens seit der Krise der New Economy Anfang des Jahrzehnts radikal geändert – in der Wissenschaft, in der Politik und zunehmend auch in der Branche selbst

(Uske 2008, S. 1).

(Niodusch 2005)

Was macht eine Profession aus?

8-20 Kennzeichen einer Profession

- **Definition: Profession**
spezielle Ausprägung des beruflichen Handelns

Merkmale – erster Erklärungsansatz

1. Systematisches Wissen, das besonderer Formen der Aneignung bedarf
 - Häufig(?) in Form einer wissenschaftlichen Ausbildung
2. Gesellschaftliche Werte, die durch das Handeln unterstützt/eingelöst werden ⇒ Berufsethos
3. Ständische Werte, die in autonomer Weise die Festlegung von Standards für die Ausübung und die Ausbildung ermöglichen
 - 2 und 3 stehen im Widerstreit
 - Probleme dorthin verweisen, wo sie gelöst werden können – (vgl. Brödner, Seim und Wohland 2005, S. 81)

8-21 Konstruktive Kritik

Klärungsnotwendigkeiten

- Durchsetzung einer Profession
- Änderung der Bereiche, für die eine Profession »zuständig« ist
- machttheoretische Dimensionen bei der Durchsetzung gesellschaftlich-ökonomische Aushandlungsprozesse
- genderorientierte Beschreibung der gesellschaftlichen Arbeitsteilung und ihrer Zuschreibung, -weisung
- Verhältnis zwischen Klientin und professionell Arbeitender

Den Punkten kommt in hoch arbeitsteiligen Gesellschaften eine wichtige Rolle zu, entscheiden diese doch über den mit jeder Profession verbundenen Anspruch auf »Alleinvertretung«

- Beispiele: Schornsteinfeger, TÜV, ...

8.2.2 Erfolgsfaktoren für Projekte

8-22 Projekte professionell durchführen – Erfolgsfaktoren

Top-Drei-Faktoren – seit 1999 in unveränderter Reihenfolge

- Beteiligung der Endanwender
- Unterstützung durch das oberste Management
- Formulierung klarer Geschäftsziele

Weiter unten in der Liste des Chaos Reports steht nach wie vor

- Ausbildung der Mitarbeiter
Konsequenzen:
Ein Viertel der Unternehmen will erfahrene Projektmanager einstellen, weitere 59 Prozent planen Schulungsmaßnahmen für ihren bestehenden Mitarbeiterstab.

(vgl. Koll 2007, S. 15 – 3. und 4. Absatz)

8.2.3 Projekte – schädlich für die Gesundheit

Projekte – schädlich für Ihre Gesundheit?

8-23

Gesundheitliche Belastungen (Latniak und Gerlmaier 2007)

- IT-Beschäftigte in den untersuchten Softwareentwicklungs- und -beratungsprojekten leiden bis zu **viermal so häufig** unter psychosomatischen Beschwerden wie der Durchschnitt der Beschäftigten in Deutschland:
 - chronische Müdigkeit
 - Nervosität
 - Schlafstörungen
 - Magenbeschwerden
- 40% der Befragten zeigten eine Zunahme chronischer Erschöpfung, einem Frühindikator für Burnout.
- 30% hatten Probleme, sich zu erholen

(nach Uske 2008, S. 2)

»**Gesund arbeiten in Projekten – ein Arbeitsleben lang?**« (Titel der Präsentation von Dr. Anja Gerlmaier am 7. Februar 2008 in Geisenkirchen)

Berufsethos von Informatiklehrerinnen

Dienerin zweier Professionen?

8-24

- Dimensionen, die sich aus dem Selbstverständnis von Informatikerinnen entwickelt haben, wurden im ersten Teil der heutigen Vorlesung verdeutlicht.
- Die zweite (oder erste?) Profession einer Informatiklehrerin ist die einer Lehrerin.
- Für die Profession der Lehrerin wurde mit (Hentig 1992) der Sokratische Eid – in Anlehnung an den Hippokratischen Eid für Ärzte – vorgeschlagen.
- Bisher steht eine Spezialisierung dieses Ansatzes für Informatiklehrerinnen aus – Ausgangspunkt könnte m. E. die im Vorwort vorgestellte Vision sein, die in (Puhlmann 2005, S. 79) dargestellt ist. Da der Arbeit in vernetzten Systemen im Informatikunterricht eine besondere Bedeutung zukommt, sind z. B. Elemente aus (ALWR und DFN 1993) in angemessener Weise zu berücksichtigen.

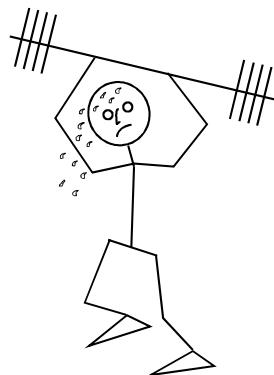
8.2.4 Typologie der Lehrkräfte

Typologie – Potsdamer Lehrerstudie (1)

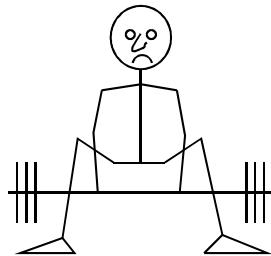
8-25

Risikomuster – aus (Schaarschmidt 2005, S. 4)

A – übersteigertes Arbeitsengagement



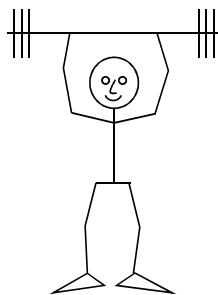
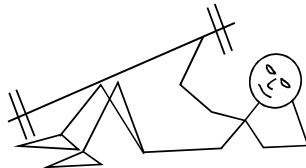
B – Burn Out



8-26 Typologie – Potsdamer Lehrerstudie (2)

G – Gesund

S – Schonung

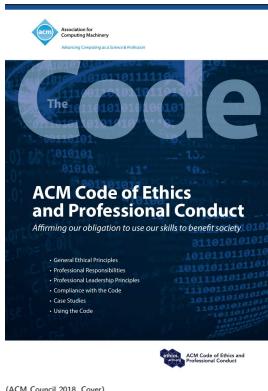


Zusammenfassung dieser Vorlesung

8-27

1. Eine *Profession* kann beschrieben werden durch die Kennzeichen:
 - Spezielles Wissen, das durch eine geregelte Ausbildung vermittelt wird
 - Gesellschaftlich anerkannte Alleinvertretung (Berufsethos)
 - Anspruch – (quasi) ständische Verfasstheit
2. *Projektarbeit* – konstitutives Element der Arbeit in der Informatik – Folgen [Drawbacks – gesundheitliche Folgen]
3. Zwischen zwei Stühlen? Die *Profession der Informatiklehrerin* im Spannungsfeld Pädagogin und Informatikerin; widersprüchliche Anforderungen ...
4. *Risikomuster* für den Lehrerberuf ...

8-28



Literatur

ACM Council (21. Sep. 2018). *ACM Code of Ethics and Professional Conduct. Affirming our obligation to use our skills to benefit society.* ACM – Association for Computing Machinery. ISBN: 978-1-4503-6626-7. doi: 10.1145/3274591. URL: <https://t1p.de/8rv2> (besucht am 28.05.2022).

ALWR und DFN, Hrsg. (Apr. 1993). *Datennetze. Ein Leitfaden zur verantwortungsvollen Nutzung von Datennetzen für Mitglieder von Institutionen in Bildung und Wissenschaft.* ALWR – Arbeitskreis der Leiter wissenschaftlicher Rechenzentren, DFN – Verein zur Förderung des Deutschen Forschungsnetzes e. V. Wuppertal: Hochschulrechenzentrum Universität. URL: <https://t1p.de/amwx> (besucht am 28.05.2022).

Al-Ani, Ayad (25. Juni 2017). »Sonst verlieren wir den Kampf erneut«. In: *Die Zeit – online*. URL: <https://t1p.de/7ar5> (besucht am 28.05.2022).

Boes, Andreas u. a. (März 2008). *Gesundheitliche Belastungen in der IT-Industrie. Von der Zeitenwende zu einer neuen Belastungskonstellation, Vortrag auf der Auftaktveranstaltung des Projekts DiWa-IT am 7.2.2008 in Gelsenkirchen*. URL: <https://t1p.de/ztur> (besucht am 28.05.2022).

Boettcher, Daniel (Juni 2007). »Der RFID-Kühlschrank. Ein konstruktiver Zugang in einem jahrgangsübergreifenden Projekt von Informatikkursen der gymnasialen Mittel- und Oberstufe«. Hausarbeit gemäß OVP. Hamm: Studienseminar für Lehrämter an Schulen – Seminar für das Lehramt für Gymnasien/Gesamtschulen. URL: <https://t1p.de/nsac> (besucht am 28.05.2022).

Böszörnyi, László, Hrsg. (2007). *Medichi 2007 – Methodic and Didactic Challenges of the History of Informatics*. Bd. 220. books ocg.at. Österreichische Computer Gesellschaft. Wien: Druckerei Riegelnik. ISBN: 978-3-85403-220-5.

Brödner, Peter, Kai Seim und Gerhard Wohland (2005). »Arbeitsgruppe ›Theorie der Anwendungen in Wertschöpfungsprozessen‹«. In: *Informatik zwischen Konstruktion und Verwertung – Materialien der 3. Arbeitstagung ›Theorie der Informatik‹ Bad Hersfeld 3. bis 5. 4. 2003*. Hrsg. von Frieder Nake, Arno Rolf und Dirk Siefkes. Technische Berichte 1/04. Bremen: Universität – Fachbereich Mathematik & Informatik, S. 81–83. URL: <https://t1p.de/l1iv> (besucht am 28.05.2022).

CCC (1998). *Hackerethik. Was sind die ethischen Grundsätze des Hackens – Motivation und Grenzen*. Basis (Steven 1984). URL: <https://www.ccc.de/hackerethics> (besucht am 28.05.2022).

Dijkstra, Edsger Wybe (März 2001). »The End of Computing Science?« In: *Comm. ACM* 44.3. transcript at <https://t1p.de/uodh>, S. 92. URL: <https://t1p.de/h1gt> (besucht am 28.05.2022).

Dornseif, Maximilian (8. Juni 2009). »Hands-on in der Lehre von Computersicherheit – eingeladener Vortrag zum Fortbildungstag Informatik Kryptographie »Geheime Botschaften« Bergische Universität Wuppertal, 8. Juni 2009 – Präsentation. URL: <https://t1p.de/2sru> (besucht am 28.05.2022).

Gesellschaft für Informatik, Hrsg. (2017). *Joseph Weizenbaum. KI-Pionier und Gesellschaftskritiker*. URL: <https://t1p.de/4zbn> (besucht am 28.05.2022).

Gesellschaft für Informatik e. V. (1994). *Ethische Leitlinien der Gesellschaft für Informatik*. GI – Gesellschaft für Informatik e. V. – ausgearbeitet vom Arbeitskreis »Informatik und Verantwortung« der GI: Rafael Capurro, Wolfgang Coy, Herbert Damker, Bernd Lutterbeck, Hartmut Przybylski, Herrmann Rampacher, Karl-Heinz Rödiger (Sprecher), Horst Röpke, Gabriele Schade, Jürgen Seetzen, Reinhard Stransfeld, Roland Vollmar, Rudolf Wilhelm.

- Hrsg. (Apr. 2008). *Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule – Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I*. Erarbeitet vom Arbeitskreis »Bildungsstandards« – Beschluss des GI-Präsidiums vom 24. Januar 2008 – veröffentlicht als Beilage zu LOG IN 28 (2008) Heft 150/151. URL: <https://t1p.de/7wru> (besucht am 29.04.2022).
- (26. Juni 2015). *Ethische Leitlinien der Gesellschaft für Informatik*. GI – Gesellschaft für Informatik e. V. – ausgearbeitet vom Arbeitskreis »Informatik und Verantwortung« der GI: – Peter Bittner, Rafael Capurro, Wolfgang Coy, Eva Hornecker, Constanze Kurz, Karl-Heinz Rödiger (Sprecher), Britta Schinzel, Ute Twisselmann, Roland Vollmar, Karsten Weber, Alfred Winter, Cornelia Winter. URL: <https://t1p.de/of44> (besucht am 28.05.2022).
- (29. Juni 2018). *Die Ethischen Leitlinien der Gesellschaft für Informatik e. V. Bonn, Juni 2018*. URL: <https://t1p.de/2v3y> (besucht am 28.05.2022).
- Hrsg. (Feb. 2019). *Kompetenzen für informative Bildung im Primarbereich. Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e. V.* Erarbeitet vom Arbeitskreis »Bildungsstandards Primarbereich« – Beschluss des GI-Präsidiums vom 31. Januar 2019 – veröffentlicht als Beilage zu LOG IN 39 (2019) Heft 191/192. URL: <https://t1p.de/guiq> (besucht am 29.04.2022).

Görlich, Christian F. und Ludger Humbert (2003). »Zur Rolle der Informatik im Kontext der mehrphasigen Lehrerbildung«. In: *Informatik und Schule – Informatische Fachkonzepte im Unterricht INFOS 2003 – 10. GI-Fachtagung 17.–19. September 2003, München*. Hrsg. von Peter Hubwieser. GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P 32. Bonn: Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH, S. 89–99. ISBN: 3-88579-361-X. URL: <https://t1p.de/vdn0> (besucht am 28.05.2022).



(Gesellschaft für Informatik e. V. 2018, Cover)



- Görlich, Christian F. und Ludger Humbert (2008). *Die zweite Phase der Lehrerbildung*. URL: <https://t1p.de/ndub> (besucht am 28.05.2022).
- Hammer, Volker und Ulrich Pordesch (Mai 1987). *Planspiel Datenschutz in vernetzten Informationssystemen*. Aktualisierte Fassung (Humbert und Pieper 2016). Mühlheim a. d. Ruhr: Verlag Die Schulpraxis.
- Hentig, Hartmut von (1992). »Der sokratische Eid«. In: *Jahresheft 10*. Hrsg. von Peter Fauser u. a. online verfügbar als (Hentig 2020). Seelze: Friedrich Verlag, S. 114–115.
- (1993). *Die Schule neu denken. Eine Übung praktischer Vernunft. Eine zornige, aber nicht eifernde, eine radikale, aber nicht utopische Antwort auf Hoyerswerda und Mölln, Rostock und Solingen*. München und Wien: Carl Hanser Verlag.
 - (20. Apr. 2020). *Der sokratische Eid*. Hrsg. von Laborschule Bielefeld. (aus Hentig 1993, S. 258–259). URL: <https://t1p.de/un1a> (besucht am 28.05.2022).
- Herzig, Bardo (1997). »Förderung ethischer Urteils- und Orientierungsfähigkeit. Theoriegeleitete Entwicklung und Evaluation eines Unterrichtskonzeptes am Beispiel des Faches Informatik«. Veröffentlicht als Herzig 1998. Dissertation. Paderborn: Universität-GH, FB 2.
- (1998). *Förderung ethischer Urteils- und Orientierungsfähigkeit. Grundlagen und schulische Anwendungen*. Münster, New York: Waxmann.
 - (Sep. 2001). *Virtuelle Helden in realen Welten – oder warum Hacker für die Schule wichtig sind. Ein Beitrag zur Medienethik*. URL: <https://t1p.de/s6ll> (besucht am 28.05.2022).
- Humbert, Ludger (Nov. 2002). »Das Modulkonzept – ein zeitgemäßer Ansatz zur informatischen Bildung für alle Schülerinnen«. In: *informatica didactica 5*. Ausgewählte Beiträge der Tagung »INFO2001 – 9. GI-Fachtagung Informatik und Schule, Paderborn«. ISSN: 1615-1771. URL: <https://t1p.de/qygl> (besucht am 28.05.2022).
- (März 2003). *Zur wissenschaftlichen Fundierung der Schulinformatik*. zugl. Dissertation an der Universität Siegen. Witten: pad-Verlag. ISBN: 3-88515-214-2. URL: <https://t1p.de/nkzr> (besucht am 19.04.2022).
 - (Aug. 2006a). *Didaktik der Informatik – mit praxiserprobtem Unterrichtsmaterial*. 2., überarbeitete und erweiterte Aufl. Leitfäden der Informatik. Wiesbaden: B.G. Teubner Verlag. ISBN: 3-8351-0112-9. doi: 10.1007/978-3-8351-9046-7.
 - (März 2006b). »Gesundheitskarte und RFID«. In: *If Fase 7*, S. 2. ISSN: 1861-0498. URL: <https://t1p.de/tm3h> (besucht am 28.05.2022).
 - (22. Juni 2020). *Videomitschnitt der Vorlesung »Didaktik der Informatik« – Sommersemester 2020. Vorlesung 9: Moral, Ethik – Professionalisierung*. Von Philosophen und anderen Profis. 57:35 – vl-9_professionalisierung-ethik.mp4. URL: <https://t1p.de/hr5b> (besucht am 28.05.2022).
 - (7. Apr. 2022). *Präsentation zur Vorlesung »Didaktik der Informatik« – Sommersemester 2022. Vorlesung 9: Moral, Ethik - Professionalisierung*. Von Philosophen und anderen Profis. URL: <https://uni-w.de/hhfz0> (besucht am 07.04.2022).
- Humbert, Ludger, Jochen Koubek u. a. (Sep. 2006). »Informatische Allgemeinbildung und RFID«. In: *RFID – Radio Frequency Identification. Die cleveren Dinge für überall – oder wir im Netz der Dinge?* Hrsg. von FIfF. FIfF – Forum InformatikerInnen für Frieden und gesellschaftliche Verantwortung. FIfF e. V. Bremen, S. 47–51. ISBN: 3-9802468-6-8. URL: <https://t1p.de/qzkr> (besucht am 28.05.2022).
- Humbert, Ludger, Peter Micheuz und Hermann Puhlmann (2007). »Why History matters in School Informatics«. In: *Medichi 2007 – Methodic and Didactic Challenges of the History of Informatics*. Hrsg. von László Böszörmenyi. Bd. 220. books ocg.at. Österreichische Computer Gesellschaft. Wien: Druckerei Riegenlik, S. 156–168. ISBN: 978-3-85403-220-5. URL: <https://t1p.de/7u1u> (besucht am 28.05.2022).
- Humbert, Ludger und Johannes Pieper, Hrsg. (2016). *Planspiel Datenschutz in vernetzten Informatiksystemen*. Aktualisierte Fassung von (Hammer und Pordesch 1987). URL: <https://t1p.de/k59g> (besucht am 28.05.2022).
- IFIP Ethics Task Group (Aug. 1995). *Recommendations to the International Federation for Information Processing (IFIP) – Regarding Codes of Conduct for Computer Societies*. URL: <https://t1p.de/wh5w> (besucht am 28.05.2022).
- Jacobi, Jens (Mai 2008). »Entwicklung eines Konzepts zur Umsetzung des Unterrichtsgegenstands ›Netzwerke‹ unter Einbeziehung datenschutzrechtlicher Fragen vor dem Hintergrund der informatischen Bildung«. Hausarbeit gemäß OVP. Hamm: Studienseminar für

- Lehrämter an Schulen – Seminar für das Lehramt für Gymnasien/Gesamtschulen. URL: <https://t1p.de/939v> (besucht am 28.05.2022).
- Kohlberg, Lawrence (1974). *Zur kognitiven Entwicklung des Kindes*. Baden Baden: Suhrkamp Verlag.
- (1996). *Die Psychologie der Moralentwicklung*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp. ISBN: 3-518-28832-6.
- Koll, Sabine (Juli 2007). »Agile Entwicklung nimmt die größten IT-Projektschmerzen«. In: *Computer Zeitung* 28, S. 15.
- Koubek, Jochen und Constanze Kurz (Sep. 2007). »Informatik – Mensch – Gesellschaft im Schulunterricht«. In: *Informatik und Schule – Didaktik der Informatik in Theorie und Praxis – INFOS 2007 – 12. GI-Fachtagung 19.–21. September 2007, Siegen*. Hrsg. von Sigrid Schubert. GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P 112. Bonn: Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH, S. 125–133. ISBN: 978-3-88579-206-2.
- Landtag Nordrhein-Westfalen, Hrsg. (6. Apr. 2017). *Plenarprotokoll – 142. Sitzung des Landtages Nordrhein-Westfalen*. Aussprache zu (Marsching u. a. 2017) und (Römer u. a. 2017), der einstimmig angenommen wurde (CDU hat sich enthalten) – S. 15024–15031. URL: <https://t1p.de/jvi7> (besucht am 28.05.2022).
- Latniak, Erich und Anja Gerlmaier (Mai 2007). *Zwischen Innovation und alltäglichem Kleinkrieg – Zur Belastungssituation von IT-Beschäftigten*. IAT-Report 2006-04. Gelsenkirchen: Institut Arbeit und Technik – IAT. URL: <https://t1p.de/cg2f> (besucht am 28.05.2022).
- Leinbach, Timo (18. Dez. 2010). »Die Geschichte der Softwarebranche in Deutschland. Entwicklung und Anwendung von Informations- und Kommunikationstechnologie zwischen den 1950ern und heute«. Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Philosophie. Dissertation. München: Ludwig-Maximilians-Universität. URL: <https://t1p.de/bmzb> (besucht am 28.05.2022).
- Marsching, Michele u. a. (28. März 2017). *Das Fach Informatik an allen nordrhein-westfälischen Schulen stärken!* Hrsg. von Landtag Nordrhein-Westfalen. Mit (Römer u. a. 2017) wurde die Beschlussfassung deutlich erweitert. Die Anträge wurden vom Landtag angenommen (vgl. Landtag Nordrhein-Westfalen 2017, S. 15031). URL: <https://t1p.de/o44e> (besucht am 28.05.2022).
- MSW-NW, Hrsg. (1. Nov. 2015). *Kernlehrplan für die Gesamtschule/Sekundarschule in Nordrhein-Westfalen – Wahlpflichtfach Informatik*. MSW-NW – Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. URL: <https://t1p.de/xhov> (besucht am 29.04.2022).
- Müller-Prove, Matthias (Nov. 2001). »Vision & Reality of Hypertext and Graphical User Interfaces«. Diplomarbeit. Hamburg: Universität – Fachbereich Informatik. URL: <https://t1p.de/6q49> (besucht am 28.05.2022).
- Müller-Prove, Matthias und Frank Ludolph (2007). »Dueling Interaction Models of Personal-Computing and Web-Computing«. In: *Medichi 2007 – Methodic and Didactic Challenges of the History of Informatics*. Hrsg. von László Böszörnyi. Bd. 220. books ocg.at. Österreichische Computer Gesellschaft. Wien: Druckerei Riegelnik, S. 32–36. ISBN: 978-3-85403-220-5. URL: <https://t1p.de/15xc> (besucht am 28.05.2022).
- Mumford, Lewis (1977). *Der Mythos der Maschine*. Frankfurt a. M.: Fischer.
- Niodusch, Sabine (2005). *Das Projekt. Das gesamte Handwerkszeug des Projektmanagements – Roman*. Leseprobe siehe URL. Hamburg: Mein Buch. ISBN: 3-86516-399-8. URL: <https://t1p.de/xm8r> (besucht am 28.05.2022).
- Noble, David F. (1979). *Maschinen gegen Menschen. Die Entwicklung numerisch gesteuerter Werkzeugmaschinen*. Bd. Heft 1. Produktion – Ökologie – Gesellschaft. Stuttgart: Alektor Verlag.
- (Jan. 1998). *Digital diploma mills: The automation of higher education*. URL: <https://t1p.de/2pam> (besucht am 28.05.2022).
- Parnas, David Lorge (2002). »The Secret History of Information Hiding«. In: *Software Pioneers Contributions to Software Engineering*. Hrsg. von Manfred Broy und Ernst Denert. sd&m Konferenz, 28., 29. Juni 2001. Berlin: Springer, S. 398–409. ISBN: 3-540-43081-4.
- Puhlmann, Hermann (2005). »Bildungsstandards Informatik – zwischen Vision und Leistungstests«. In: *Informatik und Schule – Informatikunterricht – Konzepte und Realisierung – INFOS 2005 – 11. GI-Fachtagung 28.–30. September 2005, Dresden*. Hrsg. von Steffen Friedrich. GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P 60. Bonn:



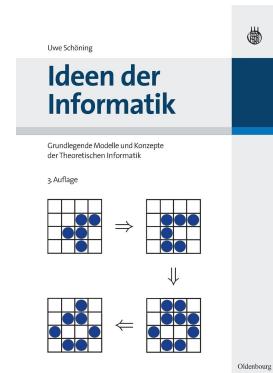
(Kohlberg 1996, Buchdeckel)



(ver.di – Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft 2009, Cover)



(Niodusch 2005, Cover)



(Schöning 2008, Cover)

Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH, S. 79–89. ISBN: 3-88579-389-X.

- Reisch, Lucia u. a. (19. Jan. 2016). *Digitale Welt und Handel. Verbraucher im personalisierten Online-Handel*. Hrsg. von SVRV beim Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz. SVRV – Sachverständigenrat für Verbraucherfragen. Berlin. URL: <https://t1p.de/gxbr> (besucht am 28.05.2022).
- Römer, Norbert u. a. (5. Apr. 2017). Änderungsantrag zum Antrag der Fraktion der PIRATEN: »Das Fach Informatik an allen nordrhein-westfälischen Schulen stärken!« (Marsching u. a. 2017). Hrsg. von Landtag Nordrhein-Westfalen. Antrag wurde auf der Plenarsitzung am 6. April 2017 vom Landtag Nordrhein-Westfalen angenommen (vgl. Landtag Nordrhein-Westfalen 2017, S. 15031). URL: <https://t1p.de/eslx> (besucht am 28.05.2022).
- Sanders, Donald H. (1970). *Computer and Management*. New York.
- Schaarschmidt, Uwe (Mai 2005). *Beneidenswerte Halbtagsjobber? Aus den Ergebnissen der Potsdamer Lehrerstudie*. URL: <https://t1p.de/s6o5> (besucht am 28.05.2022).
- Schöning, Uwe (1. Sep. 2008). *Ideen der Informatik. Grundlegende Modelle und Konzepte der theoretischen Informatik*. 3., korr. Aufl. München, Wien: Oldenbourg. ISBN: 978-348658723-4.
- Steven, Levy (1984). *Hackers. Heroes of the Computer Revolution*. Neuauflage von Februar 1994. ISBN: 0-385-31210-5. URL: <https://t1p.de/3nhj> (besucht am 28.05.2022).
- The Standish Group (1995). *Chaos Report*. URL: <https://t1p.de/cjh1> (besucht am 28.05.2022).
- Uske, Hans (März 2008). *Welche gesundheitlichen Problemfelder der IT-Branche werden zurzeit diskutiert?* ITG-Arbeitspapier 1/08. Duisburg: Rhein-Ruhr-Institut für Sozialforschung und Politikberatung (RISP). URL: <https://t1p.de/2kt> (besucht am 28.05.2022).
- ver.di – Vereinte Dienstleistungsgewerkschaft, Hrsg. (Juni 2009). *Hochseilakt – Leben und Arbeiten in der IT-Branche. Ein Reader*. Berlin. URL: <https://t1p.de/azwv> (besucht am 28.05.2022).
- Weizenbaum, Joseph (2007). »Social and Political Impact of the Long Term History of Computing«. In: *Medichi 2007 – Methodic and Didactic Challenges of the History of Informatics*. Hrsg. von László Böszörményi. Bd. 220. books ocg.at. Österreichische Computer Gesellschaft. Wien: Druckerei Riegelnik, S. 171–174. ISBN: 978-3-85403-220-5. URL: <https://t1p.de/weyj> (besucht am 28.05.2022).
- Wiener, Norbert (1952). *Mensch und Menschmaschine – Kybernetik und Gesellschaft*. die 4. Aufl. wurde 1972 veröffentlicht – die Amerikanische Originalausgabe erschien 1950 als: The human use of human beings (cybernetics and society). Frankfurt a.M., Berlin: Metzner.
- Wirth, Niklaus (Juni 2002). »Computer Science Education: The Road Not Taken. Opening address at ITiCSE conference, Aarhus, Denmark«. In: *SIGCSE BULLETIN* 34.3. ITiCSE – Innovation and Technology in Computer Science Education, S. 1–3. URL: <https://t1p.de/re0i> (besucht am 28.05.2022).
- (2007). »A Brief History of Software Engineering«. In: *Medichi 2007 – Methodic and Didactic Challenges of the History of Informatics*. Hrsg. von László Böszörményi. Bd. 220. books ocg.at. Österreichische Computer Gesellschaft. Wien: Druckerei Riegelnik, S. 115–120. ISBN: 978-3-85403-220-5. URL: <https://t1p.de/5l6h> (besucht am 28.05.2022).

Übungsaufgaben

Übung 8.1 Informatik ist ein besonderes Fach, ohne Lösung

- Argumentieren Sie aus dem Blickwinkel der folgenden Personengruppen, wieso Informatik ein besonderes Fach ist:
 - Schüler*innen
 - Lehrkräfte
 - Eltern
- Nennen Sie eigene persönliche Gründe, wieso Informatik für Sie ein besonderes Fach ist.
- Gestalten Sie eine Aufgabe, in der Schüler*innen eine Besonderheit der Informatik erarbeiten.

Übung 8.2 Informatik und Ethik, ohne Lösung

- (a) Inwiefern haben *Informatiklehrer*innen* eine spezielle ethische Verantwortung?
- (b) Die GI (Gesellschaft für Informatik) hat Leitlinien entworfen, die »den GI-Mitgliedern und darüber hinaus allen Menschen, die IT-Systeme^[3] entwerfen, herstellen, betreiben oder verwenden, eine Orientierung bieten« (Gesellschaft für Informatik e. V. 2018). Wählen Sie mithilfe des CryptPads einen Blog mit 3 Artikeln der Leitlinien. Erläutern Sie, warum Ihre Artikel wichtig sind. Skizzieren Sie Ideen, wie Informatikunterricht konkret darauf eingehen kann (Wie könnte eine Stunde/Material aussehen?). Beziehen Sie außerdem Stellung: Sind solche ethischen Grundsätze wichtig, notwendig für Lehrkräfte/Schüler*innen/...?

³besser wäre nach unserer Meinung Informatiksysteme



Video zur Vorlesung



Präsentation zur Vorlesung

Vorlesung 9

Jährliche Fortbildung

Fortbildung – Informatiklehrkräfte

Vorlesung – Kompetenzen

1. Einordnung aktueller Forschungs- und Entwicklungsprojekte der Didaktik der Informatik an der BUW
2. Möglichkeiten von Fortbildungsformaten als Blaupause für Distanzunterricht kennenlernen

Inhalte dieser Vorlesung

9.1	Auftakt	112
9.2	Lebensweltliche Phänomene aus informatischer Perspektive	113
9.2.1	Fragestellung und Erhebungsinstrument	113
9.2.2	Zusammenfassung	114
9.3	Aufschluss des wissenschaftlichen Schreibprozesses unter informatischer Perspektive	115
9.3.1	Ansätze informatischer Bildung	116
9.3.2	Stationen des wissenschaftlichen Schreibens	116
9.3.3	Zusammenfassung	118
9.4	Bilingualer Informatikunterricht	119
9.5	Maschinelles Lernen im Informatikunterricht	121
9.5.1	Definition	121
9.5.2	Beispiel	121
9.5.3	Fazit	126
9.6	Themenwahl und Arbeitsgruppen	126
9.7	Feedback-Runde	126

9.1 Auftakt

Programmübersicht

- 9.00 Auftakt (mit öffentlichem Stream)
- 9.15 Mastervorträge (mit öffentlichem Stream)
- 10.00 Arbeitsgruppen zu gewählten Themen
- 11.30 Vorstellung der Ergebnisse (mit öffentlichem Stream)
- 12.00 Feedback-Runde (mit öffentlichem Stream)

9.2 Lebensweltliche Phänomene aus informatischer Perspektive

Lebensweltliche Phänomene aus informatischer Perspektive

Einblicke in die Master-Thesis (Rumm 2020)

Philipp Rumm – 08. Juni 2020

Einführung: Informatik im Alltag

9-6

- Informatik als ubiquitär erfahrbare Phänomene im Alltag
- Tritt auf in Formen von digitalen Artefakten, welche sich materiell oder immateriell in der erlebten Umwelt offenbaren
- 3 Ebenen von informatischen Phänomenen sind ausweisbar (Humbert und Puhlmann 2004):
 1. Informatikphänomene im direkten Zusammenhang mit Informatiksystemen
 2. Informatikphänomene mit indirektem Bezug zu Informatiksystemen
 3. Informatikphänomene ohne jede Beteiligung von Informatiksystemen
- Informatik als Teil des heutigen Bildungskanons: zwischen Mündigkeit und Problemlösestrategie

Die Ringveranstaltung »Informatik im Alltag«

9-7

- Ziel der Veranstaltung: Allen Studierenden einen ausgewiesenen fachlichen Zugang über Informatik und informative Mittel zu vermitteln (Frommer, Humbert und Müller 2012):
 - Alltagsbezüge zu Fragestellungen der Wissenschaft Informatik herstellen
 - Sensibilität gegenüber Problemen der Informatik entwickeln
 - Exemplarisch Lösungsideen aus der Informatik aufzeigen
 - Prinzipien der Arbeit von Informatiksystemen verstehen
 - Informatiksysteme verantwortlich nutzen und einsetzen
- Form: Vorlesung mit integrierter Übung, sowie begleitendes Projektseminar

9.2.1 Fragestellung und Erhebungsinstrument

Zentrale Fragestellung

9-8

Schätzen die Teilnehmenden der Ringveranstaltung »Informatik im Alltag« ihre Kompetenz im Fach Informatik nach Besuch der Veranstaltung als verbessert ein? →

Untersuchung der Selbsteinschätzung der Teilnehmenden, die die Veranstaltung besuchen und über keine universitären Vorkenntnisse im Fach Informatik verfügen

Erhebungsinstrument

9-9

- Zeitpunkt: Wintersemester 2018
- Untersuchungsform: Fragebogen mit geschlossenen und halboffenen Fragen. Befragung zu Beginn und zum Ende der Veranstaltung
- Durchschnittliche Antwortquote $n = 61$ im ersten Durchlauf und $n = 58$ im zweiten Durchlauf

9-10

Items, die in der Arbeit untersucht wurden

Bitte geben Sie Ihre Einschätzung zu Ihren »eigenen Kenntnissen« in den genannten Bereichen an.

- Struktur von Information und Daten
- Algorithmen
- Sprachen und Automaten
- Informatiksysteme (z. B. Smartphone oder PC)
- Informatik und Gesellschaft

Antwortmöglichkeiten: *fortgeschritten, grundlegend, vereinzelt, keine*

9-11

Items, die in der Arbeit untersucht wurden

Stimmen Sie folgenden Aussagen über Informatik zu?

- Mir hilft Informatik bei der Bewältigung alltäglicher Lebenssituationen (z. B. Einkaufen, Freizeit, Medizin...).
- Die Verschlüsselung meiner Nachrichten (z. B. E-Mail, Messengerdienste) ist mir wichtig.
- Jede(r) soll programmieren können.
- Informatik führt zu einem besseren Verständnis der Welt.
- Informatik dient der allgemeinen Bildung, die Lehrkräfte vermitteln sollen.

Antwortmöglichkeiten: *völlig, größtenteils, nur wenig, gar nicht*

9-12

Items, die in der Arbeit untersucht wurden

Aufgabe: Erklären Sie Unterschiede zwischen Codierung und Verschlüsselung.

Auf der einen Seite sollte erfasst werden, wie viele (quantitatives Element) der Probanden die Frage am Ende der Vorlesungsreihe und Seminare überhaupt beantworten können und in welcher Qualität die Antworten, bezogen auf ihre fachliche Korrektheit, ausfallen (qualitatives Element)

9.2.2 Zusammenfassung

9-13

Inhaltliche Nachlese

Selbsteinschätzung

- Das angegebene subjektive Empfinden lässt die Schlussfolgerung zu, dass die Kenntnisse der Teilnehmenden durch den Besuch der Veranstaltung steigen
- Ausnahme: Sprachen und Automaten → kein eigener Vorlesungsteil in der Ringveranstaltung

Aussagen über Informatik

- Zustimmungswerte bleiben relativ stabil
- Hohe Zustimmung zu den Themen Alltag und Verschlüsselung → lässt jedoch keine Rückschlüsse auf inhaltliche Auseinandersetzung zu
- Berücksichtigt werden müssen auch Erwartungswerteffekte
- Ambivalente Rückmeldungen zu den Themen Weltverständnis und allgemeine Bildung

9-14

Inhaltliche Nachlese

Fachliche Aufgabe (Codierung und Verschlüsselung)

- Ca. die Hälfte der Probanden hat die Aufgabe überhaupt bearbeitet
- Zeit zur Beantwortung zu knapp? Behandlung in der Veranstaltung?
- Spezielle Verfahren → Algorithmen
- Computer und Computersysteme → Informatiksystemen
- Die Benutzung der Begriffe »Daten« und »Information« wird nach Behandlung in einigen Sitzungen der Veranstaltung pointierter und dem zum Ausdruck bringenden Sachverhalt angemessener.

Methodische Nachlese

9-15

- Kompetenzmessung vs Selbsteinschätzung
- Kompetenzmessung = Mehr Aufgaben?
- Konkretisierung der Begriffe »Weltverständnis« und »Allgemeine Bildung«
- Ziele der Ringveranstaltung transparenter Darstellen
- Weiteres Auswerten der Daten: Korrelation von Selbsteinschätzung mit erfahrenem eigenen Informatikunterricht in der Schule
- Erforschung der Professionalisierung der Teilnehmenden

Schlussbemerkung

9-16

Und es gibt genau einen Unterschied zwischen dem Menschen und einer Maschine: um ein Ganzes zu werden, muß der Mensch auf immer ein Erforscher seiner äußeren und inneren Realitäten sein (Weizenbaum 1977).

Schlussbemerkung

9-17

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit

9.3 Aufschluss des wissenschaftlichen Schreibprozesses unter informatischer Perspektive

9-18

Aufschluss des wissenschaftlichen Schreibprozesses unter informatischer Perspektive

Einblicke in die Master-Thesis (Fängmer 2020)

Kai Fängmer – 08. Juni 2020

Einleitende Worte

9-19

- Hoher Stellenwert technischer Artefakte und der *Digitalisierung* in Freizeit und Beruf (GI 2000)
- informatische Bildung für mündige Teilhabe und aktive Mitgestaltung an der Gesellschaft unverzichtbar
- Studien wie ICILS 2018 bescheinigen Fähigkeiten von Schüler*innen auf basalem Niveau (Eickelmann u. a. 2019)
- KMK erarbeitete Strategie *Bildung in der digitalen Welt*
- entscheidender Faktor: die 1. Phase der Lehrerbildung selbst

Forschungsfrage: Wie lässt sich die Modellierung des wissenschaftlichen Schreibprozesses gewinnbringend für den Aufbau von informatischer Modellierungskompetenz informatikdidaktisch gestalten?

9.3.1 Ansätze informatischer Bildung

Ansätze informatischer Bildung

- DigCompEdu, KMK-Standards für die Lehrerbildung, ...
- Medienpass NRW → Medienkompetenzrahmen NRW
- hier: Kompetenzbereich 6 *Problemlösen und Modellieren*



Abbildung 9.1: Kompetenzbereiche des Medienkompetenzrahmens NRW

9.3.2 Stationen des wissenschaftlichen Schreibens

Stationen des wissenschaftlichen Schreibens

Im Schreibprozess werden folgende Schritte identifiziert:

- Planen – Den Schreibprozess strukturieren,
- Recherchieren – Die Literatur finden und lesen,
- Bibliografieren – Die Metadaten erfassen,
- Schreiben – Die Inhalte verfassen und strukturieren,
- Kompilieren – Das Dokument in Form bringen,
- Überarbeiten – Mit Revisionen zum finalen Dokument.

Planen – Den Schreibprozess strukturieren

- Herangehensweise nicht universal
- Schreibprozess ist nicht linear
→ vielmehr ein iterativer Prozess
- Handlungsanweisungen sind Algorithmen gleichzusetzen
- Überarbeitungsphasen mit Kontrollstrukturen realisiert
→ Iterationen
- Programmablaufplan zur grafischen Darstellung geeignet

Recherchieren – Die Literatur finden und lesen

- Webbasierter Zugang zu den Bibliothekskatalogen
- Datenbanksuche mithilfe von Schlagworten und Kriterien
- Schnittmenge, Vereinigungsmenge, Komplement
- Einsatz von Booleschen Operatoren in Formularfeldern

Suche im Katalog: (burg | schloss) -mittelalter

Abbildung 9.3: Katalogsuche mit Einsatz Boolescher Operatoren.

Abbildung 9.2: PAP

9-21

```

graph TD
    A[Themenfindung] --> B[Recherchieren]
    B --> C[Bibliographieren]
    C --> D[Literatur-DB]
    D --> E[Schreiben]
    E --> F[Quelldokument]
    F --> G{Literatur ausreichend?}
    G -- nein --> B
    G -- ja --> H{Inhalte und Sprache gelungen?}
    H -- nein --> B
    H -- ja --> I[Kompilieren]
    I --> J{Ausgabe fehlerfrei?}
    J -- nein --> B
    J -- ja --> K[PDF-Dokument]
    K --> L[Veröffentlichung]
  
```

9-22

9-23

Bibliografieren – Die Metadaten erfassen

9-24

- Einführung in die OOM mithilfe von Objektkarten
- Schlüssel-Wert-Paare für bibliografische Angaben
- Modellierung eines Datenformates als Syntaxdiagramm
- Implementierung der erfassten Datensätze (z. B. in BibTeX)

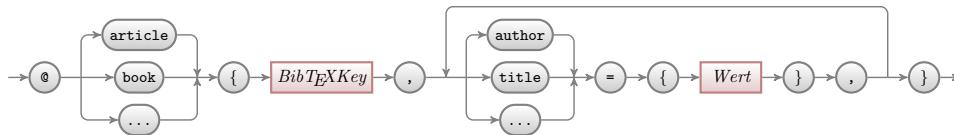


Abbildung 9.4: Merkmale des BibTeX-Datenformates als Syntaxdiagramm.

Schreiben – Die Inhalte verfassen und strukturieren

9-25

- Differenzierte Sichten auf den Gegenstand

Dokument:

- Inhalt
- Logik
- Layout

- für Autor*innen ist vor allem Inhaltssicht und logische Sicht relevant
- logische Struktur:
 - horizontale Dimension
 - vertikale Dimension
- Wissensbasierte Modellierung
→ Entity Relationship-Diagramm

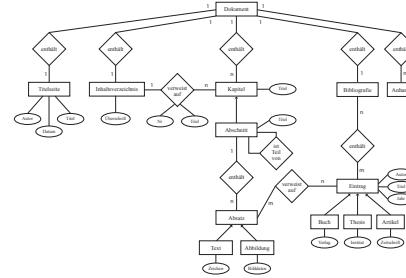


Abbildung 9.5: Logische Struktur des Dokumentes als ER-Diagramm

Kompilieren – Das Dokument in Form bringen

9-26

- Kompilierung vereinigt:
 - Inhalt des Dokumentes
 - Logik des Dokumentes
 - Layout des Dokumentes
- autom. Erzeugung textueller Verweise und Verzeichnisse
- Prozesskaskade und Aufrufe unterschiedlicher Akteure, oftmals durch GUI verborgen
- *Blick hinter die Kulisse*
→ Sequenzdiagramm

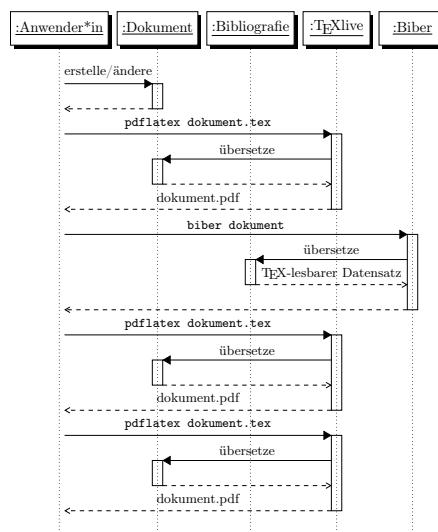


Abbildung 9.6: Kompilierungsprozess

Überarbeiten – Mit Revisionen zum finalen Dokument

- Meist mehrere Überarbeitungen eines Dokumentes notwendig
- Modifikationen betreffen:
 - Inhalt und Sprache
 - Form und Syntax (\TeX)
- Akt des Schreibens als Problemlöseprozess (Späker 2006)
- informatisches Modellieren als Arbeitsweise der Informatik
→ Modellierungskreis

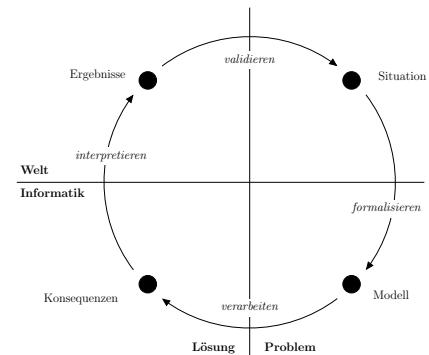


Abbildung 9.7: Modellierungskreis nach Humbert und Puhlmann (2004)

9.3.3 Zusammenfassung

Zusammenfassung

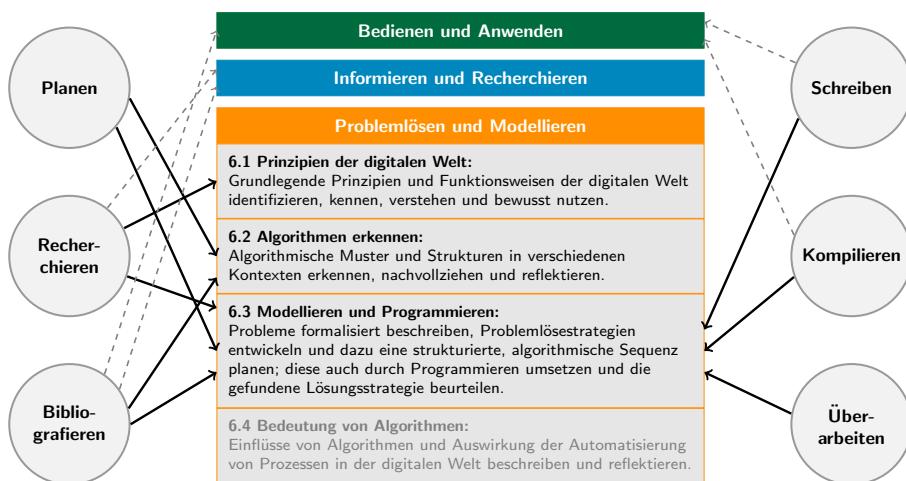


Abbildung 9.8: Stationen des Schreibprozesses und ihre Beiträge zur informatischen Bildung; Erkenntnisse im Abgleich mit den Kompetenzbereichen des Medienkompetenzrahmens NRW.

Zusammenfassung

- Zentrale Gegenstände, Konzepte und Methoden der Informatik ließen sich im wissenschaftlichen Schreibprozess erschließen,
- Hypertexte können als weitere Textsorte einbezogen werden → vgl. *Vom Text zum Hypertext* (Ausblick) der Arbeit.

Schlussfolgerungen:

- Informatik ist die Bezugswissenschaft für das Erreichen vieler, im Medienkompetenzrahmen manifestierter Kompetenzen,
- Informatik als Pflichtfach in die Stundentafeln etablieren,
- informative Bildung aller Lehrkräfte durch verpflichtende Veranstaltungen im Hochschulstudium stärken.

Vielen Dank!

9.4 Bilingualer Informatikunterricht

Bilingualer Informatikunterricht

Einblicke in den Arbeitsstand zur Master-Thesis

Julia Ngakani – 08. Juni 2020

Bilingualer Informatikunterricht

9-32

These: Informatikunterricht in Deutschland ist bilingual!

- Fachwissen wird in deutscher und englischer Sprache erworben.
- Komplett monolingualer Informatikunterricht in deutscher Sprache existiert nicht.
- Es bedarf an geeigneter fremdsprachlicher Unterstützung im Informatikunterricht.

Bilingualer Unterricht im Allgemeinen

9-33

Bilingualer Unterricht bedeutet zweisprachiger Unterricht und nicht fremdsprachlicher Sachfachunterricht.

- Bezeichnung: *CLIL (Content and Language Integrated Learning)* oder bilingualer Sachfachunterricht.
- Verschiedene Ausprägungen bilingualen Unterrichts: Fremdsprache als einziges Medium vs. Fremd- und Schulsprache als komplimentäre Bestandteile (vgl. Diehr und Schmelter 2012, S. 23–26).
- Das Ziel bilingualen Lernens ist der Erwerb einer doppelten Fachliteraliät (vgl. Diehr, Preisfeld und Schmelter 2016, S. 57).

Bisherige Ansätze

9-34

Bisherige Ansätze von bilingualem Informatikunterricht beziehen sich ausschließlich auf die Eignung von Informatik als bilinguales Sachfach.

- Bisherige Ansätze beziehen sich auf Informatikunterricht, der teilweise in englischer Sprache unterrichtet wird.
- Bilingualer Informatikunterricht wird aktuell kaum bis gar nicht erteilt (zu wenig Personal und Material).
- Informatik enthält bereits im offiziell monolingualen Unterricht bilinguale Aspekte (vgl. Weise (né Reinertz) und Humbert 2013, S. 314–317).

Informatische Gegenstände mit bilingualen Aspekten

9-35

Manche informatische Gegenstände haben unausweichlich bilinguale Aspekte. Dazu gehören:

- Quelltexte und Metatexte.
- Fachbegriffe und Akronyme in allen Inhaltsbereichen. (vgl. Siebrecht 2018) und (Gesellschaft für Informatik e. V. 2008, vgl.).

Beispiele:

Quelltext der Programmiersprache Java, Compilerfehlermeldungen, Fachbegriffe wie Bezeichnungen von Algorithmen (z. B. *Quicksort*), Akronyme (z. B. *TCP (Transmission Control Protocol)*), Datenstrukturen (z. B. *Stack*) oder Urheberrecht (z. B. *copyright*).

Die Ursachen der Bilingualität

9-36

Die bilingualen Aspekte der Informatik sind überwiegend auf Forschungsarbeiten von englischsprachigen Wissenschaftler*innen zurückzuführen (vgl. O'Regan 2008).

9-37

Erwerb von Sachfach und Sprache

Lernende

Die fremdsprachliche Kompetenz der Lernenden kann je nach Niveau den Zugang zur Informatik erleichtert oder erschweren.

Scaffolding

Fremdsprachliches *Scaffolding* als Hilfestellung bei sprachlichen Problemen (vgl. Thürmann 2013).

Material

Es gibt bisher keine bilingualen Materialien für den Informatikunterricht. Material sollte den sprachlichen Zugang zur Informatik erleichtern.

Lernende mit Migrationshintergrund

Die bilingualen Aspekte können die Chancengleichheit erhöhen. Sprachwechsel müssen jedoch systematisch geplant werden, um nicht zu verwirren.

9-38

Rahmenbedingungen

Lehrerbildung

Die bilingualen Aspekte und mögliche Umsetzungen im Unterricht werden kaum bis gar nicht in der Lehrerbildung thematisiert, weder an Universitäten noch auf Fortbildungen.

Wirtschaft

Eine doppelte Fachliteralität in Informatik verbessert die Chancen, in der Lebens- und Berufswelt zurechtzukommen. Des Weiteren ist der Fachdiskurs der Informatik in englischer Sprache.

Schule

Bilingualer Informatikunterricht im Rahmen von CLIL ist momentan noch sehr selten und wäre somit ein besonders hervorragendes Merkmal einer Schule (Profilbildung).

9-39

Die Frage nach einem monolingualen Informatikunterricht

Es existiert kein komplett monolingualer Informatikunterricht, da die Bilingualität immer gegeben ist.

- Belegt mit Hilfe der Kriterien der fundamentalen Idee nach Schwill (vgl. Schwill 1993, S. 8).

9-40

Material

Entwickeltes Material für fremdsprachliche Unterstützung zu:

- Compilerfehlern
- Quelltext
- Akronymen

9.5 Maschinelles Lernen im Informatikunterricht

Maschinelles Lernen im Informatikunterricht

Einblicke in den Arbeitsstand zur Master-Thesis

Anselm Wagner – 08. Juni 2020

9.5.1 Definition

Definition

9-42

Maschinelles Lernen (ML):

Verfahren zur computergestützten Generierung von statistischen Modellen aus Daten

Judea Pearl: »a curve-fitting exercise, albeit complex and nontrivial« (Pearl und Hartnett 2018)

9.5.2 Beispiel

Beispiel: Bananen

9-43

Den Geschmack von Bananen beurteilen wir Anhand ihrer Merkmale:

- Farbe
- Größe
- Festigkeit
- Krümmung
- Marke
- Herkunft
- Bio / nicht Bio
- ...

Klassisches Programm

Input-Output-Modell – klassisch

9-44

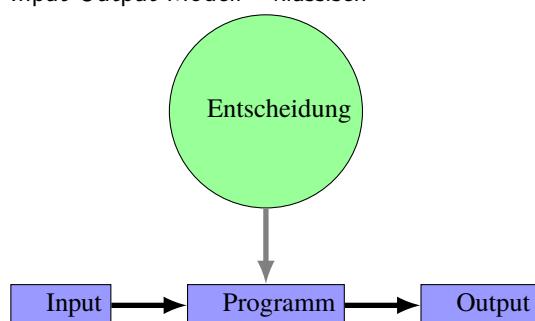
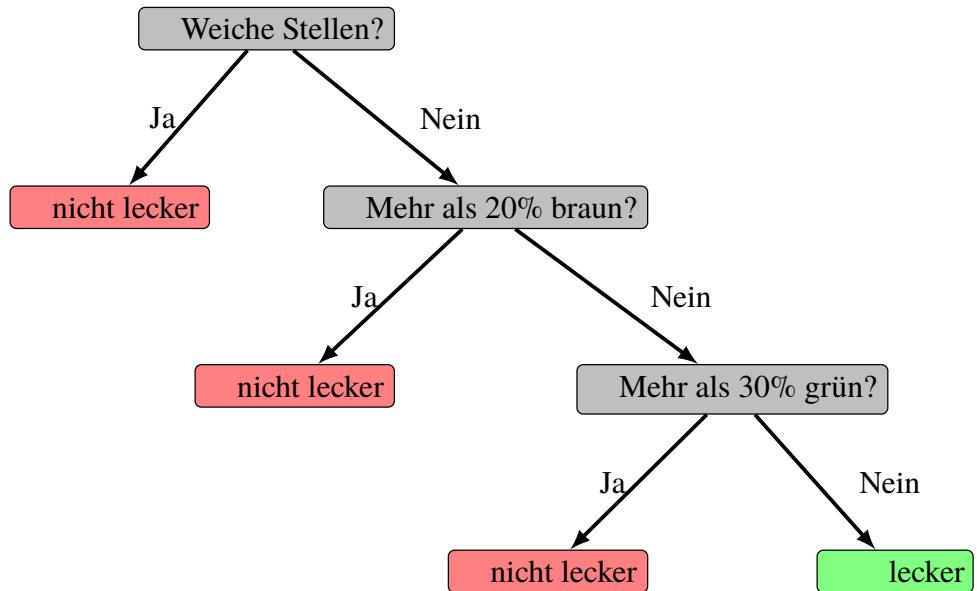


Abbildung 9.9: Ein klassisches Programm: Die Entscheidungen werden von der Informatikerin getroffen und explizit implementiert. Basierend auf (Berry 2019, S. 12)

9-45

if-then-else-Verzweigung



Maschinelles Lernprogramm

9-46

Input-Output-Modell – maschinelles Lernen

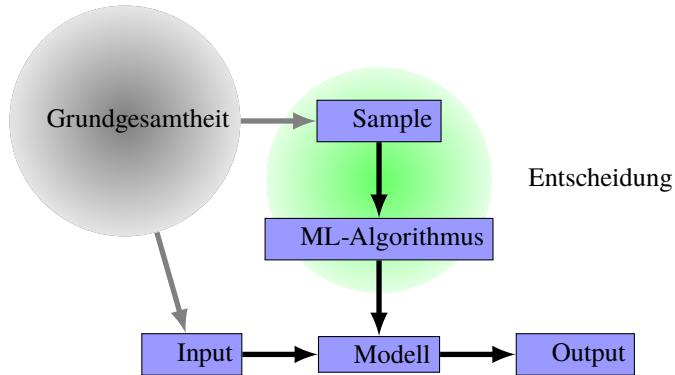
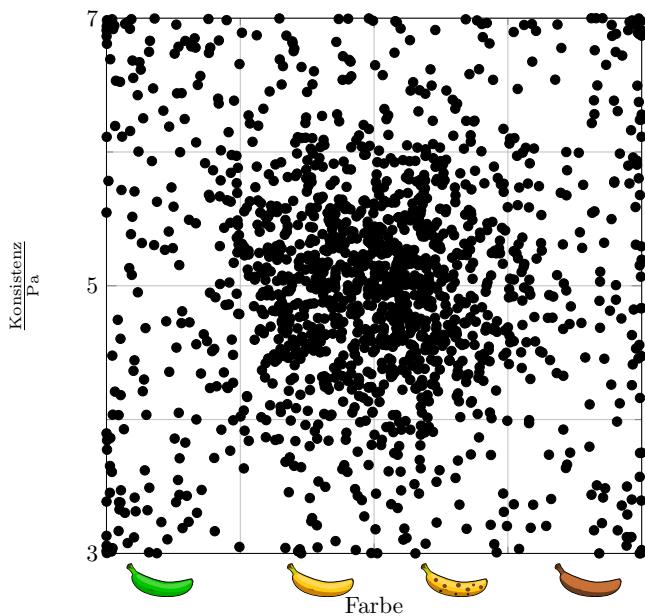


Abbildung 9.10: Ein maschinell angelerntes Programm: Die Entscheidungen werden nicht explizit implementiert, sondern entstehen im Zusammenspiel von Sample und ML-Algorithmus. Basierend auf (Berry 2019, S. 13)

Grundgesamtheit



9-47

Abbildung 9.11: Die Grundgesamtheit der Bananen.

sampeln

9-48

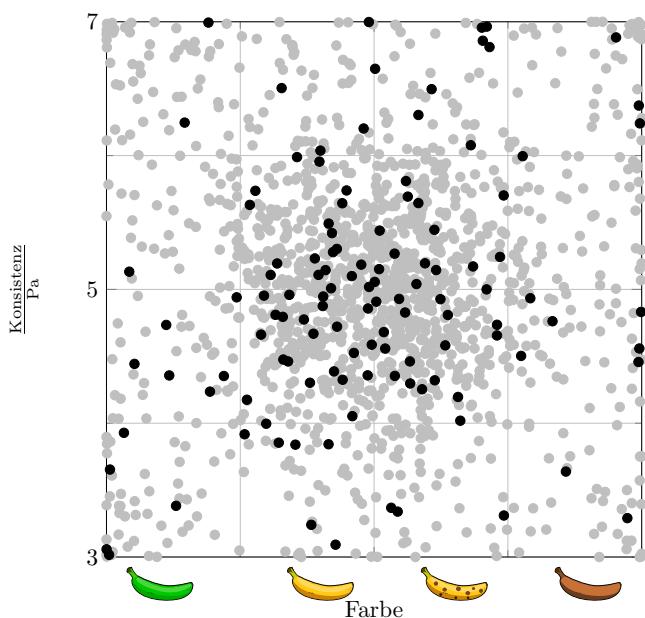


Abbildung 9.12: Eine Zufallsauswahl aus der Grundgesamtheit.

9-49

samplen

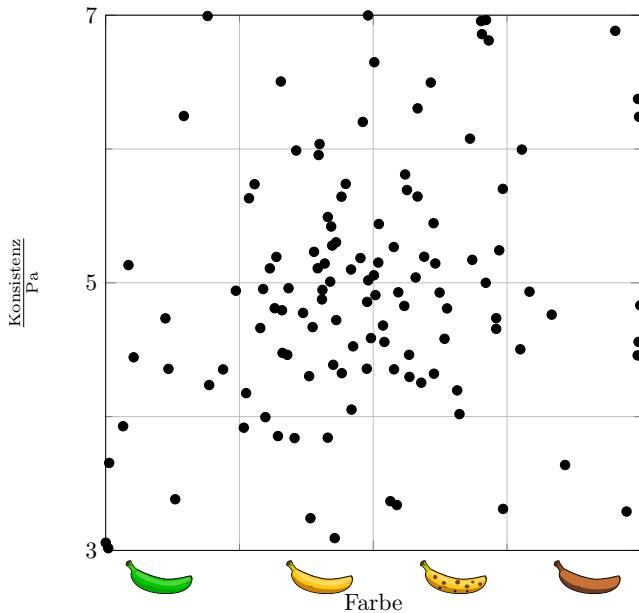
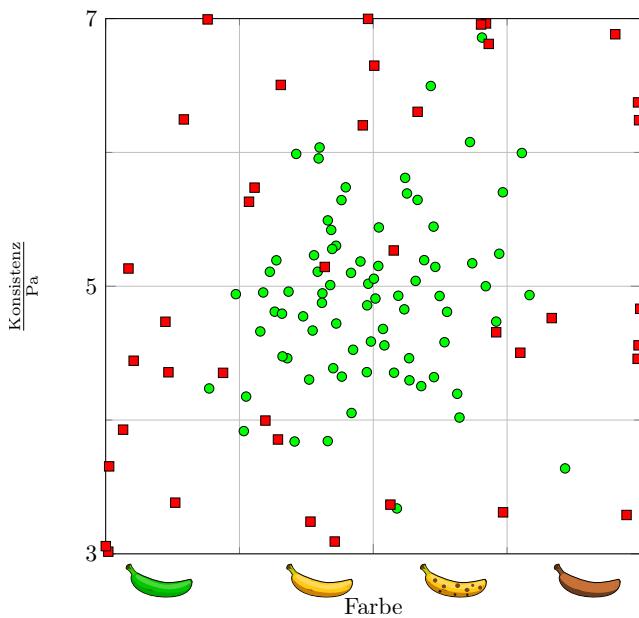


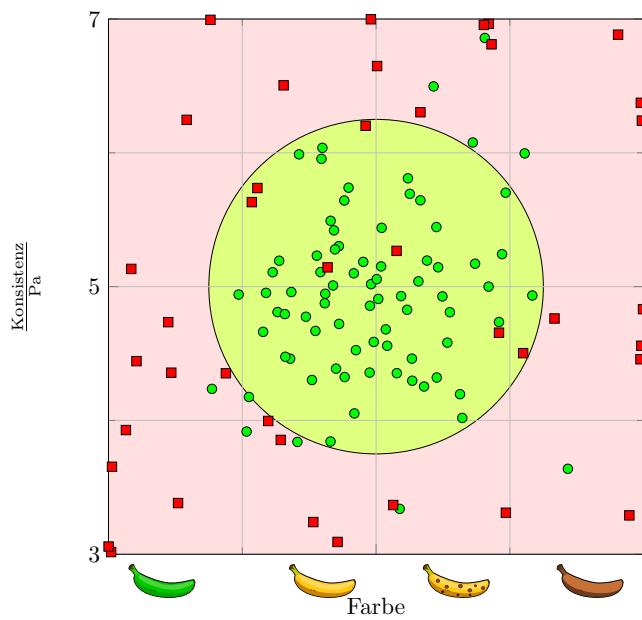
Abbildung 9.13: Die tatsächliche Verteilung der Grundgesamtheit ist unbekannt.

9-50

labeln

Abbildung 9.14: Die Auswahl wurde mit **lecker** und **nicht lecker** gelabelt.

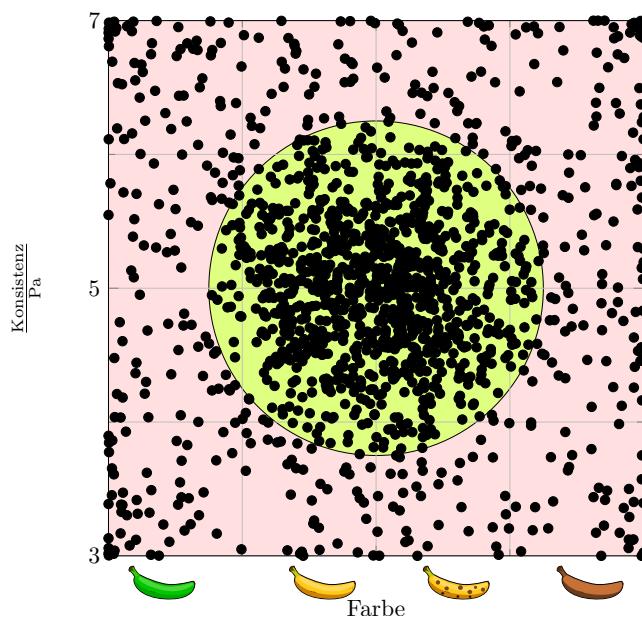
Modell



9-51

Abbildung 9.15: Ein Modell mit gelernten Parametern.

Anwendung



9-52

Abbildung 9.16: Anwendung des Modells auf die Grundgesamtheit.

Evaluation

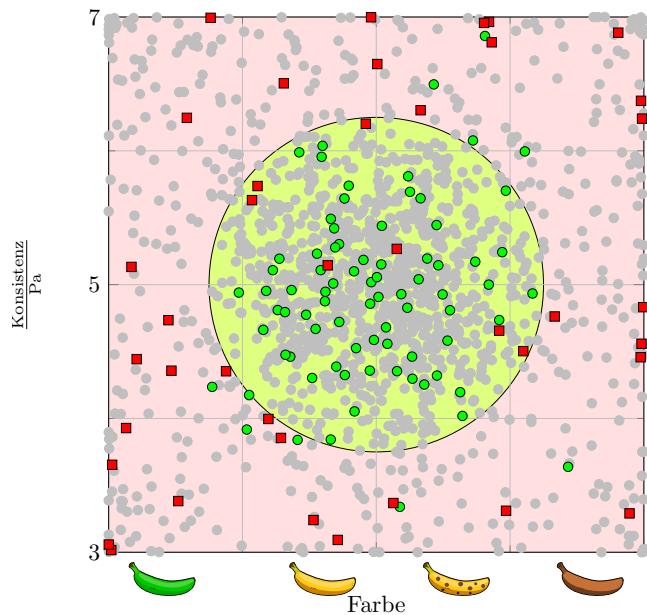


Abbildung 9.17: Die Qualität lässt sich nur anhand der gelabelten Daten beurteilen.

9.5.3 Fazit

Fazit

- im Kern statistische Verfahren
- erfordern statistische Kompetenz
- Problem für den Informatikunterricht
- viel Potential zur Behandlung ethischer Fragestellungen

9.6 Themenwahl und Arbeitsgruppen

Themenwahl und Arbeitsgruppen

1. Online-Learning im Informatikunterricht
2. Besprechung der vorgestellten Masterarbeiten (informatische Bildung für alle Schulfächer)
3. Online-Learning für alle Schulfächer

9.7 Feedback-Runde

Feedback-Runde

Literatur

- Berry, Miles (28. Nov. 2019). *Developing AI in schools*. London. URL: <https://t1p.de/imeb> (besucht am 02.07.2022).
- Diehr, Bärbel, Angelika Preisfeld und Lars Schmelter (2016). »Doppelte Fachliteraliät im bilingualen Unterricht. Theoretische Modelle für Forschung und Praxis«. In: *Bilingualen Unterricht weiterentwickeln und erforschen*. Hrsg. von Peter Lang, S. 57–84.
- Diehr, Bärbel und Lars Schmelter (2012). *Bilingualen Unterricht weiterdenken*. Hrsg. von Peter Lang.
- Eickelmann, Birgit u. a. (15. Okt. 2019). »Kapitel IV: Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern der 8. Jahrgangsstufe in Deutschland im zweiten internationalen Vergleich«. In: *ICILS 2018 #Deutschland. Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich und Kompetenzen im Bereich Computational Thinking*. Hrsg. von Birgit Eickelmann u. a. ICILS – International Computer and Information Literacy Study. Münster, New York: Waxmann Verlag, S. 113–136. ISBN: 978-3-8309-4000-5. URL: <https://t1p.de/ud0k> (besucht am 29.04.2022).
- Fängmer, Kai (4. Feb. 2020). »Aufschluss des wissenschaftlichen Schreibprozesses unter informatischer Perspektive«. PDF: <https://uni-w.de/4rj0i>. Masterthesis. Wuppertal: Fachgebiet Didaktik der Informatik – Bergische Universität. URL: <https://uni-w.de/130> (besucht am 02.07.2022).
- Frommer, Andreas, Ludger Humbert und Dorothee Müller (2012). »Informatik im Alltag – Durchblicken statt Rumklicken«. In: *Tagungsband der 5. Fachtagung zur »Hochschuldidaktik Informatik« – HDI 2012*. Hrsg. von Peter Forbrig und Axel Schmolitzky. Bd. 5. Commentarii informaticae didacticae (CID). Potsdam: Universitäts-Verlag, S. 98–104. ISBN: 978-3-86956-220-9. URL: <https://t1p.de/tz7e> (besucht am 02.07.2022).
- Gesellschaft für Informatik e. V., Hrsg. (Apr. 2008). *Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule – Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I*. Erarbeitet vom Arbeitskreis »Bildungsstandards« – Beschluss des GI-Präsidiums vom 24. Januar 2008 – veröffentlicht als Beilage zu LOG IN 28 (2008) Heft 150/151. URL: <https://t1p.de/7wru> (besucht am 29.04.2022).
- GI (2000). »Informatik in den Sekundarstufen I und II unverzichtbar«. In: *Informatik-Spektrum* 23.2, S. 122–126. ISSN: 1432-122X. doi: 10.1007/s002870050158.
- Humbert, Ludger (8. Juni 2020a). *Vorlesung 7: Jährliche Fortbildung*. Jährliche Fortbildung – aktive und angehende Informatiklehrkräfte.
- (8. Juni 2020b). *Präsentation zur Vorlesung »Didaktik der Informatik« – Sommersemester 2020. Vorlesung 7: Jährliche Fortbildung*. Jährliche Fortbildung – aktive und angehende Informatiklehrkräfte. URL: <https://uni-w.de/r80f8> (besucht am 11.06.2021).
 - (8. Juni 2020c). *Videomitschnitt der jährlichen Fortbildung der Didaktik der Informatik 2020. Vorlesung 7: Jährliche Fortbildung*. Jährliche Fortbildung – aktive und angehende Informatiklehrkräfte. 67:59 – vl-7_fortbildung.mp4. URL: <https://t1p.de/hr5b> (besucht am 20.06.2022).
- Humbert, Ludger und Hermann Puhlmann (2004). »Essential Ingredients of Literacy in Informatics«. In: *Informatics and Student Assessment. Concepts of Empirical Research and Standardisation of Measurement in the Area of Didactics of Informatics*. Hrsg. von Johannes Magenheim und Sigrid Schubert. Bd. 1. GI-Edition – Lecture Notes in Informatics (LNI) – Seminars S-1. Dagstuhl-Seminar of the German Informatics Society (GI) 19.–24. September 2004. Bonn: Köllen Druck+Verlag GmbH, S. 65–76. ISBN: 3-88579-435-7. URL: <https://t1p.de/pdc2> (besucht am 29.04.2022).
- MSW-NW, Hrsg. (1. Nov. 2015). *Kernlehrplan für die Gesamtschule/Sekundarschule in Nordrhein-Westfalen – Wahlpflichtfach Informatik*. MSW-NW – Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. URL: <https://t1p.de/xhov> (besucht am 29.04.2022).
- O'Regan, Gerard (2008). *A brief history of computing*. Hrsg. von Springer.
- Pearl, Judea und Kevin Hartnett (15. Mai 2018). »To Build Truly Intelligent Machines, Teach Them Cause and Effect«. In: *Quanta Magazine*. URL: <https://t1p.de/7j6x> (besucht am 02.07.2022).
- Rumm, Philipp (28. Jan. 2020). »Lebensweltliche Phänomene aus informatischer Perspektive – Erhebung des Kompetenzzuwachses der Teilnehmenden einer allgemeinbildenden Informatiklehrveranstaltung«. PDF: <https://uni-w.de/5i9h->. Masterthesis. Wuppertal:

Fachgebiet Didaktik der Informatik – Bergische Universität. URL: <https://uni-w.de/130> (besucht am 02.07.2022).

Schwill, Andreas (1993). »Fundamentale Ideen der Informatik«. In: *ZDM* 25.1. ZDM – Zentralblatt für Didaktik der Mathematik, S. 20–31. ISSN: 0044-4103. URL: <http://t1p.de/ysq7> (besucht am 02.07.2022).

Siebrecht, Daniel (18. Mai 2018). »Textsorten im Informatikunterricht – Ideen einer Kategorisierung zwischen Medium und Lerngegenstand«. In: *Informatik und Medien – 8. Münsteraner Workshop zur Schulinformatik*. Vortrag auf dem 8. Münsteraner Workshop zur Schulinformatik am 18. Mai 2018, S. 88–97. URL: <https://uni-w.de/17z> (besucht am 02.07.2022).

Späker, Barbara (2006). *Zwei Modelle des Schreibens – Schreibprozess- und Schreibentwicklungsmodelle im Vergleich*. Linguistik-Server Essen. URL: <https://t1p.de/iikq> (besucht am 02.07.2022).

Thürmann, Eike (2013). »Scaffolding. Unterstützung für das selbstgesteuerte Lernen im Englischunterricht«. In: *Der fremdsprachliche Unterricht Englisch* 128.

Weise (né Reinertz), Martin und Ludger Humbert (2013). »44 Informatik. Auf dem Weg zu bilingualem Informatikunterricht«. In: *Handbuch Bilingualer Unterricht. Content and annotate Integrated Learning*. Hrsg. von Wolfgang Hallet und Frank G. Königs. Seelze: Kallmeyer, Friedrich Verlag, S. 314–324. ISBN: 978-3-7800-4902-5.

Weizenbaum, Joseph (1977). *Die Macht der Computer und die Ohnmacht der Vernunft*. Frankfurt a. M.: Suhrkamp Verlag. ISBN: 3-518-06738-9.

Vorlesung 10

Besondere Arbeitsweisen

Informatik ist ein besonderes Fach



Video zur Vorlesung



Präsentation zur Vorlesung

Vorlesung – Kompetenzen

1. Einsatz von Informatikmitteln im Informatikunterricht einordnen
2. Fachliche sowie fachdidaktische Sicht auf Problemlösen und Projekt(e) vorstellen
3. Formen und Ausprägung der Differenzierungen benennen und bezüglich der Informatik einordnen
4. Mindestens drei Formen der inneren Differenzierungsmöglichkeiten darstellen und unterrichtlich vorbereiten
5. Bilinguale Dimensionen des Informatikunterrichts angeben

Inhalte dieser Vorlesung

10.1	Informatik ist etwas Besonderes	130
10.1.1	Schulfach Informatik im Landtag NRW .	130
10.2	Besondere Arbeitsweisen	131
10.2.1	Probleme lösen – fachlich und fachdidaktisch	131
10.2.2	Problemlösekompetenz – allgemeine Bildung	131
10.3	Projektunterricht Informatik	132
10.4	Differenzierung	132
10.4.1	Def. – äußere vs. innere	132
10.4.2	Stationenlernen	133
10.4.3	Planspiel Datenschutz	134
10.4.4	Rollenspiel	135
10.4.5	Puzzle	136
10.5	Informatikunterricht – natürlich bilingual	137

Informatik hat was ...

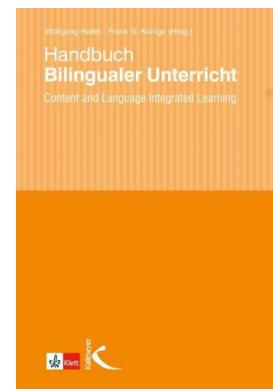
Dabei ist nicht so ganz klar, worin dieses »Was« besteht – sind es die Artefakte, also Mobiltelefone, Computer oder allgemeiner Informatiksysteme?

Oder sind es immaterielle Gegenstände: Programme, Phänomene?

Möglicherweise liegen Gründe für die Begeisterung darin, dass tatsächlich Problemstellungen bearbeitet und zu Lösungen geführt werden – dass es einen gewissen Ernstcharakter des Faches gibt, dass selbstverständlich mit Werkzeugen gearbeitet wird, die nicht primär für den Unterricht *zurechtgedidaktisiert* wurden, dass ... oder eben auch darin, dass z. B. englische Texte eingesetzt werden, wenn sie denn nötig sind, um etwas zu verstehen, was nicht auf Deutsch dokumentiert ist.

Zur absichtsvollen Gestaltung von Lernprozessen ist die Kenntnis der möglichen Gründe, die Informatik als etwas besonderes erscheinen lassen, ausgesprochen nützlich – wenn es nämlich gelingt, die Neugier der Schülerinnen und Schüler zu wecken, um so eine intrinsische Motivation zu erreichen.

Worum
es heute
geht



(Weise (nö Reinertz) und Humbert 2013)

10.1 Informatik ist etwas Besonderes

10.1.1 Schulfach Informatik im Landtag NRW

10-4
Beschluss des Landtages vom 6. April 2017

Die Landesregierung wird aufgefordert, wirksame Maßnahmen zur Stärkung des Fachs Informatik zu ergreifen und dabei insbesondere

- gegenüber den Hochschulen, die Standorte der Lehrerausbildung sind, anzuregen, die Kapazitäten für die Lehramtsstudiengänge für das Fach Informatik auszubauen, so dass auf Zulassungsbeschränkungen für diese Studiengänge möglichst verzichtet werden kann.
- im Rahmen der anstehenden Berichtserstellung »Entwicklungsstand und Qualität der Lehrerausbildung« nach §1 Abs.3 LABG die Kombinationsvorgaben in der Lehramtszugangsverordnung zu überprüfen. Hierbei sind für das Studienfach Informatik bei den Studiengängen der weiterführenden Schulen (§3 Abs. 2 und §4 Abs. 2) anhand der Entwicklungsbedarfe erweiterte Kombinationsmöglichkeiten bzw. die Aufnahme in die Liste jener Fächer aufzunehmen, die mit einem beliebigen zweiten Fach kombiniert werden können, zu untersuchen.
- die Einrichtung qualitativ hochwertiger Zusatzqualifikationen und erweiterter Zusatzqualifikationen in der beruflichen Bildung, insbesondere im Bereich Informationstechnologie, weiter zu unterstützen.
- zur Sicherung der quantitativen und qualitativen Lehrerversorgung die Möglichkeiten an Qualifikationserweiterungen für Lehrkräfte im Fach Informatik auszubauen.
- ergänzend zu dem vorliegenden Konzept zur systematischen Information und Beratung der Schülerinnen und Schüler des Berufskollegs zur Aufnahme eines grundständigen Lehramtsstudiums Berufskolleg insbesondere in den MINT-Fächern, auch Konzepte zur Aufnahme einer grundständigen Lehramtsstudium Informatik über das Berufskolleg hinaus zu erarbeiten.
- durch gezielte geschlechtsspezifische Ansprache bei Schülerinnen ein verstärktes Interesse für den Besuch des Informatikunterrichts an den Schulen und für ein Studium für das Lehramt Informatik zu wecken.
- das Projekt »Informatik an Grundschulen« mit dem Ziel fortzuführen, die verbindliche Aufnahme von Lerninhalten der informatischen Allgemeinbildung in den Unterricht der Grundschulen vorzubereiten.

(Römer u. a. 2017, 2f)

10-5
Vorbemerkungen (1/3)

(vgl. CDU- und FDP-Fraktion im Landtag NRW 2017, S. 15)



Koalitionsvertrag CDU/FDP

- wollen wir den Informatikunterricht in allen Schulformen stärken
- Alle Kinder sollen auch Grundkenntnisse im Programmieren erlernen
- werden wir die Vermittlung von Fähigkeiten im Programmieren als elementaren Bestandteil im Bildungssystem verankern

M. a. W.: #PflichtfachInformatik!

Vorbemerkungen (2/3)

► Definition: Informatikmittel

Informatikmittel sind alle Geräte, Einrichtungen und Dienste, die der elektronischen Verarbeitung, Speicherung, Übermittlung oder Vernichtung von Daten dienen:

1. Computersysteme
2. Peripherie-Geräte – z. B. Drucker, Plotter, Lautsprecher, Bildschirme, externe Laufwerke, Bandstationen
3. Netzwerke und Netzwerk-Geräte – z. B. Router, Switches
4. Software

Vorbemerkungen (3/3)

Informatikunterricht ist anders ...

- im Informatikunterricht erfolgt – im Unterschied zu anderen Schulfächern – der Einsatz von Informatikmitteln selbstverständlich (vgl. Norris, Soloway und Sullivan 2002, S. 17), (vgl. Eickelmann u. a. 2014, S. 214)
- innovative, schülerorientierte Konzepte haben Eingang in den Informatikunterricht gefunden (Berger 1997)
- es wird – von der Fachdidaktik fast unbemerkt – bilingual unterrichtet (siehe Weise (né Reinertz) und Humbert 2013)

10.2 Besondere Arbeitsweisen

10.2.1 Probleme lösen – fachlich und fachdidaktisch

Probleme lösen – im Team

► Definition: Problem

Ein **Problem** stellt eine nicht routinemäßig lösbarer Aufgabe dar.

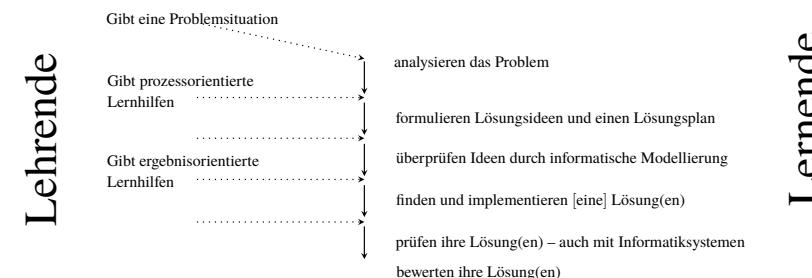
- Fachwissenschaftliche Sicht: Insbesondere in der Softwaretechnik besteht eine Problemlösung üblicherweise darin, dass mit Hilfe von ingeniermäßigen Arbeitsweisen [arbeitsteilig] ein Informatiksystem entwickelt wird
- Prozess zur Problemlösung – Phasen (vgl. PÓLYA – Vorlesung zu **Grundfragen des Lernens**) – siehe auch Abbildung in der Marginalie
 - Problem aufwerfen,
 - Problem verstehen,
 - Aufstellen eines Plans,
 - Ausführen des Plans,
 - Reflexion – Evaluation

10.2.2 Problemlösekompetenz – allgemeine Bildung

Problemlösekompetenz – allgemeine Bildung

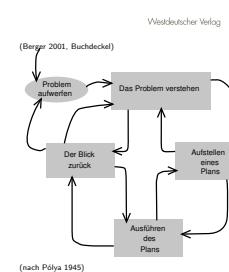
- Problemlösen verweist auf fächerübergreifende Kompetenzen
- Probleme lösen zu können besteht darin, »lebensraumübergreifende« Kompetenzen auszubilden
- International (PISA): »Cross-Curricular Competencies (CCC)« (PISA 2014)

Entdeckender Unterricht (angelehnt an BRUNER)



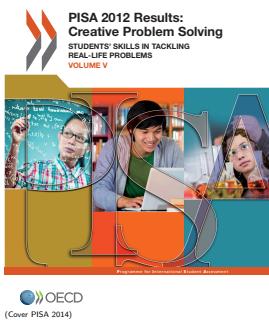
Quelle: (Gesellschaft für Informatik 2017)

Peter Berger



(nach Polya 1945)

10-10



10-11

 OECD
 (Cover PISA 2014)

Problemlösekompetenz – allgemeine Bildung – PISA
 vgl. Abbildung in der Marginalie ...

10.3 Projektunterricht Informatik

Projektunterricht im Schulfach Informatik ist üblich

- Aus dem Fachkontext bekannte Vorgehensweisen zur informatischen Problemlösung sind häufig projektorientiert
 - Vorgehensmodelle
 - Wasserfallmodell (gilt als veraltet)
 - partizipative/agile/iterative Softwareentwicklung
 - u. v. a. m. – vor allem viele Bezeichnungen
 - Gestaltungsmerkmal des Informatikunterrichts ist die aktive Bearbeitung einer Problemsituation durch die Schülerinnen
 - Fachliche Herangehensweisen – also Methoden aus dem Projektmanagement – werden bei der Umsetzung verwendet
 - Vermischung von Fachmethode und Unterrichtsmethode findet häufig unreflektiert statt
- 1970 wird in (Naur 1970) der Stellenwert und die Notwendigkeit von Projekten in der Ausbildung thematisiert: »that project work should be put in early in education« (Naur 1970, S. 9).

10-12

Merkmale des pädagogischen Projektbegriffs

Schritte und Merkmale eines [pädagogischen] Projekts sind in (Gudjons 2001, S. 81–94) beschrieben – folgende Merkmale werden ausgewiesen

- | | |
|--|--|
| <ul style="list-style-type: none"> – Situationsbezug – Orientierung an den Interessen der Beteiligten – Gesellschaftliche Praxisrelevanz – Zielgerichtete Projektplanung | <ul style="list-style-type: none"> – Selbstorganisation und Selbstverantwortung – Einbeziehen vieler Sinne – Soziales Lernen – Produktorientierung – Interdisziplinarität – Grenzen des Projektunterrichts |
|--|--|

Ist eines der Merkmale nicht erfüllt, so sollte m. E. von **projektorientiertem** Unterricht gesprochen werden – zur Projektmethode vgl. Vorlesung **Grundfragen des Lernens**

10.4 Differenzierung

10.4.1 Def. – äußere vs. innere

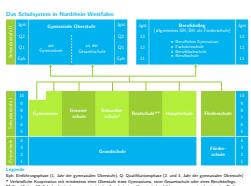
Differenzierung

► **Definition: Schulische Differenzierung**

Schulische Differenzierung wird mit dem Ziel vorgenommen, den individuellen Kompetenzen, Interessen und dem objektiven Bedarf der Schülerinnen Rechnung zu tragen. Sie wird umgesetzt, in dem die Schülerinnen nach ausgewählten Kriterien in Lerngruppen ($n \geq 1$; $n = \text{»Gruppen«größe}$) eingeteilt werden.

– **äußere** Differenzierung

– **innere** Differenzierung



Schulformen Hauptschule (HS), Realschule (RS), Sekundarschule, Primusschule, Gesamtschule (GE), Gymnasium (GY), Berufskolleg (BK)

Fachleistung Leistungshomogene Gruppen werden räumlich getrennt unterrichtet (in HS und GE in Mathematik, Englisch und Deutsch)

Fach Wahlgruppen für Haupt- und Nebenfach (Wahlpflichtdifferenzierung) – 2. Fremdsprache oder(!) **Informatik** als weiteres Hauptfach in RS, GE, Sekundarschule

Neigungsdifferenzierung Interessengleiche Gruppen (z. B. AGs)

Innere Differenzierung

10-14

Innere Differenzierung wird auch als **Binnendifferenzierung** bezeichnet und liegt in der Verantwortung und damit in der [gestaltenden] Hand der Lehrerin. Die Umsetzung erfolgt durch eine »Gruppierung« innerhalb des Unterrichts für eine gewisse Zeit. Die Schülerinnen erhalten Arbeitsaufträge, die innerhalb der »Gruppierung« bearbeitet werden.

Beispiele für innere Differenzierung:

Gruppenarbeit arbeitsgleich, arbeitsteilig ($n \geq 3$)

Partnerarbeit arbeitsgleich, arbeitsteilig ($n = 2$)

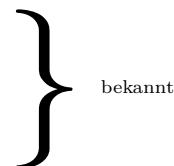
Einzelarbeit Hausaufgabe, programmiertes Unterricht ($n = 1$)

Lernen an Stationen

Planspiel

Rollenspiel

Puzzle



10.4.2 Stationenlernen

Stationenlernen

10-15

- Weitere/andere Bezeichnungen: Lernen an Stationen – Lernzirkel

- Merkmal der Arbeitsform: einzelne Stationen, Schülerinnen arbeiten weitestgehend selbstständig

- Grundidee des Lernens an Stationen: ein Thema wird in Teilgebiete untergliedert, die von den Schülerinnen und Schülern an verschiedenen Stationen selbstständig bearbeitet werden.

Zu jedem inhaltlichen Schwerpunkt werden verschiedene Arbeits- und Lernangebote bereitgestellt, die die unterschiedlichen Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler im Hinblick auf Lernerfahrungen, Wissensstände sowie individuelle Aneignungs- und Bearbeitungsmethoden berücksichtigen

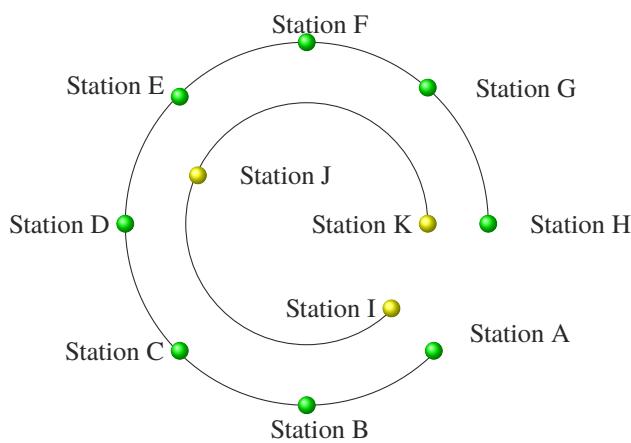
- Idee aus dem Zirkeltraining (Sport) zunächst in der Sonderpädagogik und der Grundschuldidaktik umgesetzt

Stationenlernen – Doppelzirkel

10-16

● **Fundamentum** wird von allen bearbeitet \Rightarrow Pflichtstationen

● **Additum** Angebotscharakter \Rightarrow Wahlstationen



Stationenlernen – Probleme

- Platzbedarf \leq Lerngruppengröße
- Arbeit der Lehrerin im Vorfeld u. a. Vorbereitung und Aufbau der Stationen
- Material»schlacht« Vorbereitungsaufwand ist sehr hoch – die Schülerinnen müssen **selbstständig** mit dem Material zielgerichtet und erfolgreich arbeiten können – Möglichkeiten der Selbstkontrolle müssen für die Schüler handhabbar verfügbar sein
- Aufwandsabschätzung – Planung der Gesamtdurchführung, Bearbeitungszeit der Schüler für jede der Stationen
- Lernen mit allen Sinnen, d. h. ein (Teil-)ziel soll auf mehrere Arten erreichbar sein \Rightarrow Parallelstationen
- Voneinander abhängige Stationen; Staus bei der Bearbeitung \Rightarrow Parallel- oder/und Pufferstationen
- Erfahrungsräum erweitern; Stationen außerhalb des Klassen- oder Fachraums \Rightarrow Außenstationen (Bibliothek, Interviews im Stadtteil, etc.)

10.4.3 Planspiel Datenschutz

Planspiel Datenschutz – Ablauf (Sequenzierung)

Beispiel: Planspiel Datenschutz – Erstveröffentlichung 1987

(Hammer und Pordesch 1987; Humbert und Pieper 2016)

- Thematische Einführung
- Planspielkonzeption
- **Spielphase I**
- Prinzip der Rasterfahndung
- **Spielphase II**
- Vorstellung der Ergebnisse der Kleingruppen
- Problematisierung von Rasterfahndungsprinzip und vernetzten Informatiksystemen (evtl. in Kleingruppen)
- Plenum (auch Überleitung zu einem weiterführenden Schwerpunkt)

Planspiel Datenschutz – Konzeption

- Original – (Hammer und Pordesch 1987)
- angepasste Kopie – (Brandt, Heinzerling (Koordination) und Kempny 1991)
- wieder öffentlich verfügbar – (Humbert und Pieper 2016)

Tankstelle

BANK

Supermarkt

Meldeamt

Bibliothek

Planspielkonzeption

Für das Planspiel ist zunächst eine Aufteilung in fünf Kleingruppen erforderlich. Jede Gruppe ist dafür verantwortlich, dass ihr Arbeitsplatz besetzt ist, und die anfallenden Aufgaben erledigt werden können. Außerdem hat jede Teilnehmerin in ihrer Rolle als »Normalbürgerin« Aufgaben zu erfüllen (eine der Rollenbeschreibungen).

Planspiel Datenschutz – Rollenbeschreibung

10-20

1. Fahren Sie mit dem Roller Ihrer Freundin zum Tanken (5 Liter = 10 €).
2. Auf dem Rückweg haben Sie einen folgenschweren Unfall. Plötzlich läuft eine Oma vor Ihnen auf die Straße und Sie fahren die Oma an. Sie haben einen Schock und fahren weiter ohne anzuhalten. Das ist Fahrerflucht und wird bestraft. Jetzt haben Sie noch mehr Angst und versuchen, den Unfall zu vertuschen. Dazu müssen Sie den Roller erst einmal reparieren. Außenspiegel, Gepäckträger und der Ständer sind kaputtgegangen. Kennen Sie einen verschwiegenen Freund, der den Roller reparieren kann? Wenn nicht, dann gehen Sie jetzt zur Bibliothek und leihen sich das Buch »Rollerreparatur« aus.
3. Haben Sie oder hat ein verschwiegener Freund Werkzeug? Wenn nicht, dann gehen Sie zum Supermarkt und kaufen sich welches für 100 €.
4. Haben Sie jetzt noch Geld zu Hause? Wenn nicht, dann heben Sie 200 € von Ihrem Konto ab.
5. In jedem Fall brauchen Sie Ersatzteile, kaufen Sie Ersatzteile im Supermarkt für 90 €.
6. Melden Sie sich beim Meldeamt ordentlich an.

Planspiel Datenschutz – Vorfall: Einstellung

10-21

Sie sind Entscheidungsträger in einem Personalbüro eines großen Chemieunternehmens, und für die Einstellung neuer Mitarbeiter verantwortlich. Auf die Stellenanzeige für einen Leiter des Forschungsbereichs hin haben sich sehr viele Männer und Frauen beworben. Nun können Sie sicherlich anhand der Bewerbungsunterlagen und persönlicher Gespräche einen passenden Kandidaten auswählen.

Doch viele Angaben, die ein Unternehmen bei einer Einstellung – besonders bei höheren Posten – interessieren, werden von Bewerbern nicht oder nicht richtig angegeben.

So suchen Sie eine absolut ergebene Person,

- die selten krank ist,
- kein politisches oder gewerkschaftliches Engagement zeigt,
- nicht anfällig für Erpressung ist,
- usw.

Sie können sich das im Einzelnen selbst überlegen.

Ihr Aufgabe besteht also darin, mit Hilfe der überall herumliegenden Daten diejenigen unter den Bewerbern herauszufiltern, von dem Sie meinen, dass sie für den Job geeignet sind. Nehmen Sie dabei an, dass sich alle außer Ihrer Gruppe beworben haben.

Wenn Sie eine oder mehrere Personennummern herausgefunden haben (nur mit den vorhandenen Daten!), dann holen Sie sich im Meldeamt die vollen Namen und stellen Ihre Ergebnisse mit Begründung dem Kurs vor.

10.4.4 Rollenspiel

Routing – Idee für ein Rollenspiel

10-22

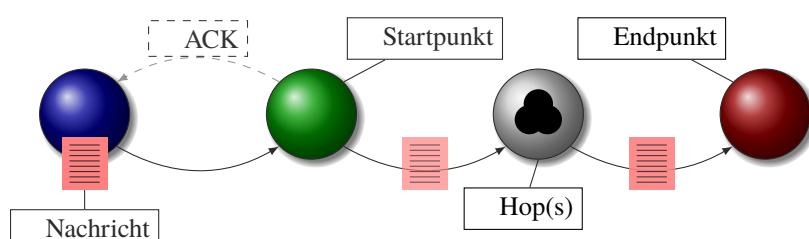
Situation Schülerinnen realisieren eine Lösung, um mittels ihrer Mobiltelefone über Bluetooth »chatten« zu können

Arbeitsstand die Punkt zu Punkt (P2P) Lösung von Schülerinnen umgesetzt

Wunsch Chat, bei dem Systeme als Relais genutzt werden können, damit größere Entfernung überbrückt werden können

Routing – Lösungsidee (nach Friedrichs u. a. 2007)

10-23



Rollenspiel – Beispiele

Vorschläge für fachbezogene Rollenspiele

Quelle	Kurzbeschreibung/Hinweis
(Bergin 2000)	Objektspiel
(Dißmann 2003)	Informatikstudiengang
(Fothe 2003)	Lehrerfortbildungen
(Fothe u. a. 2005)	https://t1p.de/asky
(Fothe 2007)	https://t1p.de/su1ai

Vorlesung 3 (Gender) – (vgl. Humbert 2006, Anhang G, S. 235–237)

10.4.5 Puzzle

[Gruppen-]Puzzle

Ziel: Ein thematischer Zusammenhang soll in verschiedenen Fassetten erarbeitet und kommuniziert werden

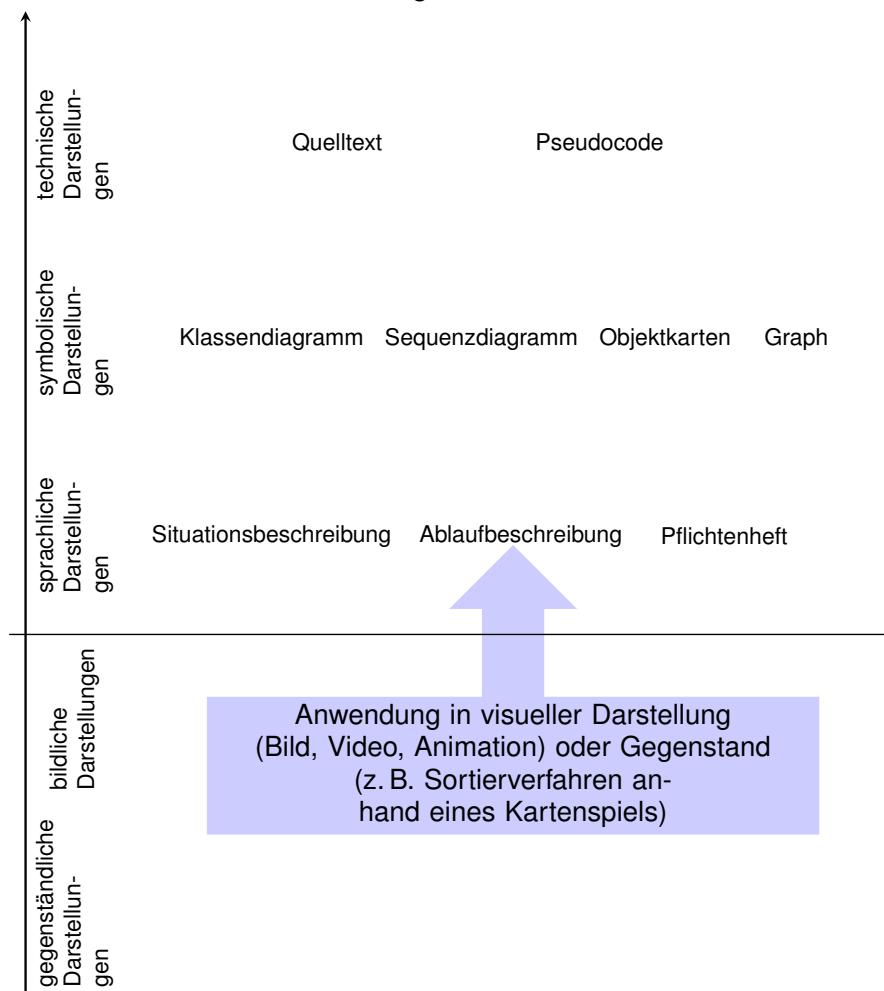
- Arbeitsteilig werden verschiedene Aspekte eines Themas mit Hilfe von vorbereiteten Materialien in Gruppen (Primärgruppen) bearbeitet
- Während dieser Arbeit fällt der Lehrkraft die Aufgabe zu, darauf zu achten, dass wirklich alle Schüler/innen die Ergebnisse der jeweiligen Gruppe miterarbeiten
- In der zweiten Phase werden die neuen Gruppen (Sekundärgruppen) so zusammen gesetzt, dass pro neuer Gruppe jeweils alle Mitglieder aus verschiedenen Primärgruppen stammen. In dieser Phase werden die Ergebnisse den anderen Gruppenmitgliedern mitgeteilt/präsentiert
- Vorstellung: Am Ende der Arbeit sollten alle Teilnehmenden einen Überblick über den kompletten thematischen Zusammenhang vorstellen können

Problem: Sicherung der Ergebnisse der Primärgruppen

10.5 Informatikunterricht – natürlich bilingual

Informatikunterricht – natürlich bilingual

10-26



(nach Weise (né Reinertz) und Humbert 2013, S. 319)

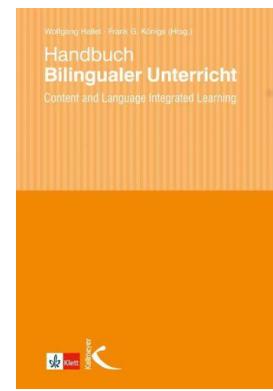
Zusammenfassung dieser Vorlesung

► Besonderheiten der Informatik

Eine Besonderheit der Informatik sind die Methoden, mit denen fachlich gearbeitet wird – so arbeiten Informatikerinnen und Informatiker typischerweise in Teams, so dass dem Gedanken der Zusammenarbeit eine herausgehobene Rolle – auch von Seiten der universitären Lehre – zugewiesen werden muss. Projektarbeit ist Bestandteil der Arbeit im Informatikbereich und zugleich die pädagogische Antwort auf einen binnendifferenzierten Ansatz für den Unterricht. Einigermaßen überraschend(?) wird im Informatikunterricht problem- und sachangemessen mit fremdsprachigen Materialien gearbeitet – damit werden in anderen Schulfächern halbe Fachdidaktiken beschäftigt – im Schulfach Informatik ist dies selbstverständlich.

► Motivation – Fluch oder Segen?

Häufig arbeiten etliche Schülerinnen und Schüler nicht nur im Informatikunterricht sehr engagiert mit, sondern arbeiten auch außerhalb des Unterrichts weiter an den Problemen – damit entsteht gleichzeitig die Schwierigkeit, dass Schülerinnen und Schüler, die dieses Engagement nicht zeigen, abgehängt werden. Die Möglichkeit der Überprüfung der Eigenkonstruktion der informatischen Modellierungen führt zu einer großen Zufriedenheit bei den Schülerinnen und Schülern, denen dies erfolgreich gelingt, aber gleichzeitig zu [großer] Frustation bei denjenigen, denen Fehler unterlaufen, die sie nicht bewältigen können.



10-27

► **Informatiklehrkraft – die Einschätzung durch Schüler**

Biographiestudien lassen vermuten, dass den Informatiklehrkräften deutlich positive Eigenschaften zugewiesen werden, da sie – im deutlichen Unterschied zu anderen Lehrkräften – *einen Plan* haben, wenn es um das Verständnis, den Umgang, die zielgerichtete Nutzung und die Gestaltung von Informatikmitteln (jenseits der Änderung des Bildschirmhintergrundes) geht.

10-28

Literatur

Berger, Peter (1997). »Das ›Computer-Weltbild‹ von Lehrern«. In: *Informatik und Lernen in der Informationsgesellschaft*. Hrsg. von Heinz Ulrich Hoppe und Wolfram Luther. Informatik aktuell. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 27–39. ISBN: 3-540-63432-0. URL: <https://t1p.de/9dji> (besucht am 20.06.2022).

– (Juni 2001). *Computer und Weltbild – Habitualisierte Konzeptionen von der Welt der Computer*. 1. Aufl. Inhalt, Einleitung. Wiesbaden: Westdeutscher Verlag. URL: <https://t1p.de/9sng> (besucht am 20.06.2022).

Bergin, Joseph (Juni 2000). *The Object Game. An Exercise for Studying Objects*. Last Updated: November 10, 2006. URL: <https://t1p.de/objectgame> (besucht am 20.06.2022).

Beywl, Wolfgang und Klaus Zierer (23. Apr. 2013). *Lernen sichtbar machen. Überarbeitete deutschsprachige Ausgabe von Hattie 2008*. Schneider Verlag. ISBN: 978-383401190-9.

Bos, Wilfried u. a., Hrsg. (17. Nov. 2014). *Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. ICILS – International Computer and Information Literacy Study*. Münster, New York: Waxmann Verlag. ISBN: 978-3-8309-3131-7. URL: <https://t1p.de/t73q> (besucht am 29.04.2022).

Brandt, Friedemann, Harald Heinzerling (Koordination) und Günther Kempny (1991). *Jugend im Datennetz. Ein Planspiel*. Materialien zum Unterricht, Sekundarstufe I 105 Informations- und Kommunikationstechnische Grundbildung 8. HIBS–Hessisches Institut für Bildungsplanung und Schulentwicklung – (vgl. Hammer und Pordesch 1987). Wiesbaden: HIBS.

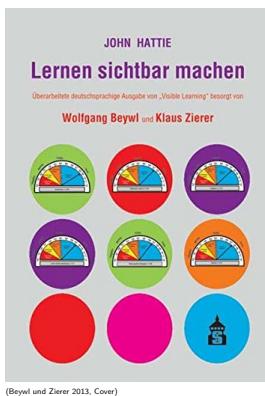
CDU- und FDP-Fraktion im Landtag NRW, Hrsg. (16. Juni 2017). *Koalitionsvertrag CDU FDP – NRW 2017–2022*. URL: <https://t1p.de/khb0t> (besucht am 20.06.2022).

Dißmann, Stefan (2003). »Handlungsorientiertes Erlernen von Programmkonstruktionen anhand von Rollenspielen«. In: *Informatik und Schule – Informatische Fachkonzepte im Unterricht INFOS 2003 – 10. GI-Fachtagung 17.–19. September 2003, München*. Hrsg. von Peter Hubwieser. GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P 32. Bonn: Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH, S. 249–260. ISBN: 3-88579-361-X.

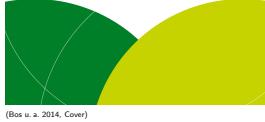
Eickelmann, Birgit u. a. (17. Nov. 2014). »Schulische Nutzung von neuen Technologien in Deutschland im internationalen Vergleich«. In: *Computer- und informationsbezogene Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern in der 8. Jahrgangsstufe im internationalen Vergleich. Hrsg. von Wilfried Bos u. a. ICILS – International Computer and Information Literacy Study*. Münster, New York: Waxmann Verlag. Kap. VII, S. 197–230. ISBN: 978-3-8309-3131-7. URL: <https://t1p.de/t73q> (besucht am 29.04.2022).

Fothe, Michael (2003). »Zeitverhalten von Sortierverfahren – Beispiele für experimentelles Arbeiten im Informatikunterricht«. In: *Informatik und Schule – Informatische Fachkonzepte im Unterricht INFOS 2003 – 10. GI-Fachtagung 17.–19. September 2003, München*. Hrsg. von Peter Hubwieser. GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P 32. Bonn: Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH, S. 111–120. ISBN: 3-88579-361-X.

– (Sep. 2007). »Algorithmen in spielerischer Form«. In: *Informatische Bildung in der Wissensgesellschaft. Praxisband der 12. Fachtagung »Informatik und Schule« – INFOS 2007*. Hrsg. von Peer Stechert. Medienwissenschaften 6. GI. Siegen: Universitätsverlag, S. 31–42. ISBN: 978-3-936533-23-1. URL: <https://t1p.de/su1ai> (besucht am 20.06.2022).



(Beywl und Zierer 2013, Cover)

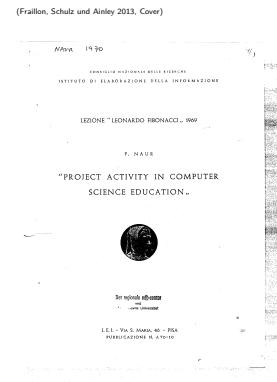


(Bos u. a. 2014, Cover)

- Fothe, Michael u. a. (2005). »Rollenspiele im Informatikunterricht – Arbeitsergebnis eines Projektes zur Schulentwicklung in Thüringen«. In: *Informatik & Schule – »Unterrichtskonzepte für informatische Bildung« – Praxisband. Praxisberichte, Workshops und Poster der INFOS '05*. Hrsg. von Holger Rohland. Technische Berichte. Dresden: Technische Universität – Fakultät Informatik, S. 67–68. URL: <https://t1p.de/asky> (besucht am 20.06.2022).
- Fraillon, Julian, Wolfram Schulz und John Ainley (26. Nov. 2013). *International Computer and Information Literacy Study: Assessment framework*. Amsterdam: IEA – International Association for the Evaluation of Educational Achievement. ISBN: 978-90-79549-23-8. URL: <https://t1p.de/ed0w> (besucht am 20.06.2022).
- Friedrichs, Stephan u. a. (Juni–Juli 2007). *Ad-hoc Chatsystem für Mobile Netze – Gruppe 2 – »Barracuda«*. Dokumentation. Braunschweig: Technische Universität – Institut für Betriebssysteme und Rechnerverbund – Softwareentwicklungspraktikum. URL: <https://t1p.de/rt37q> (besucht am 20.06.2022).
- Gesellschaft für Informatik, Hrsg. (2017). *Linus Torvalds. Erfinder von Linux*. URL: <https://t1p.de/sj3n> (besucht am 20.06.2022).
- Gudjons, Herbert (2001). *Handlungsorientiert lehren und lernen. Schüleraktivierung – Selbsttätigkeit – Projektarbeit*. 6. überarb. und erw. Aufl. Erziehen und Unterrichten in der Schule. Bad Heilbrunn: Klinkhardt. ISBN: 3-7815-1131-6.
- Hallet, Wolfgang und Frank G. Königs, Hrsg. (Feb. 2013). *Handbuch Bilingualer Unterricht. Content and annoate Integrated Learning*. Seelze: Kallmeyer, Friedrich Verlag. ISBN: 978-3-7800-4902-5.
- Hammer, Volker und Ulrich Pordesched (Mai 1987). *Planspiel Datenschutz in vernetzten Informationssystemen*. Aktualisierte Fassung (Humbert und Pieper 2016). Mühlheim a. d. Ruhr: Verlag Die Schulpraxis.
- Hattie, John Allan Clinton (2008). *Visible Learning. A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. London & New York: Routledge. ISBN: 978-0-415-47618-8.
- Hubwieser, Peter, Hrsg. (Sep. 2003). *Informatik und Schule – Informatische Fachkonzepte im Unterricht – INFOS 2003 – 10. GI-Fachtagung 17.–19. September 2003, München*. GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P 32. Bonn: Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH. ISBN: 3-88579-361-X.
- Humbert, Ludger (Aug. 2006). *Didaktik der Informatik – mit praxiserprobtem Unterrichtsmaterial*. 2., überarbeitete und erweiterte Aufl. Leitfäden der Informatik. Wiesbaden: B.G. Teubner Verlag. ISBN: 3-8351-0112-9. doi: 10.1007/978-3-8351-9046-7.
- (15. Juni 2020). *Videomitschnitt der Vorlesung »Didaktik der Informatik« – Sommersemester 2020. Vorlesung 8: Besondere Arbeitsweisen*. Informatik ist ein besonderes Fach. 1:02:47 – vl-8_besondere-arbeitsweisen.mp4. URL: <https://t1p.de/hr5b> (besucht am 20.06.2022).
 - (13. Juni 2022). *Präsentation zur Vorlesung »Didaktik der Informatik« – Sommersemester 2022. Vorlesung 10: Besondere Arbeitsweisen*. Informatik ist ein besonderes Fach. URL: <https://uni-w.de/iwv18> (besucht am 15.05.2022).
- Humbert, Ludger und Johannes Pieper, Hrsg. (2016). *Planspiel Datenschutz in vernetzten Informatiksystemen*. Aktualisierte Fassung von (Hammer und Pordesched 1987). URL: <https://t1p.de/k59g> (besucht am 28.05.2022).
- Landtag Nordrhein-Westfalen, Hrsg. (6. Apr. 2017). *Plenarprotokoll – 142. Sitzung des Landtages Nordrhein-Westfalen*. Aussprache zu (Marsching u. a. 2017) und (Römer u. a. 2017), der einstimmig angenommen wurde (CDU hat sich enthalten) – S. 15024–15031. URL: <https://t1p.de/jvi7> (besucht am 28.05.2022).
- Marsching, Michele u. a. (28. März 2017). *Das Fach Informatik an allen nordrhein-westfälischen Schulen stärken!* Hrsg. von Landtag Nordrhein-Westfalen. Mit (Römer u. a. 2017) wurde die Beschlussfassung deutlich erweitert. Die Anträge wurden vom Landtag angenommen (vgl. Landtag Nordrhein-Westfalen 2017, S. 15031). URL: <https://t1p.de/o44e> (besucht am 28.05.2022).
- MSB-NW, Hrsg. (2019). *Das Schulsystem in Nordrhein-Westfalen*. MSB-NW – Ministerium für Schule und Bildung des Landes Nordrhein-Westfalen. URL: <https://t1p.de/6k53> (besucht am 29.04.2022).
- Naur, Peter (März 1970). »Project activity in computer science education. Lezione ›Leonardo Fibonacci 1969«. In: *Calcolo* 7.1–2, S. 1–13. ISSN: 1126-5434. doi: 10.1007/BF02575555. URL: <https://t1p.de/m5f5> (besucht am 20.06.2022).



(Fraillon, Schulz und Ainley 2013, Cover)



(Naur 1970, Cover)

Log on Education

Cathleen Norris, Elliot Soloway und Terry Sullivan (Aug. 2002). »Examining 25 Years of Technology in U.S. Education. The potential of technology has not been realized in primary and secondary classrooms. What conditions aren't being met, and what must be done.«

Excerpt:

Over the past twenty-five years, there is little doubt that there have been significant changes in computing technology over the past 25 years. In fact, there are more computers in schools today than ever before, higher student-to-computer ratios, and more computer laboratories. Based on our reading of the literature, we can conclude that most of what we see in schools is not what it should be.

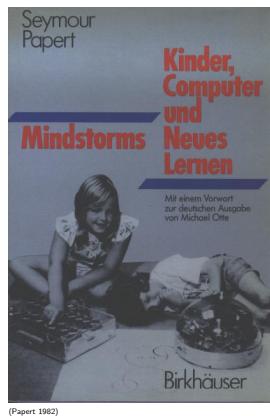
Conditions are needed for success:

- Adequate machine performance
- Effective curricula
- Qualified teachers
- Supportive school environment
- Access to the Internet

What are the conditions that must be met?

These conditions are needed for success, but they are not sufficient. But what do we mean by success?

(Norris, Soloway und Sullivan 2002)



How To Solve It

A New Aspect of Mathematical Method

G. POLYA
Stanford University

SECOND EDITION

Princeton University Press
Princeton, New Jersey

(Polya 1945, Innenblatt – Cover Paperback – Ausgabe 1973)

- Norris, Cathleen, Elliot Soloway und Terry Sullivan (Aug. 2002). »Examining 25 Years of technology in U.S. education.« In: *Comm. ACM* 45.8. Column: Log on education, S. 15–18. URL: <https://t1p.de/ithii> (besucht am 20.06.2022).
- Papert, Seymour (1982). *Mindstorms: Kinder, Computer und neues Lernen*. Original: *Mindstorms. Children, Computer, and Powerful Ideas* Basic Books, New York, 1980. Basel: Birkhäuser. ISBN: 3-7643-1273-4.
- PISA, Hrsg. (1. Apr. 2014). *PISA 2012 Results: Creative Problem Solving (Volume V) Students' Skills in Tackling Real-Life Problems*. OECD Publishing. ISBN: 978-92-64-20806-3. doi: 10.1787/9789264208070-en.
- Pólya, György (1945). *How to Solve It: A New Aspect of Mathematical Method*. Princeton, NJ: Princeton University Press. ISBN: 0-691-08097-6.
- Römer, Norbert u. a. (5. Apr. 2017). Änderungsantrag zum Antrag der Fraktion der PIRATEN: »Das Fach Informatik an allen nordrhein-westfälischen Schulen stärken!« (Marsching u. a. 2017). Hrsg. von Landtag Nordrhein-Westfalen. Antrag wurde auf der Plenarsitzung am 6. April 2017 vom Landtag Nordrhein-Westfalen angenommen (vgl. Landtag Nordrhein-Westfalen 2017, S. 15031). URL: <https://t1p.de/eslx> (besucht am 28.05.2022).
- Weise (né Reinertz), Martin und Ludger Humbert (2013). »44 Informatik. Auf dem Weg zu bilingualem Informatikunterricht.« In: *Handbuch Bilingualer Unterricht. Content and annotated Integrated Learning*. Hrsg. von Wolfgang Hallet und Frank G. Königs. Seelze: Kallmeyer, Friedrich Verlag, S. 314–324. ISBN: 978-3-7800-4902-5.

Übung 10.1 Stationenlernen, ohne Lösung

- (a) Entwickeln und skizzieren Sie (kurz) erste Ideen für Lernstationen zu einem Thema des Informatikunterrichts (nicht Kryptographie) mit:
- Gesamtthema
 - Stationen
 - Mögliche Materialien

Übung 10.2 Differenzierung, ohne Lösung

- (a) Warum und auf welche Art und Weise werden Differenzierungsmaßnahmen durchgeführt?
 (b) Unterscheiden Sie »innere Differenzierung« von »äußerer Differenzierung«.
 (c) Beschreiben Sie, welche Maßnahmen der inneren Differenzierung mit dem Stationenlernen eingesetzt werden und welche Auswirkungen diese Differenzierungsmaßnahmen haben.

Übung 10.3 Besondere Arbeitsweisen im Informatikunterricht, ohne Lösung

- (a) Beschreiben Sie die Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen problemlöseorientiertem Informatikunterricht und projektorientiertem Informatikunterricht.
 (b) Informatik ist häufig gekennzeichnet von ihren Artefakten, aber auch den besonderen Arbeitsmethoden des Fachs. Beurteilen Sie, ob Entwicklungsmodelle (z. B. scrum (agile Programmierung), Wasserfallmodell etc.) Unterricht strukturieren können.
 (c) Benennen Sie je ein bis zwei positive und negative Auswirkungen, die Sie von der Arbeitsform Rollenspiel im Informatikunterricht erwarten.
 (d) Erklären Sie, welche Rolle Kooperation bzw. kooperative Arbeitsformen innerhalb des Informatikunterrichts einnehmen. Beschreiben Sie dazu beispielhaft eine Form bzw. Methode bezüglich ihrer Eignung im Unterricht.

Teil IV

Informatikunterricht planen und Leistungen bewerten

Guter Unterricht zeichnet sich auch durch gute Beispielszenarien aus, die es den Schülerinnen und Schülern erlauben, anknüpfend an eigene Erfahrungsbereiche einen Gegenstand aus der fachlichen Perspektive kennenzulernen und mit fachlich geeigneten Mitteln zu bearbeiten und – so es problemorientierter Unterricht ist – fachlich geeignete Lösungen für lebensweltlich verankerte Probleme zu finden.

Daher kommt Unterrichtsszenarien eine große Bedeutung zu. Mit einem Beispiel allein ist es nicht getan – wir leben nicht in einer Zeit, in der einem Beispiel ausschließlich eine motivierende oder eine aufschließende Funktion zukommt, sondern als leitendes Element über einen längeren Zeitraum den Fachunterricht begleitet und ggf. sehr viel später wieder aufgegriffen wird (Spiralcurricularer Ansatz).

Sie kennen die zentrale Frage vieler Schülerinnen und Schüler: »Wie stehe ich bei Ihnen?«

Sie erinnern sich daran, dass die Schule als Institution verschiedene Funktionen hat (vgl. Abschnitt 4.1). Um der Allokations- und der Selektionsfunktion gerecht zu werden, ist die Lehrkraft gefragt: In unserem Schulalltag fällt der Lehrerin und dem Lehrer die Aufgabe zu, seine Schülerinnen und Schüler [regelmäßig] zu bewerten und ihnen jederzeit Auskunft zu den Leistungen zu geben, die sie erbracht haben.

Seit der Einführung des Zentralabiturs für Informatik im Jahr 2007 wurde deutlich, dass eine Gewichtung der in den Bildungsdokumenten (Richtlinien und Lehrpläne) vorgesehenen Gegenstände (Inhalte) und die Art der Beschäftigung (Prozesse) in Form konkreter Kompetenzen notwendig ist. Als Ergebnis dieser Überlegungen wird 2013 der Kernlehrplan Informatik für die gymnasiale Oberstufe vorgelegt, der seit dem Schuljahr 2014/2015 gilt. Die Darstellung der wesentlichen Aussagen des Kernlehrplans Informatik und eine fachdidaktische Einordnung wird vorgenommen.



Johannes Beck (1974). *Lernen in der Klassenschule: Untersuchungen für die Praxis*. 1. Aufl. Politische Erziehung. Reinbek: Rowohlt. URL: <https://t1p.de/kwkr> (besucht am 27.04.2022)



Video zur Vorlesung



Präsentation zur Vorlesung

Vorlesung 11

Informatikunterrichtsplanung

Plan Do Check Act

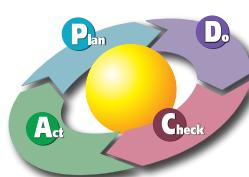
Vorlesung – Kompetenzen

1. Dimensionen der Unterrichtsplanung darstellen
2. Unterschiede zwischen Modellen und professioneller Unterrichtsplanung beschreiben
3. Stellenwert von Bildungsstandards und Lehrplänen sowie Rahmenvorgaben als Planungshilfe darstellen
4. Konkrete Unterrichtsplanung mit einem gegebenen Modell und einem ausgewählten Gegenstand durchführen

Inhalte dieser Vorlesung

11.1	Informatikunterrichtsplanung	143
11.1.1	Rahmenüberlegungen zur Unterrichtsplanung	143
11.1.2	Professionelle Unterrichtsplanung	143
11.2	Kompetenzmodell	145
11.2.1	Prozesse und Inhalte	145
11.2.2	Rahmen – Zentralabitur	146
11.2.3	Zentralabitur – Kritik – Erfahrungen . .	146
11.2.4	Zentralabitur – Ergebnisse	147

Worum es heute geht



Quelle: <https://tip.de/rfw>

Unterrichtsplanung ist eine recht komplexe Anforderung, der man sich aus verschiedenen Richtungen nähern kann. Um diese »Richtungen« zu charakterisieren, können Fragen den Prozess ein wenig strukturieren helfen:

- Was soll im Unterricht thematisiert werden?
- Zu welchen Prozesszielen soll der Unterricht einen Beitrag leisten?
- Welche spezifischen Lernvoraussetzungen, Rahmenbedingungen der Lerngruppe müssen beachtet werden?
- Wie kann der Gegenstand und/oder der Prozess für die Schülerinnen und Schüler so dargestellt und/oder problematisiert werden, dass eine echte Herausforderung im Sinne des problemlösenden Anspruchs des Informatikunterrichts *für alle Schülerinnen und Schüler* erreicht wird?
- Wird als Planungsgrundlage existierendes Material verwendet, so ist zu berücksichtigen, welche Anforderungen mit diesem Material verbunden sind – die vorgenannten Fragen mögen einige Hinweise bieten, um das Material einordnen zu können.
- ...

In dieser Vorlesung werden wir uns mit dem aktuellen Kernlehrplan Informatik für die gymnasiale Oberstufe auseinander setzen. Dieser Kernlehrplan (KLP) ist seit dem Schuljahr 2014/2015 die Grundlage für die Informatikoberstufenkurse in Nordrhein-Westfalen.

Darüber hinaus wird ein Ausblick auf den Kernlehrplan Informatik für das Hauptfach Informatik im Wahlpflichtbereich ab Jahrgangsstufe 6/7 für Gesamtschulen/Sekundarschulen und Realschulen gegeben. Dieser KLP ermöglicht die Einrichtung des Schulfachs Informatik als viertem Hauptfach¹ im Wahlbereich (plakativ: *Informatik statt zweiter Fremdsprache*) aber nicht an Gymnasien.

Sowohl für den KLP der gymnasialen Oberstufe als auch für den KLP für das Hauptfach Informatik existieren Vorschläge für die schulinterne Umsetzung der Qualitäts- und UnterstützungsAgentur – Landesinstitut für Schule (QUA-LiS), die in der Vorlesung diskutiert werden.

¹ab dem Schuljahr 2015/2016

11.1 Informatikunterrichtsplanung

11.1.1 Rahmenüberlegungen zur Unterrichtsplanung

Unterrichtsplanung – Rahmen

11-4

Unterrichtlich Planung des Unterrichts ist zentrales (allgemein-)didaktisches Thema (siehe Vorlesungen 4 und 7)

Professionelle Unterrichtsplanung setzt [andere] Schwerpunkte (vgl. Humbert 2006, S. 94ff und die folgenden Darstellungen)

Wandel von der Input- zur Output-Orientierung führt zu einer Veränderung der Unterrichtskultur und damit auch der -planung (siehe Vorlesungen 4 und 10)

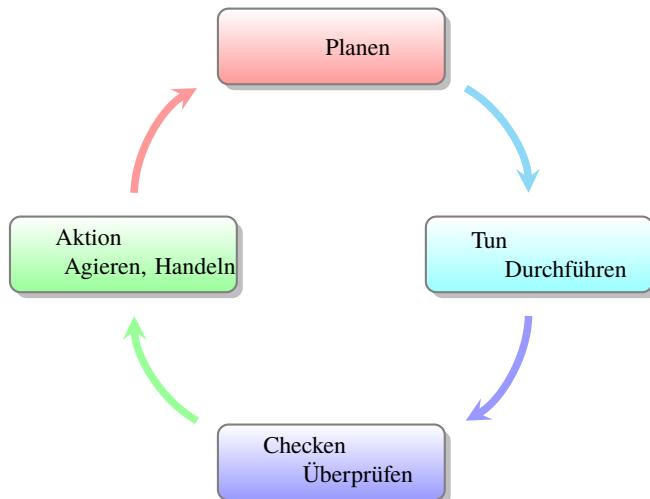
Arbeitsweisen im Fach bedingen besondere Umsetzungsgestaltung (siehe Vorlesung 10)

Fachlich Planung im Fach wird mit Vorgehensmodellen vorgenommen (siehe Vorlesung 7)

Illustration einer Gestaltungsmöglichkeit mit Überlegungen zur Verallgemeinerung und ihr Bezug zum Kernlehrplan Informatik in nw (= Nordrhein-Westfalen)

Unterrichtsplanung

11-5



2

11.1.2 Professionelle Unterrichtsplanung

Professionelle Unterrichtsplanung

11-6

Überraschung Bisher (vor allem in der Vorlesung 7) dargestellte Planungsmodelle basieren auf eher theoretisch geleiteten Untersuchungen der Planungsprozesse unter der jeweiligen Zielmaßgabe, also ihrer pädagogischen, didaktischen und pragmatischen Natur.

Bei einer Unterrichtsbelastung mit 25 Unterrichtsstunden pro Woche (und mehr) kann keine Lehrerin jede Unterrichtsstunde mit einer derart umfangreichen Planung vorbereiten.

Es liegen Untersuchungen zu der tatsächlichen Planungsarbeit vor. Allerdings nicht für das Schulfach Informatik, sondern für Physik.

Eine Untersuchung fördert zutage, dass der alltägliche Planungsprozess sich ganz erheblich von den Planungsmodellen unterscheidet, die in der Ausbildung üblicherweise thematisiert und eingeübt werden.

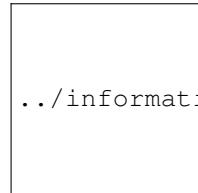
²Do – Tun bedeutet entgegen weit verbreiteter Auffassung **nicht** die Einführung und Umsetzung auf breiter Front, sondern das Ausprobieren beziehungsweise Testen und praktische(s) Optimieren des Konzeptes mit schnell realisierbaren, einfachen Mitteln (vgl. Bulsuk 2008).

Professionelle Unterrichtsplanung – konkret

- Am Ende der sogenannten dritten Phase der Lehrerbildung (ca. drei – fünf Jahre im Dienst) kann berufsbiographisch die Phase der Professionalisierung festgestellt werden, die darin besteht, dass Routinen überwunden werden, zugunsten von Planungsverfahren, die sich ganz erheblich von der Standardplanungsverfahren unterscheiden
 1. Vorüberlegungen zur Darbietung der Inhalte – werden als Stichworte notiert – Handlungen der Lehrenden und der Schülerinnen werden nicht expliziert
 2. Integrierte Prüfungselemente werden differenziert dargestellt: konkrete Fragen und Antworten, die als zulässig angesehen werden, werden ausformuliert – explizite Angabe von Handlungen der Lehrenden und der Schülerin
 3. Vorbereitung eines konkreten Experiments, das sowohl konkret geplant, aber auch probehandelnd vor dem Unterricht durchgeführt wird

(Altrichter und Posch 1998)

Professionelle Unterrichtsplanung – real (Humbert 2006, S. 96)



.../informatikunterrichtsplanung/.../vorgehens...

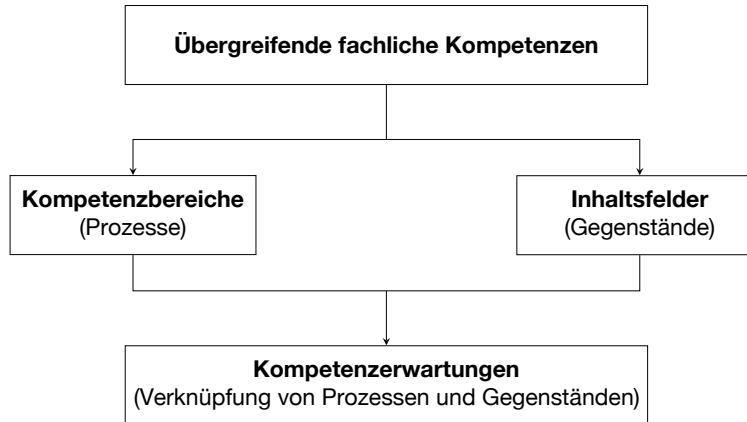
Kernlehrplan Informatik – Inhalt – (aus MSW-NW 2013, S. 7) für das Wahlhauptfach Informatik vgl. Abb. in der Randspalte

Vorbemerkungen: Kernlehrpläne als kompetenzorientierte Unterrichtsvorgaben		Seite
1 Aufgaben und Ziele des Wahlfächertisches Informatik	7	
2 Kompetenzbereiche, Inhaltsfelder und Kompetenzerwartungen	10	
2.1 Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder des Faches	12	
2.2 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte der ersten Progessionsstufe	16	
2.3 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte der zweiten Progessionsstufe	21	
3 Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung	26	
4 Anhang	29	
(aus MSW-NW 2015, S. 5)		
Vorbemerkungen: Kernlehrpläne als kompetenzorientierte Unterrichtsvorgaben		8
1 Aufgaben und Ziele des Faches	10	
2 Kompetenzbereiche, Inhaltsfelder und Kompetenzerwartungen	13	
2.1 Kompetenzbereiche und Inhaltsfelder des Faches	14	
2.2 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Einführungsphase	19	
2.3 Kompetenzerwartungen und inhaltliche Schwerpunkte bis zum Ende der Qualifikationsphase	24	
2.3.1 Grundkurs	26	
2.3.2 Leistungskurs	31	
3 Lernerfolgsüberprüfung und Leistungsbewertung	37	
4 Abiturprüfung	41	
5 Anhang	46	

11.2 Kompetenzmodell

Kompetenzmodell (vgl. MSW-NW 2013, S. 13) identisch in (MSW-NW 2015, S. 10)

11-10

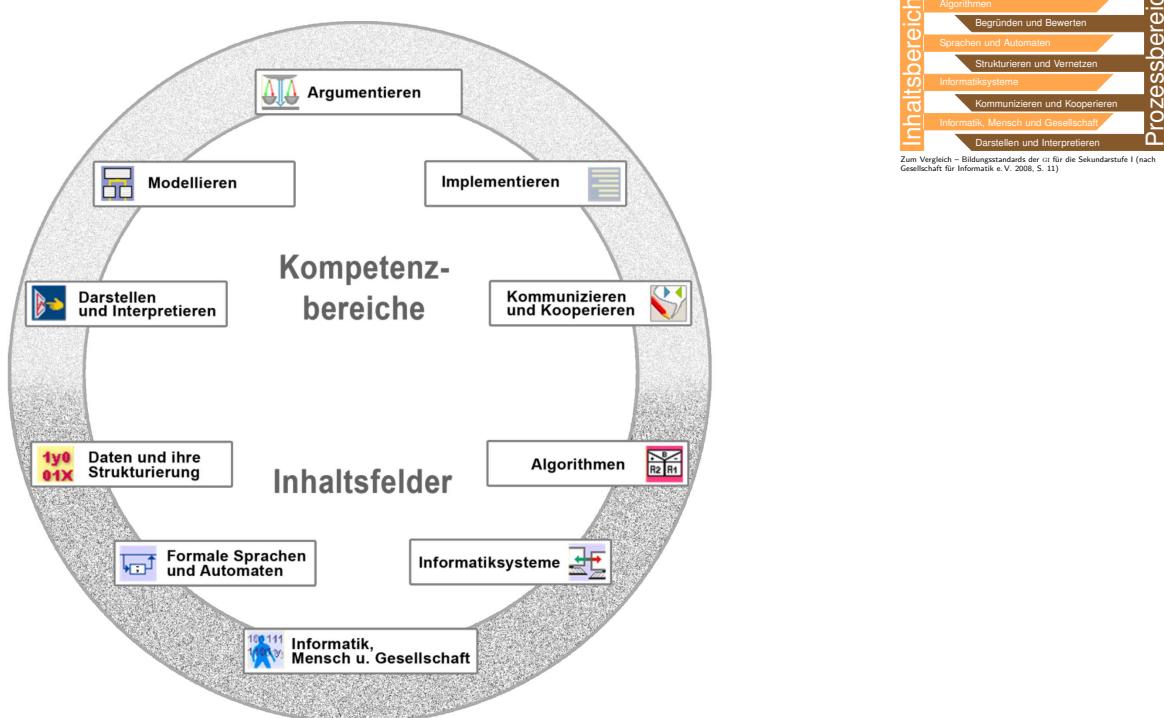


Bezeichnung der Kategorien (hier: Kompetenzbereiche (Prozesse) versus Inhaltsfelder (Gegenstände)) stimmt *nicht* mit den Bezeichnungen in den Bildungsstandards Informatik (Gesellschaft für Informatik e. V. 2008; Gesellschaft für Informatik e. V. 2016) überein (dort: Prozess- und Inhaltsbereiche)

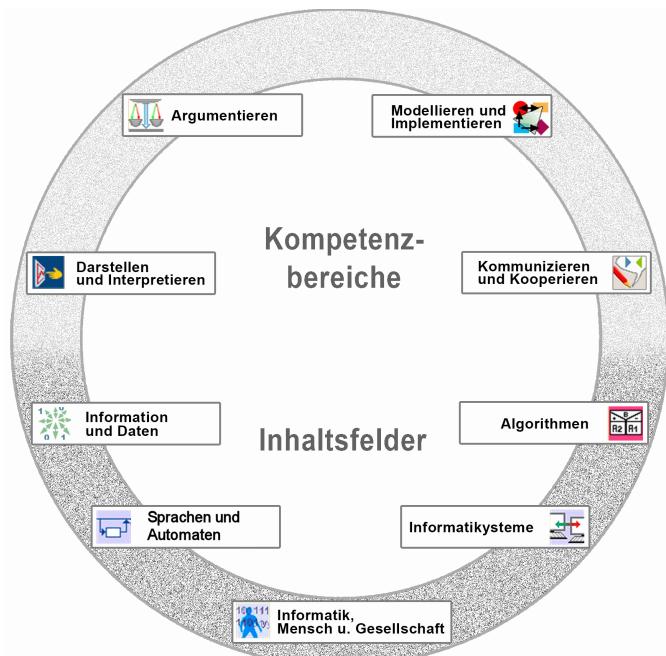
11.2.1 Prozesse und Inhalte

Übersicht – Prozesse, Inhalte (MSW-NW 2013, S. 18) (MSW-NW 2015, S. 15)

11-11



Zum Vergleich – Bildungsstandards der ci für die Sekundarstufe I (nach Gesellschaft für Informatik e. V. 2008, S. 11)



Annäherung der Bereiche an die Bildungsstandards der GI – kritisch: *Begründen und Beurteilen* sowie *Strukturieren und Vernetzen* tauchen in NRW nur als *Argumentieren* auf.

11.2.2 Rahmen – Zentralabitur

11-12

Rahmen – Zentralabitur (ZA)

Seit 2007 Durchführung des Zentralabiturs in Informatik – Materialien Kultusministerium – **öffentlich** zugänglich über (MSW-NW 2007–)

- Vorgaben zu den unterrichtlichen Voraussetzungen für die schriftlichen Prüfungen im Abitur in der gymnasialen Oberstufe ab 2007
- <https://t1p.de/9yfk> – aktuelle Fassungen für das Zentralabitur – **Rahmenvorgaben** für 2022, 2023 und 2024
- Beispielaufgaben

Ergebnisse des Zentralabiturs werden jährlich mitgeteilt (vgl. QUA-LiS NRW 2016b; QUA-LiS NRW 2019b).

Wesentliche Punkte (von Jahr zu Jahr zu überprüfen)

- nur *wenige Schülerinnen und Schüler* nehmen am ZA teil (verglichen mit den etablierten MINT-Fächern)
- die erreichte Punktzahl ist – verglichen mit anderen Fächern – recht hoch (an der Spitze im mathematisch-naturwissenschaftlichen Aufgabenfeld).

11.2.3 Zentralabitur – Kritik – Erfahrungen

11-13

Zentralabitur – Kritik – Erfahrungen

- Stellungnahme zu den Vorgaben für ZA 2007 – (Carl u. a. 2005)
- Kritik an den Aufgaben (Aufdecken diverser Fehler[chen] in den Beispielaufgaben)
- Lehrkräfte orientieren ihren Unterricht an den Rahmenvorgaben und den veröffentlichten [Beispiel-]Aufgaben (obwohl diese z. Tl. grobe Fehler enthielten)
-
- Einsetzen einer externen Qualitätskontrolle – IFS Dortmund (Prof. Dr. W. Bos) – zwei Gruppen für Informatik – je drei Lehrkräfte, ein Fachdidaktiker, ein Fachwissenschaftler (Ende dieser Arbeit: Mai 2012)
- Iterative Entwicklung der Abituraufgaben
- Abiturnotendurchschnitt Zentralabitur in Informatik gehört zu den Spitzen (QUA-LiS NRW 2015; QUA-LiS NRW 2019b)

(Heming, Humbert und Röhner 2008) im Schwerpunkttheft Zentralabitur LOG IN (inkl. Dokumentation der Erfahrungen aus anderen Bundesländern mit dem ZA)

11.2.4 Zentralabitur – Ergebnisse

Zentralabitur – Ergebnisse (vgl. QUA-LiS NRW 2015; QUA-LiS NRW 2019a; QUA-LiS NRW 2019b)

11-14

+ bedeutet: fortgeführt – bedeutet: neu, * bedeutet: fortgeführt

– Leistungskursfächer (schulformübergreifend Durchschnitt)

höchste Punktwerte
<ul style="list-style-type: none"> – Russisch* – <i>Informatik</i> – Griechisch* – Philosophie

niedrigste Punktwerte

- Technik
- Erziehungswissenschaft
- Geschichte
- Deutsch

(vgl. QUA-LiS NRW 2015, S. 6)

– Grundkursfächer (schulformübergreifend Durchschnitt)

höchste Punktwerte
<ul style="list-style-type: none"> – Chinesisch+ – <i>Informatik</i> – Musik – Russisch+

niedrigste Punktwerte

- Lateinisch+
- Englisch
- Mathematik
- Biologie
- Chemie

(vgl. QUA-LiS NRW 2015, S. 7)

Ergebnisse ZA – Leistungskurse – (QUA-LiS NRW 2019b, S. 4, 6)

11-15

Fach	Punkte	Rang	Prüflinge
Griechisch fortgeführt	11,90	1	21
Lateinisch fortgeführt	11,30	2	196
Italienisch fortgeführt	11,30	3	32
Ernährungslehre	11,10	4	31
Spanisch fortgeführt	11,00	5	203
Französisch fortgeführt	10,70	6	1053
Türkisch fortgeführt	10,60	7	42
Musik	10,30	8	124
Kunst	10,30	9	2714
Niederländisch fortgeführt	9,80	10	71
Katholische Religionslehre	9,80	11	31
Philosophie	9,70	12	254
Evangelische Religionslehre	9,70	13	101
Informatik	9,60	14	1025
Erdkunde	9,20	15	11950
Englisch	9,20	16	20108
Psychologie	9,20	17	502
Sport	9,20	18	3236
Chemie	9,20	19	3232
Physik	9,10	20	4193
Sozialwissenschaften (inkl. Wirtschaft)	8,70	21	7048
Mathematik	8,40	22	24012
Erziehungswissenschaft	8,20	23	9156
Geschichte	8,10	24	9441
Deutsch	8,10	25	25286
Biologie	8,10	26	16003
Technik	7,80	27	127

Ergebnisse ZA – Grundkurse – (QUA-LiS NRW 2019b, S. 5, 7)

Fach	Punkte	Rang	Prüflinge
Japanisch neu	12,3	1	24
Russisch neu	11,5	2	73
Chinesisch neu	11,0	3	35
Lateinisch fortgeführt	10,7	4	272
Musik	10,6	5	32
Französisch fortgeführt	10,5	6	362
Kunst	10,4	7	298
Informatik	10,3	8	529
Spanisch fortgeführt	10,3	9	181
Türkisch neu	10,2	10	46
Philosophie	10,1	11	960
Niederländisch fortgeführt	10,0	12	51
Italienisch neu	9,9	13	133
Lateinisch neu	9,8	14	34
Ernährungslehre	9,7	15	89
Physik	9,7	16	894
Katholische Religionslehre	9,6	17	208
Spanisch neu	9,6	18	870
Erdkunde (Englisch bilingual)	9,4	19	70
Niederländisch neu	9,4	20	248
Evangelische Religionslehre	9,3	21	206
Türkisch fortgeführt	9,3	22	52
Geschichte (Englisch bilingual)	9,1	23	104
Englisch	8,7	24	10874
Erdkunde	8,7	25	4067
Sozialwissenschaften (inkl. Wirtschaft)	8,4	26	3508
Psychologie	8,3	27	173
Erziehungswissenschaft	8,0	28	2467
Geschichte	8,0	29	3720
Chemie	7,9	30	497
Deutsch	7,8	31	14454
Biologie	7,6	32	7124
Mathematik	7,6	33	22323
Technik	6,9	34	36

Zusammenfassung dieser Vorlesung

► Unterrichtsplanung – Dimensionen

Professionelle Unterrichtsvorbereitung betrachtet besondere Situationen und bereitet diese speziell vor: Wie können konkrete Anforderungen formuliert werden, wie sollen sie von konkreten Schülerinnen oder Schülern eingelöst werden? Probefehlern im Zusammenhang mit der Vorbereitung und Durchführung technisch anspruchsvoller Lernsituationen wird – auch im Detail – realisiert.

► Informatikunterricht – Planungsherausforderungen – 1

KLP gilt seit dem Schuljahr 2014/2015 – erste KLP-Erfahrungen liegen somit vor – bisher noch keine Daten für die Ergebnisse des Abiturjahrgangs ZA 2019/2020. Schulinterne Curricula zum KLP und ein Mustercurriculum (QUA-LiS NRW 2014) (Material <https://t1p.de/e7kf>) deuten darauf hin, dass aus den methodischen Fehlern keine Konsequenzen gezogen wurden (Ersatz von SuM durch GLOOP für die Einführungsphase). Mitglieder der FG IBBN entwickelten ein *alternatives schulinternes Curriculum* (Informatiklehrkräfte aus NRW 2016b), in dem diese Fehler vermieden wurden – damit existiert eine echte Alternative zur Einlösung des KLP.

Darüber hinaus wurde eine (vollständige!) Alternative für den schulinternen Lehrplanvorschlag für die Sekundarstufe I (QUA-LiS NRW 2016a) entwickelt (Informatiklehrkräfte aus NRW 2016a).

► Informatikunterricht – Planungsherausforderungen – 2

Um einen Referenzrahmen für Informatik für die gesamte Bildungsbiographie zu erstellen, haben wir im Zusammenhang mit dem Projekt **Informatik an Grundschulen** innerhalb der **GI – Fachausschuss Informatische Bildung** eine Arbeitsgruppe gebildet, die *Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich* für die GI ausgearbeitet hat (vgl. Gesellschaft für Informatik e. V. 2019). Der *methodische Rahmen* ist von der Vorstellung geprägt, dass im Informatikunterricht fachspezifische Vorgehensweisen, selbstständige und projektorientierte Arbeitsformen bis hin zu fachübergreifenden und fächerverbindenden Sichtweisen erreicht werden [können].

► ZA Informatik – Vor- und Nachteile einordnen

ZA setzt qualifizierte Lehrkräfte voraus – die fehlen aber an etlichen Schulen (vgl. Pieper und Marsching 2016) und eine Änderung ist in NRW nicht abzusehen (Klemm 2015; Landtag Nordrhein-Westfalen 2015) (–) ZA normiert auf einem klaren fachlichen Niveau (++) ZA zeitigt Probleme wg. Innovationseinschränkung (–) Die in den Vorgaben zum ZA explizierten Anforderungen können gut eingehalten werden und lassen Spielraum zur schülerorientierten Unterrichtsgestaltung (+)

11-18

Literatur

Altrichter, Herbert und Peter Posch (1998). *Lehrer erforschen ihren Unterricht – eine Einführung in die Methoden der Aktionsforschung*. 3. durchges. und erweit. Aufl. Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.

Altrichter, Herbert, Peter Posch und Harald Spann (11. Juni 2018). *Lehrerinnen und Lehrer erforschen ihren Unterricht. Unterrichtsentwicklung und Unterrichtsevaluation durch Aktionsforschung*. 5. Aufl. UTB. ISBN: 978-382524754-6.

Bulsuk, Karn G. (20. Nov. 2008). *Phasen des PDCA-Zyklus*. Creative Commons Attribution 3.0 Unported – <http://www.bulsuk.com>. URL: <https://t1p.de/rtfw> (besucht am 26.06.2022).

Carl, Lothar u. a. (Jan. 2005). *Gemeinsame Stellungnahme von Fachleiterinnen und Fachleitern für Informatik zu den »Vorgaben zu den unterrichtlichen Voraussetzungen für die schriftlichen Prüfungen in der gymnasialen Oberstufe im Jahr 2007«*. Beitrag auf der Webseite »Zentralabitur Informatik 2007 – eigene und ausgewählte Stellungnahmen – Argumentationshintergrund«, eingerichtet am 14. Januar 2005 von StD Dipl.-Inform. Dr. L. Humbert.

Gesellschaft für Informatik e. V., Hrsg. (Apr. 2008). *Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule – Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I*. Erarbeitet vom Arbeitskreis »Bildungsstandards« – Beschluss des GI-Präsidiums vom 24. Januar 2008 – veröffentlicht als Beilage zu LOG IN 28 (2008) Heft 150/151. URL: <https://t1p.de/7wru> (besucht am 29.04.2022).

- Hrsg. (Apr. 2016). *Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe II*. Erarbeitet vom Arbeitskreis »Bildungsstandards SII« – Beschluss des GI-Präsidiums vom 29. Januar 2016 – veröffentlicht als Beilage zu LOG IN 36 (2016) Heft 183/184. URL: <https://t1p.de/kjy9> (besucht am 29.04.2022).

- Hrsg. (Feb. 2019). *Kompetenzen für informatische Bildung im Primarbereich. Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e. V.* Erarbeitet vom Arbeitskreis »Bildungsstandards Primarbereich« – Beschluss des GI-Präsidiums vom 31. Januar 2019 – veröffentlicht als Beilage zu LOG IN 39 (2019) Heft 191/192. URL: <https://t1p.de/guiq> (besucht am 29.04.2022).

Heming, Matthias, Ludger Humbert und Gerhard Röhner (Feb. 2008). »Vorbereitung aufs Abitur. Abituranforderungen transparent gestalten – mit Operatoren«. In: *LOG IN* 27.148/149. Material, S. 63–68. ISSN: 0720-8642.

Humbert, Ludger (Aug. 2006). *Didaktik der Informatik – mit praxiserprobtem Unterrichtsmaterial*. 2., überarbeitete und erweiterte Aufl. Leitfäden der Informatik. Wiesbaden: B.G. Teubner Verlag. ISBN: 3-8351-0112-9. doi: 10.1007/978-3-8351-9046-7.

- (6. Juli 2020). *Videomitschnitt der Vorlesung »Didaktik der Informatik« – Sommersemester 2020. Vorlesung 11: Informatikunterrichtsplanung*. Plan Do Check Act. 1:00:28 – vl_11_informatikunterrichtsplanung.mp4. URL: <https://t1p.de/hr5b> (besucht am 20.06.2022).
- (7. Apr. 2022). *Präsentation zur Vorlesung »Didaktik der Informatik« – Sommersemester 2022. Vorlesung 11: Informatikunterrichtsplanung*. Plan Do Check Act. URL: <https://uni-w.de/rnqh0> (besucht am 07.04.2022).

Informatiklehrkräfte aus NRW (3. Sep. 2016a). *Schulinterner Lehrplan zum Kernlehrplan für das Wahlhauptfach Informatik in der Sekundarstufe I (Stand: 3. September 2016)*. URL: <https://t1p.de/3fu6> (besucht am 29.04.2022).

- (26. März 2016b). *Schulinterner Lehrplan zum Kernlehrplan für die gymnasiale Oberstufe Informatik (Stand: 26. März 2016)*. URL: <https://t1p.de/xpg4> (besucht am 29.04.2022).



(Buchdeckel Altrichter, Posch und Spann 2018)



Website <https://t1p.de/lygk>



Webpräsenz QUA-LiS NRW

Klemm, Klaus (19. Jan. 2015). *Lehrerinnen und Lehrer der MINT-Fächer: Zur Bedarfs- und Angebotsentwicklung in den allgemein bildenden Schulen der Sekundarstufen I und II am Beispiel Nordrhein-Westfalens. Gutachten im Auftrag der Deutsche Telekom Stiftung.* URL: <https://t1p.de/rmz9> (besucht am 19. 04. 2022).

Landtag Nordrhein-Westfalen, Hrsg. (17. Sep. 2015). *Ausschussprotokoll APr 16/971 – Ausschuss für Schule und Weiterbildung. Anhörung im Ausschuss für Schule und Weiterbildung am 26. August 2015 – 72. Sitzung (öffentlich).* Düsseldorf – Haus des Landtags. URL: <https://t1p.de/05yk> (besucht am 26. 06. 2022).

MSW-NW (2007–). *Abitur Gymnasiale Oberstufe – Informatik – Übersichtsseite: Vorgaben, Fachliche Hinweise und sonstige Materialien, Operatoren und Konstruktionsvorgaben, Aufgabenbeispiele. Zentralabitur – Rahmenvorgaben für 2022, 2023 und 2024.* MSW-NW – Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. URL: <https://t1p.de/9ygk> (besucht am 26. 06. 2022).

– (2013). *Kernlehrplan Informatik für die gymnasiale Oberstufe.* MSW-NW – Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. URL: <https://t1p.de/q58a> (besucht am 29. 04. 2022).

– Hrsg. (1. Nov. 2015). *Kernlehrplan für die Gesamtschule/Sekundarschule in Nordrhein-Westfalen – Wahlpflichtfach Informatik.* MSW-NW – Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. URL: <https://t1p.de/xhov> (besucht am 29. 04. 2022).

Pieper, Monika und Michele Marsching (2. Juni 2016). *Schulministerin Löhrmann ermutigt Schülerinnen und Schüler zur Wahl des Fachs Informatik, doch wer soll sie unterrichten? Kleine Anfrage 4731 vom 2. Mai 2016. Antwort der Ministerin für Schule und Weiterbildung namens der Landesregierung.* Drucksache 16/11876. Datum des Originals: 30.05.2016/Ausgegeben: 02.06.2016. Düsseldorf: Landesregierung des Landes Nordrhein-Westfalen. URL: <https://t1p.de/g4p8> (besucht am 26. 06. 2022).

QUA-LiS NRW, Hrsg. (11. Apr. 2014). *Beispiel für einen schulinternen Lehrplan zum Kernlehrplan für die gymnasiale Oberstufe Informatik (Stand: 30.03.2014).* QUA-LiS: Qualitäts- und UnterstützungsAgentur – Landesinstitut für Schule. URL: <https://t1p.de/8r5n> (besucht am 29. 04. 2022).

– Hrsg. (3. Nov. 2015). *Zentralabitur an Gymnasien und Gesamtschulen – Ergebnisse 2015.* QUA-LiS: Qualitäts- und UnterstützungsAgentur – Landesinstitut für Schule – im Dokument wird Rosendahl, Johannes als Autor ausgewiesen. URL: <https://t1p.de/7f40> (besucht am 26. 06. 2022).

– Hrsg. (21. Apr. 2016a). *Beispiel für einen schulinternen Lehrplan zum Kernlehrplan GE WP Informatik (Stand: 21.04.2016).* QUA-LiS: Qualitäts- und UnterstützungsAgentur – Landesinstitut für Schule. URL: <https://t1p.de/uw5m> (besucht am 26. 06. 2022).

– Hrsg. (25. Nov. 2016b). *Zentralabitur an Gymnasien und Gesamtschulen – Ergebnisse 2016.* QUA-LiS: Qualitäts- und UnterstützungsAgentur – Landesinstitut für Schule. URL: <https://t1p.de/jqrg> (besucht am 26. 06. 2022).

– Hrsg. (3. Jan. 2019a). *Zentralabitur an Gymnasien und Gesamtschulen – Ergebnisse 2018.* QUA-LiS: Qualitäts- und UnterstützungsAgentur – Landesinstitut für Schule. URL: <https://t1p.de/tjtx> (besucht am 26. 06. 2022).

– Hrsg. (27. Sep. 2019b). *Zentralabitur an Gymnasien und Gesamtschulen – Ergebnisse 2019.* QUA-LiS: Qualitäts- und UnterstützungsAgentur – Landesinstitut für Schule. URL: <https://t1p.de/iogg> (besucht am 26. 06. 2022).

– Hrsg. (28. Apr. 2020). *Hinweise und Beispiele zur standardorientierten Unterrichtsentwicklung im Fach Informatik.* URL: <https://t1p.de/e7kf> (besucht am 26. 06. 2022).

Übung 11.1 Eigene Unterrichtsbiographie, ohne Lösung

Sie alle haben bereits Erfahrung mit Unterricht(svorbereitung) – mindestens als Schüler*in. Sie alle haben mehr als ein Fach in dem Unterricht vorbereitet werden muss.

- Denken Sie zurück: Wie glaub(t)en Sie (als Schüler*in), sieht die Unterrichtsvorbereitung Ihrer Lehrkräfte aus?
- Und heute: Wie denken Sie, sieht die Unterrichtsvorbereitung einer professionellen Lehrkraft nach einigen Dienstjahren aus?
- Nun aber konkret: Zwischen Theorie, Ausbildung (Uni und Referendariat) und Praxis liegt natürlich ein Unterschied. Beschreiben Sie Planungselemente, die Sie aus zeitlicher, organisatorischer und fachdidaktischer Sicht für notwendig/nice-to-have/unnötig(?) halten. Gehen Sie dabei auch

auf mögliche Unterschiede in Ihren Fächern ein.

- (d) Und das wichtigste am Schluss: Wie entsteht Ihre Vorstellung davon, wie sinnvolle Unterrichtsplanning aussehen sollte? Übernehmen Sie Elemente, die Sie aus der eigenen Schulzeit als sinnvoll erlebt haben – oder sind es eher wissenschaftliche Gesichtspunkte aus Ihrem bisherigen Studium, die die Sichtweise auf Unterricht bereits beeinflusst haben?
Versuchen Sie diese Reflexion möglichst wertfrei durchzuführen. Denken Sie nicht, das Eine oder das Andere ist besser/schlechter/erwünscht...

Übung 11.2 Themen der Didaktik der Informatik, ohne Lösung

Sie haben bereits am größten Teil der Vorlesung und der Übung teilgenommen.

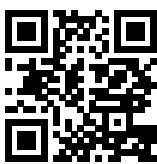
In einem der kommenden Semester werden Sie am Seminar zur Didaktik der Informatik teilnehmen.
(Bearbeiten Sie diese Aufgabe auch, falls Sie das Seminar bereits besucht haben.)

Im Rahmen des Seminars werden Sie sich mit einem ausgewählten Thema der Informatikdidaktik intensiv beschäftigen und dazu eine Sitzung der Veranstaltung gestalten.

Überlegen Sie sich drei informatikdidaktische (Teil-)Themen, die *Sie* in diesem Zusammenhang besonders interessant finden, und mit denen Sie sich gerne beschäftigen würden.

Ihre Themen müssen noch nicht vollständig ausformuliert sein. Wir werden in der Gruppe das Themenprofil gemeinsam schärfen. Beantworten Sie zu jedem der drei gewählten Themen:

- (a) Welches Thema (aus welchem Fachgebiet) wählen Sie?
- (b) Warum interessieren Sie sich für dieses Thema?
- (c) Warum ist es für die anderen Teilnehmenden des Seminars wichtig?
- (d) Was ist nach Ihrer Meinung der für den Informatikunterricht wichtigste Aspekt des Themas?
- (e) Bereiten Sie für jedes Ihrer gewählten Themen einen kurzen (maximal fünf Sätze umfassenden) »Vortrag« vor, mit dem Sie Ihre Kommilitonen von diesem Seminarthema überzeugen möchten.



Präsentation zur Vorlesung

Vorlesung 12

Leistungsmessung

Messen ist nicht Bewerten

Vorlesung – Kompetenzen

1. Unterschiede zwischen Messungsergebnis und Können verdeutlichen
2. Zieldimensionen von Lehrkräften vs. Wissenschaft angeben
3. Kriterien illustrieren und Operatorkonzept erläutern
4. Umsetzung für den Informatikunterricht exemplarisch detaillieren

Inhalte dieser Vorlesung

12.1	Leistungsmessung	153
12.1.1	Unterricht – Lernprozess – Leistung – Bewertung	153
12.1.2	Testgütekriterien	153
12.2	Messen – Bewerten – Grundsätze	153
12.3	Leistungsmessung konkret	154
12.3.1	Voraussetzungen – Beispiele	154
12.3.2	Operatoren	154
12.4	Abitur Informatik – Beispiel	156

Worum es heute geht

Quelle: <https://twitter.com/crimancich/status/1006880037239508993>

© Crimancich, emmias GmbH

In der Zusammenfassung zum vorherigen Kapitel wurde bereits darauf hingewiesen, dass bezüglich der Anforderungen an gelungene Beispiele ein besonderes Augenmerk auf die Konstruktion von Aufgaben gerichtet werden muss. Nur so ist es möglich, die Detailanforderungen explizit zu formulieren.

Die Diskussion um Kompetenzen, Kompetenzstufen und Kompetenzraster macht deutlich, wie schwierig es ist, Anforderungen vom konkreten Beispiel zu lösen und zu allgemeingültigen Aussagen zu kommen.

Durch das Zentralabitur (ZA) in Informatik ergeben sich Chancen, aber auch Probleme – es gibt durchaus Schülerinnen und Schüler, die nachfragen, ob ein Gegenstand für das ZA relevant ist, und daher der unterrichtlichen Bearbeitung bedarf. Dem steht entgegen, dass den Lehrplänen Geltung zukommt – die Rahmenvorgaben für das ZA stellen eine Absichtserklärung dar, die einen Hinweis auf die Gültigkeit der Kernlehrpläne enthalten. Daher ist es gefährlich, wenn – wie z. B. bei den aktuellen Vorgaben – das Fachgebiet Technische Informatik nicht vorkommt, anzunehmen, dieses Fachgebiet müsste nun *nicht mehr unterrichtlich bearbeitet werden*.

Zur Aufgabenkonstruktion wurde eine Reihe von Verben zusammengetragen, denen in Aufgabenkontexten eine klare Handlung zum Nachweis der dadurch bezeichneten konkreten Kompetenz zukommt. Diese Verben sollten im Unterricht durchgängig Verwendung finden, damit die Schülerinnen und Schüler auf diese Weise für das ZA im Unterrichtsfach Informatik vorbereitet werden – sind doch die Verben in verschiedenen Fächern durchaus unterschiedlich belegt.

Wie immer ist dies nicht ganz leicht, aber wie immer macht auch hier Übung die Meisterin.

12.1 Leistungsmessung

12.1.1 Unterricht – Lernprozess – Leistung – Bewertung

Begriffsklärung(en) – Leistung

12-4

Leistung

Ergebnis und Vollzug einer zielgerichteten Tätigkeit, die mit Anstrengung und gegebenenfalls mit Selbstüberwindung verbunden ist und für die Gütemaßstäbe anerkannt werden, die also beurteilt wird (vgl. Klafki 1985, S. 174)

- Voraussetzungen
 - zielgerichtet \Rightarrow Zieltransparenz \rightsquigarrow Operatoren/Operationalisierung
 - Tätigkeit \Rightarrow beobachtbare Aktivität \rightsquigarrow Operationalisierung
 - messbare Güte \Rightarrow Kompetenzmodell – Clusterbildung \rightsquigarrow Operatoren
- Konflikt
 - 1. zwischen dem Stand des Lernprozesses und seiner indirekten Messung [der Leistung]
 - 2. Gemessen wird das momentane Leistungsvermögen bezogen auf konkrete Aufgaben – nicht das Können (Stand im Lernprozess)

12.1.2 Testgütekriterien

Testgütekriterium versus Bewertungsziel

12-5

Wissenschaftlich  Kriterien für Testverfahren – z. B. für Vergleichsstudien

1. Objektivität 
2. Reliabilität (Zuverlässigkeit) 
3. Validität (Gültigkeit)

Bewertung von Schülerinnen durch Lehrkräfte – Ziele

- Notenfindung
- Eigenkontrolle der Lernergebnisse
- Fremdkontrolle der Lernergebnisse
- Evaluation
- Motivation
- Diagnose

12.2 Messen – Bewerten – Grundsätze

Leistungsmessung/-bewertung – Grundsätze (1/2)

12-6

Grundsatz der proportionalen Abbildung – zur inhaltlichen Gestaltung

- Es können nicht sämtliche Inhalte und Gegenstände, die im Unterricht thematisiert wurden, Prüfungsbestandteil sein
- Kein Bereich des vorgängigen Unterrichts sollte vollständig von den Prüfungsinhalten ausgenommen werden.
- Prüfung so gestalten, dass sie eine Projektion der Unterrichtsinhalte und der Kompetenzbereiche in Prüfungsfragen/-aufgaben darstellt
- Abbildungstreue Projektion der unterrichtlich bearbeiteten Inhalte in die Prüfung

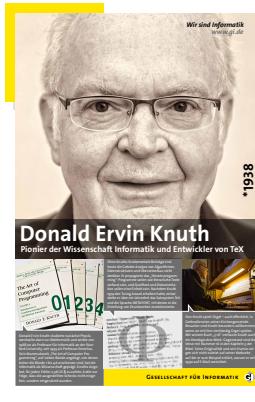
Leistungsmessung/-bewertung – Grundsätze (2/2)

12-7

Grundsatz der Variabilität – zur Gestaltung der Prüfungsform

- Schülerinnen haben individuelle Vorlieben für bestimmte Modalitäten (Prüfungsformen) in Prüfungssituationen.
- Prüfungssituationen möglichst abwechslungsreich gestalten, so dass Schülerinnen ihr Können auch zeigen können.
- Prüfungen sollten mehrere Modalitäten unterstützen und daher verschiedene Formen der Bewältigung der Aufgaben zulassen.
- Prüfungsform variieren
- Aufgabenformen lassen ebenfalls eine gewisse Variationsbreite zu.

12-8



12.3 Leistungsmessung konkret

12.3.1 Voraussetzungen – Beispiele

Leistungsmessung konkret – Voraussetzungen

Zieltransparenz

Ziele sind klar formuliert – Beispiele

- Informatikstandardwerk (Knuth 1973)
- Lehrbuch Schulinformatik (Balzert 1976)
- Lehrbuch Schulinformatik (Schriek 2005)
- Didaktikbuch (Humbert 2006)

(Knuth 1973): klare Zeitvorgabe für Aufgaben

einheitliche, klare Operatorsemantik
gleicher Satz von Operatoren für

- Ziele
- Übungen
- Prüfungsaufgaben

12.3.2 Operatoren

Anforderungsbereiche – Operatoren

- (Bärbel 2015)¹ enthält verbindliche Operatoren für das Zentralabitur in Informatik.
- in (Gesellschaft für Informatik e. V. 2016; Heming, Humbert und Röhner 2008) werden die Eigenschaften des Operatorkonzepts deutlich herausgestellt und beispielhaft illustriert.

Qualitative Einteilung in Anforderungsbereiche – Beispiele

- ① – Operatoren (AF I)
- ② – Operatoren (AF II)
- ③ – Operatoren (AF III)

① Operator – Definition – Beispiele – Ausschnitt

Angeben	Ohne nähere Erläuterungen und Begründungen aufzählen, nennen.	Geben Sie die sieben Schichten des OSI-Referenz-Modells an.
Beschreiben	Sachverhalte oder Zusammenhänge unter Verwendung der Fachsprache in eigenen Worten verständlich wiedergeben.	Beschreiben Sie die Grenzen endlicher Automaten. Beschreiben Sie ein Verfahren zum Löschen von Knoten in einem binären Suchbaum.
Darstellen, Dokumentieren	Zusammenhänge, Sachverhalte oder Arbeitsverfahren in strukturierter Form graphisch oder sprachlich wiedergeben.	Stellen Sie das Ergebnis als UML-Klassendiagramm dar. Dokumentieren Sie die gegebene Klasse.
Einordnen*	Mit erläuternden Hinweisen in einen genannten Zusammenhang einfügen.	Ordnen Sie die Grammatik in die Chomsky-Hierarchie ein. Zu welcher Klasse von Suchstrategien gehört das gegebene Verfahren?

¹ Die in dem PDF-Dokument angegebene Autorin ist sicher nicht die tatsächliche Autorin, dennoch habe ich sie hier angegeben – soviel informatische Kompetenz sollte bei den Verantwortlichen sein.

II) Operator – Definition – Beispiele – Ausschnitt

Analysieren **	Eine konkrete Materialgrundlage untersuchen, einzelne Elemente identifizieren und Beziehungen zwischen den Elementen erfassen. Der Operator Analysieren wird oft in Kombination mit einem weiteren Operator benutzt, der angibt, wie das Analyseergebnis darzustellen ist.	Analysieren Sie das gegebene Sortierverfahren auf seine Effizienz. Analysieren Sie die Beziehungen im gegebenen UML-Diagramm und geben Sie die Spezifikationen der Methoden zur Klasse xx an.
Bestimmen, Ermitteln	Mittels charakteristischer Merkmale einen Sachverhalt genau feststellen und beschreiben.	Bestimmen Sie die Anzahl der Vergleiche und Vertauschungen dieses Sortierverfahrens.
Entwerfen, Entwickeln **	Herstellen und Gestalten eines Systems von Elementen unter vorgegebener Zielsetzung.	Entwerfen Sie ein Zustandsdiagramm, ein Klassendiagramm, eine Methode ...

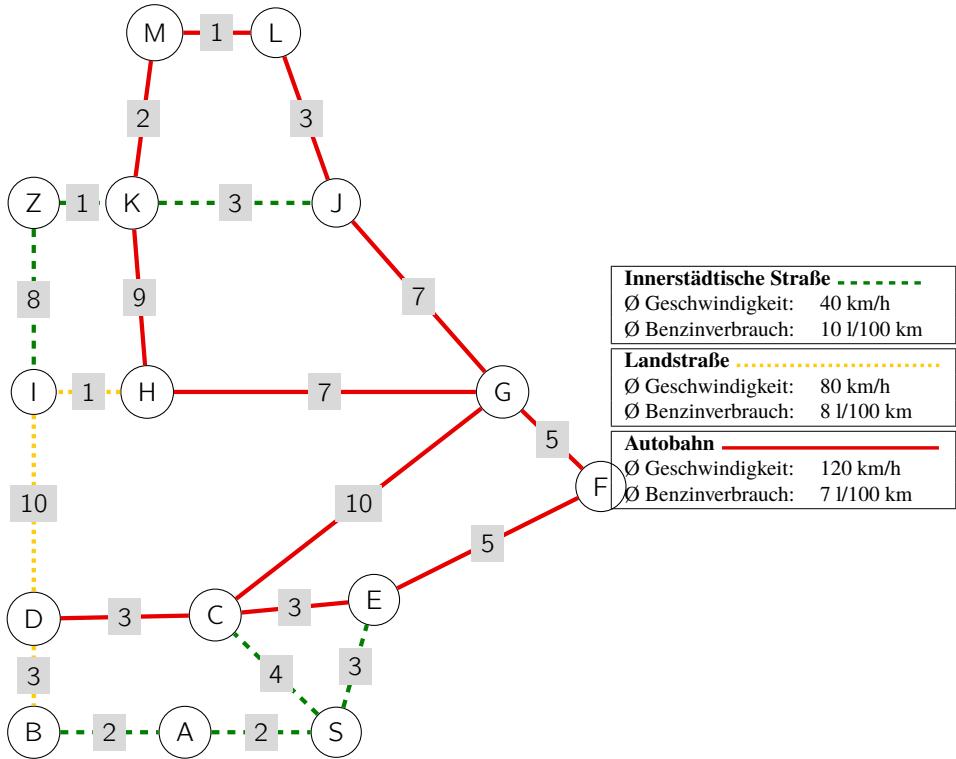
III) Operator – Definition – Beispiele – vollständig

Begründen	Einen Sachverhalt oder eine Entwurfsentscheidung durch Angabe von Gründen erklären.	Begründen Sie die Wahl Ihrer Datenstruktur. Begründen Sie den Entwurf Ihres Modells.
Beurteilen	Zu einem Sachverhalt ein selbstständiges Urteil unter Verwendung von Fachwissen und Fachmethoden formulieren und begründen.	Beurteilen Sie die folgende These: Jedes Problem, das sich präzise beschreiben lässt, kann mit einem Computer gelöst werden.
Stellung nehmen	Unter Heranziehung relevanter Sachverhalte die eigene Meinung zu einem Problem argumentativ entwickeln und darlegen.	Nehmen Sie bezüglich der Datenschutzproblematik Stellung.

12.4 Abitur Informatik – Beispiel

12-13

Abitur 2007 – Aufgabe Leistungskurs Informatik – Grafik



12-14

Abitur 2007 – Aufgabe Leistungskurs Informatik

Aufgabentext – allgemeiner Problemhorizont

Ein Navigationssystem führt den Benutzer auf einer optimierten Route vom Start (S) gegebenenfalls über Zwischenstationen zum Ziel (Z). Bei der Berechnung der optimierten Route soll die Art der Straße berücksichtigt werden. Der Graph stellt einen Ausschnitt aus einer internen Karte eines Navigationssystems für den Raum Düsseldorf-Nord/Duisburg-Zentrum dar. Das Navigationssystem unterscheidet innerstädtische Straßen, Landstraßen und Autobahnen, die graphisch durch unterschiedliche Linienformen dargestellt sind.

Die in der Darstellung angegebenen Kantengewichte stellen die Entferungen der Knoten in Kilometern dar. Zunächst bleiben die unterschiedlichen Straßenarten, dargestellt durch die unterschiedlichen Linienformen, unberücksichtigt.

Quelle: (ksta 2007)

12-15

Abitur 2007 – Aufgabe Leistungskurs Informatik 1/3

- Überführen Sie die Darstellung des Graphen in eine Adjazenzmatrix. Geben Sie an, welche besonderen Eigenschaften diese Adjazenzmatrix hat. Überführen Sie die Darstellung des Graphen in eine Adjazenzliste. Kanten in dem ungerichteten Graphen sollten dabei jeweils doppelt als entgegengesetzt gerichtete Kanten eingetragen werden.
- In der Anlage finden Sie die Klassendokumentationen der Klassen *TList*, *TGraphNode*, *TEdge* und *TGraph*. Analysieren Sie die Klassendokumentationen und geben Sie alle Objektbeziehungen für ein Objekt der Klasse *TGraph* und alle Objektbeziehungen für ein Objekt der Klasse *TGraphNode* in zwei getrennten Klassen-Diagrammen an. Die Attribute und Methoden müssen nicht dargestellt werden. Beurteilen Sie deren Tauglichkeit, um die Karte des Navigationssystems inklusive der Straßenarten abzubilden.

Abitur 2007 – Aufgabe Leistungskurs Informatik 2/3

12-16

- Die konkrete Karte in einfacher Form (ohne Straßenarten) soll in einer Klasse *TNavigationGraph* abgebildet werden. Implementieren Sie den Konstruktor, der einen konkreten Graphen *hGraph* erzeugt. Es reicht der Teilgraph mit dem Knoten ABCDS. Implementieren Sie eine Methode, die, ausgehend von einem bestimmten Knoten, den Nachbarknoten liefert, der die kürzeste Entfernung von diesem Knoten hat. Wählen Sie als Methodenkopf:

```
function TNavigationGraph.findeNaechstenNachbarn(pName: string): string;
```

- Ein Navigationssystem bestimmt die kürzeste Strecke zwischen zwei beliebigen Orten. Geben Sie einen geeigneten Algorithmus (keinen Programmcode) zur Bestimmung der kürzesten Entfernung an und erläutern Sie diesen. Leiten Sie unter Anwendung dieses Algorithmus bei Angabe aller Zwischenschritte den kürzesten Weg vom Start (S) zum Ziel (Z) her.

Abitur 2007 – Aufgabe Leistungskurs Informatik 3/3

12-17

- Die konkrete Karte enthält unterschiedliche Straßenarten. Das Navigationssystem soll optimale Wege wahlweise nach den Kriterien »kürzester Weg«, »kürzeste Fahrzeit« oder »günstiger Benzinverbrauch« liefern. Entwickeln Sie eine Problemlösung für die komplexe Kartenstruktur und leiten Sie bei Angabe aller Zwischenschritte den Weg mit der kürzesten Fahrzeit im Teilgraph ABCDS von S nach D ab.

Analyse – Operatoren Abituraufgabe LK 2007

- | | |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> – Überführen (1/3) – ① – Angeben (1/3) und (2/3) – ① – Erläutern (2/3) – ①/② – Herleiten (2/3) – ② – Ableiten (3/3) – ② | <ul style="list-style-type: none"> – Analysieren (1/3) – ②/③ – Implementieren (2/3) – ②/③ – Entwickeln (3/3) – ②/③ – Beurteilen (1/3) – ③ |
|---|---|
- Bis auf zwei Einträge ausschließlich für den Anforderungsbereich ② können die weiteren auch dem Anforderungsbereich ③ zugeordnet werden.

Konsequenzen für den Unterricht?

12-18

Vorteile(?)

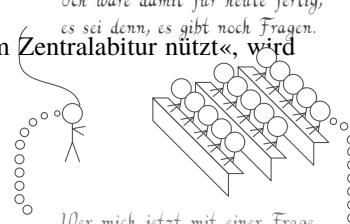
1. für Schülerinnen:
 - 1.1 Ziele des Unterrichts werden durch konkrete Aufgaben erschließbar
 - 1.2 Durchgängig werden die gleichen Begriffe für die Anforderungen genutzt
 - 1.3 Hohe Transparenz
2. für Lehrerinnen
 - 2.1 Externe Anforderung bis ins Detail – Normierung der Anforderungen → Lehrmaterialien austauschbar
 - 2.2 Verantwortlichkeit der Vorgaben außerhalb des Unterrichts und seiner Planung
Ich wäre damit für heute fertig, es sei denn, es gibt noch Fragen.
 - 2.3 Konzentration auf das Wesentliche = »das, was dem Zentralabitur nützt«, wird unterrichtlich thematisiert

Konsequenzen für den Unterricht?

12-19

Nachteile(?)

1. für Schülerinnen:
 - 1.1 Die sich an den Vorgaben für das Zentralabitur orientierenden Unterrichtsziele werden prioritär bearbeitet
 - 1.2 Interpretationsspielräume sind gering(er)
 - 1.3 Uniformität – Orientierung an den Interessen und Stärken der Schülerinnen findet nicht mehr statt: »one size fits all«
2. für Lehrerinnen
 - 2.1 Problemorientierung und Projektunterricht werden zurückgedrängt
 - 2.2 Methodenvielfalt tritt zurück hinter »Training for the test«
 - 2.3 Schüler fordern z. Tl. explizit, dass sich die Lehrkraft im Unterricht auf das Ziel = Zentralabitur konzentriert



Zusammenfassung dieser Vorlesung

12-20

► Gültigkeit – Konstruktionshinweise für Aufgaben

Leistungsmessung durch Lehrkräfte in der Schule lässt häufig minimale empirische Kenntnisse vermissen – genügt häufig nicht den Anforderungen, die an die Qualität von Aufgabenstellungen gestellt werden sollten. Entwickeln Sie nicht nur *eine* Musterlösung, sondern mindestens zwei: eine für Ihren schwächsten Schüler, eine für Ihre stärkste Schülerin. Entwickeln Sie Prüfungsaufgaben zu Beginn der Unterrichtsplanung – als Informatikerin kennen Sie das Verfahren: zunächst Testfälle zu modellieren, dann erst die Modellierung so zu gestalten, dass genau diese Testfälle erfolgreich bewältigt werden.

► Operatoren für den Informatikunterricht

Das Operatorkonzept liefert eine Verständigungs- und Kommunikationsbasis für die Ausprägung der Kompetenz, die eine Schülerin oder ein Schüler durch die Bewältigung der Anforderung erzielt. Operatoren sollten durchgängig verwendet werden, damit Schülerinnen und Schülern die fachspezifische Ausprägung durch Beispiele und Definitionen deutlich wird.

► ZA – Fluch oder Segen?

ZA liefert durch veröffentlichte Aufgaben mit dem Erwartungshorizont eine Möglichkeit, die konkreten Anforderungen für den erwarteten Output illustrativ auszugestalten – dem entspricht auch die Erfahrung, dass etliche Informatiklehrkräfte diesen Aufgabenpool zur Vorbereitung auf das ZA zu nutzen. Der Entlastungsfunktion stehen gegenüber: Lehrkräfte machen sich keine Gedanken um die Gültigkeit der bereits veröffentlichten Aufgaben – entsprechen diese tatsächlich den Anforderungen, die aus den Richtlinien und Lehrplänen ableitbar sind; sind die Aufgabenformate und -details wirklich die zentralen Elemente oder Randbereiche; wo bleiben Alternativen; wo bleibt die Eigenverantwortung der Lehrkräfte?

12-21

Literatur

- Balzert, Helmut (1976). *Informatik: 1. Vom Problem zum Programm – Hauptband*. 1. Aufl. München: Hueber-Holzmann Verlag.
- Bärbel (11. Sep. 2015). *Abitur 2017 – Informatik – Übersicht über die Operatoren*. URL: <https://t1p.de/l9px> (besucht am 02.07.2022).
- Gesellschaft für Informatik, Hrsg. (2017). *Donald Ervin Knuth. Pionier der Wissenschaft Informatik und Entwickler von TeX*. URL: <https://t1p.de/m1ce> (besucht am 02.07.2022).
- Gesellschaft für Informatik e. V., Hrsg. (Apr. 2008). *Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule – Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I*. Erarbeitet vom Arbeitskreis »Bildungsstandards« – Beschluss des GI-Präsidiums vom 24. Januar 2008 – veröffentlicht als Beilage zu LOG IN 28 (2008) Heft 150/151. URL: <https://t1p.de/7wru> (besucht am 29.04.2022).
- Hrsg. (Apr. 2016). *Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe II*. Erarbeitet vom Arbeitskreis »Bildungsstandards SII« – Beschluss des GI-Präsidiums vom 29. Januar 2016 – veröffentlicht als Beilage zu LOG IN 36 (2016) Heft 183/184. URL: <https://t1p.de/kjy9> (besucht am 29.04.2022).
 - Hrsg. (Feb. 2019). *Kompetenzen für informative Bildung im Primarbereich. Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e. V.* Erarbeitet vom Arbeitskreis »Bildungsstandards Primarbereich« – Beschluss des GI-Präsidiums vom 31. Januar 2019 – veröffentlicht als Beilage zu LOG IN 39 (2019) Heft 191/192. URL: <https://t1p.de/guiq> (besucht am 29.04.2022).
- Heming, Matthias, Ludger Humbert und Gerhard Röhner (Feb. 2008). »Vorbereitung aufs Abitur. Abituranforderungen transparent gestalten – mit Operatoren«. In: *LOG IN* 27.148/149. Material, S. 63–68. ISSN: 0720-8642.
- Humbert, Ludger (Aug. 2006). *Didaktik der Informatik – mit praxiserprobtem Unterrichtsmaterial*. 2., überarbeitete und erweiterte Aufl. Leitfäden der Informatik. Wiesbaden: B.G. Teubner Verlag. ISBN: 3-8351-0112-9. DOI: 10.1007/978-3-8351-9046-7.

- Humbert, Ludger (7. Apr. 2022). *Präsentation zur Vorlesung »Didaktik der Informatik« – Sommersemester 2022. Vorlesung 12: Leistungsmessung.* Messen ist nicht Bewerten. URL: <https://uni-w.de/96hi6> (besucht am 07.04.2022).
- Klafki, Wolfgang (1985). »Sinn und Unsinn des Leistungsprinzips in der Erziehung«. In: *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik: Beiträge zur kritisch-konstruktiven Didaktik*. Weinheim, Basel: Beltz Verlag, S. 155–180. ISBN: 3-407-54148-1.
- Knuth, Donald Ervin (1973). *Fundamental Algorithms*. 2nd Edition—1st Edition 1968. Bd. 1. The Art of Computer Programming (TAOCP). Addison-Wesley.
- ksta (27. März 2007). »Der kürzeste Weg von S nach D«. In: *Kölner Stadt-Anzeiger*. URL: <https://t1p.de/6v7x> (besucht am 02.07.2022).
- MSW-NW, Hrsg. (2008). *Richtlinien und Lehrpläne für die Grundschule in Nordrhein-Westfalen. Deutsch, Sachunterricht, Mathematik, Englisch, Musik, Kunst, Sport, Evangelische Religionslehre, Katholische Religionslehre*. 1. Aufl. Heft 2012. MSW-NW – Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. Frechen: Ritterbach Verlag. ISBN: 978-3-89314-965-0. URL: <https://t1p.de/9v4m> (besucht am 02.07.2022).
- (2013). *Kernlehrplan Informatik für die gymnasiale Oberstufe*. MSW-NW – Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. URL: <https://t1p.de/q58a> (besucht am 29.04.2022).
 - Hrsg. (3. Juli 2015). *Kernlehrplan für die Realschule in Nordrhein-Westfalen – Wahlpflichtfach Informatik*. MSW-NW – Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. URL: <https://t1p.de/8rxm> (besucht am 29.04.2022).
- Renkl, Alexander (2002). »Lehren und Lernen«. In: *Handbuch Bildungsforschung*. Hrsg. von Rudolf Tippelt. Wiesbaden: Springer-Verlag, S. 589–602. ISBN: 978-3-322-99635-0.
- Schriek, Bernard (Sep. 2005). *Informatik mit Java. Eine Einführung mit BlueJ und der Bibliothek Stifte und Mäuse*. Band I. Kapitel 1–6 (von 13). Werl: Nili-Verlag. ISBN: 3-00-017092-8. URL: <https://t1p.de/tv0a> (besucht am 02.07.2022).

Übung 12.1 Zahlen bitte!, ohne Lösung

- (a) Wenige Zeichen (Ziffern oder Buchstaben, je nach Schulsystem) entscheiden über Glück oder Unglück, Erfolg oder Misserfolg, ... Welche Funktion(en) und Voraussetzung(en) haben »Noten«?
- (b) Stellen Sie Vor- und Nachteile dieser Art der Rückmeldung zusammen.
- (c) Beziehen Sie persönlich Stellung und geben Sie mögliche Alternativen an. Gehen Sie dabei auch auf mögliche Besonderheiten des Fachs Informatik ein.

Übung 12.2 Kompetenzen, ohne Lösung

Unsere Veranstaltung biegt auf die Zielgerade ein. Einige Klammern schließen sich nun. Erinnern Sie sich noch an die Output-Orientierung, Kompetenzbereiche, Inhaltsfelder, Kernlehrpläne usw.? Zugleich bereiten wir das Seminar im kommenden Wintersemester vor – dazu haben Sie sich bereits für Themen entschieden.

Kompetenzen werden bestenfalls so formuliert, dass sie Kompetenzbereich(e) und ein Inhaltsfeld miteinander verschränken. Ziel muss es sein, dass für Ihr Thema sowohl Kompetenzen/Standards als auch Lehrplanbezüge als auch fachdidaktische Legitimierungen entwickelt werden.

- (a) Suchen Sie für Ihr Thema Kompetenzen bzw. Bezüge aus den zu Ihrer Jahrgangsstufe passenden Bildungsstandards² und Kernlehrplänen³ heraus.
Zeigen Sie exemplarisch die Verschränkung von Kompetenzbereich und Inhaltsfeld.
- (b) Formulieren Sie eigene Kompetenzen für Ihr Thema. *Die Teilnehmenden am Seminar sollen...*
Hinweis: Die Formulierung von Kompetenzen ist durchaus anspruchsvoll und zeitaufwendig. Seien Sie nicht enttäuscht, wenn Ihre Ergebnisse sich sowohl von außen als auch durch Ihre eigene Planung teilweise verändern oder gar verworfen werden.
- (c) Denken Sie an die Modelle zur Unterrichtsvorbereitung, an Möglichkeiten zur Professionalisierung sowie an die tatsächliche Realität. Skizzieren Sie eine mögliche und sinnvolle Planung einer Seminareinheit (2 Stunden) zu Ihrem Thema.
Das Ergebnis soll weder eine fertige Präsentation mit Materialien noch eine fundierte fachliche Analyse sein. Es geht mehr um die Planung dieser Arbeiten und eine Art *Fahrplan*. Stellen Sie sich vor: Sie nehmen am Seminar teil, konnten aber an diesen Planungssitzungen nicht teilnehmen. Was würden Sie als Vorplanung erwarten, damit Sie ein *fremdes* Thema bearbeiten können?

²Primärbereich – Gesellschaft für Informatik e. V. 2019; Sek I – Gesellschaft für Informatik e. V. 2008; Sek II – Gesellschaft für Informatik e. V. 2016

³Primärbereich – MSW-NW 2008; Sek I – MSW-NW 2015; Sek II – MSW-NW 2013.

Übung 12.3 Evaluation, ohne Lösung

- (a) Beschreiben Sie, ob Evaluation von pädagogischen Veranstaltungen (Schule, Uni etc.) sinnvoll/notwendig/... ist.
- (b) Erläutern Sie Möglichkeiten Ihren eigenen Unterricht zu evaluieren.
- (c) Wie würden Sie sich wünschen, *diese* Veranstaltung zu evaluieren?

Vorlesung 13

Informatikunterricht – Beispielszenarien

Eine Einführung zu den grundlegenden Ideen



Präsentation zur Vorlesung

Vorlesung – Kompetenzen

1. Ziele des Informatikunterrichts durch Gestaltung konkreter Beispiele für den Unterricht ausgestalten
2. Grundlegende Idee, Konzept und Umsetzung für den fachdidaktisch gestalteten Informatikunterricht durch das Konzept »Objects-first and Objects-only« beispielhaft illustrieren
3. Kritische Würdigung und Prüfung der Eignung unterrichtlicher Umsetzungsvorschläge vornehmen

Inhalte dieser Vorlesung

13.1	Szenarien	162
13.1.1	Basis – Kontext	162
13.1.2	Kompetenzen der allgemeinbildenden Informatik	162
13.2	Informatikbildung in der Sekundarstufe I und II	163
13.2.1	Unterrichtskonzept – Objektorientierte Sicht auf Informatiksysteme	163
13.2.2	Hauptwahlfach Informatik – eine zielführende Perspektive...	164
13.2.3	Ziele des Informatikunterrichts in der gymnasialen Oberstufe	165
13.2.4	Aufgaben der Fachkonferenz Informatik	165
13.3	Beispiele – Oberstufe	166

13-2

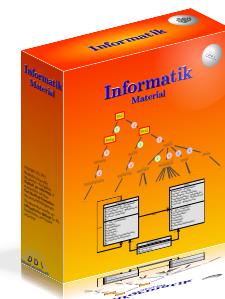
Die Durchsetzung von Änderungen im Unterricht eines Faches wird – neben einer guten Ausbildung der zukünftigen Lehrkräfte – maßgeblich durch Ideen vorangetrieben, die Unterrichtsvorschläge enthalten, die

Worum es heute geht

1. fachlichen Anforderungen genügen und
2. sich in der Umsetzung bewähren oder bewährt haben.

Daher kommt Unterrichtsszenarien eine besondere Funktion zu.

- Häufig werden Unterrichtsmaterialien von Lehrkräften entwickelt, die sie in ihrer eigenen Arbeit prototypisch erproben und zur Diskussion stellen.
- Kolleginnen und Kollegen entwickeln konkrete für den Unterricht zu verwendende Materialien in Form von
 - Arbeits- und Informationsblättern,
 - Lernzielkontrollen und Klausuren (mit Musterlösungen), die im Unterrichtsalltag sehr nützlich sind und
 - Werkzeugen, die in Form von Informatikmitteln im Unterricht erprobt, eingesetzt und gewartet werden.



CC – Schuber für Material zur Informatischen Allgemeinbildung

13.1 Szenarien

13.1.1 Basis – Kontext

13-4 Basis – Kontext im Rahmen der Vorlesungen

- Phänomene – informatisch betrachtet (vgl. Humbert und Puhlmann 2005) – übersetzt in (Diethelm und Dörge 2011, S. 73), (Schüller 2014, 9f)
- Spiralprinzip (vgl. Vorlesung 4)
- Probleme lösen als zentraler Ausgangs- und Zielpunkt jeden Informatikunterrichts (vgl. Vorlesung 6)
- Projektorientierung als methodische Voraussetzung zur Bearbeitung echter Problemstellungen in der Informatik und im Informatikunterricht (s. v.)
- Modellieren und Konstruieren *sowie* Analysieren und Bewerten (vgl. Vorlesung 11)

13-5 Basis – Phänomene



aus: (Müller (né Bröker) und Humbert 2015)



aus: (Müller (né Bröker) und Humbert 2015)

13.1.2 Kompetenzen der allgemeinbildenden Informatik

Die mißliche Situation im Bundesland Nordrhein-Westfalen besteht darin, dass es immer noch kein verpflichtendes Schulfach Informatik bis zum Mittleren Bildungsabschluss gibt. Damit ist es im Bundesland Nordrhein-Westfalen möglich, dass Schülerinnen und Schüler den Mittleren Bildungsabschluss erhalten, ohne jemals auch nur eine Unterrichtsstunde im Schulfach Informatik gehabt zu haben. Inzwischen ist dies in etlichen anderen Bundesländern nicht mehr möglich.

Als Konsequenz daraus werden im Wahlbereich häufig Elemente der Informatik bearbeitet, die *disjunkt* zu den Gegenständen in der Oberstufe sind.¹ Einige der in den Bildungsstandards (Gesellschaft für Informatik e. V. 2008) ausgeführten Bereiche werden daher nicht umgesetzt.

Entscheidungen über die Ausgestaltung der Angebote obliegen der Fachkonferenz Informatik (sie umfasst alle Lehrkräfte, die dieses Fach unterrichten – ob sie nun ausgebildet, zertifiziert oder völlig fachfremd unterrichten) der einzelnen Schule. Damit kommt der Fachkonferenz eine zentrale Funktion zu. Weitere Entscheidungsgegenstände betreffen die Ausstattung mit Informatiksystemen, Lehr- und Lernmaterialien.

13-6 Informatische Bildung – Mittlerer Bildungsabschluss

Informatische Bildung als Teil allgemeiner Bildung

Das übergeordnete **Ziel informatischer Bildung** in Schulen ist es, Schülerinnen und Schüler bestmöglich auf ein Leben in einer Informationsgesellschaft vorzubereiten [...] **Jede Schülerin und jeder Schüler** soll dazu in die Lage versetzt werden, auf einem der jeweiligen Schulart angemessenen Niveau den grundlegenden Aufbau von »Informatiksystemen« und deren Funktionsweise zu verstehen [...] Die schulische Auseinandersetzung mit dem Aufbau und der Funktionsweise von Informatiksystemen darf dabei aber **nicht** nur auf der Ebene der Benutzungsschnittstelle erfolgen, die sich bereits bei einer nächsten Produktversion oder bei Verwendung eines Produkts eines anderen Herstellers ändern kann. Den Ausgangspunkt für einen produktunabhängigen Zugang bildet daher die »Darstellung« bzw. Repräsentation von »Information« zu Problemen aus der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler durch »Daten« in Informatiksystemen verschiedener Anwendungsklassen.

(Gesellschaft für Informatik e. V. 2008, 11 – Hervorhebungen lh).

¹Ein – zugegeben extremes – Beispiel: »Im Differenzierungsbereich können wir – obwohl es sinnvoll ist – nicht mit Objektkarten und -diagrammen arbeiten, weil die objektorientierte Sicht erst in der Oberstufe »dran« ist. Die Begründung lautet: Schülerinnen und Schüler, die Informatik im Differenzierungsbereich haben, dürfen in der Oberstufe keinen Vorteil durch diesen vorgängigen Unterricht haben. Stellen Sie sich mal vor, was geschehen würde, wenn man so im Bereich der Fremdsprachen argumentiert ...



aus: (Müller (né Bröker) und Humbert 2015) Bildquellen (Vorlagen): Stephan Noller <https://holadimake.wordpress.com/2015/01/15/basic-electronic-tinkering-set/> / Bundeswettbewerbe Informatik

13.2 Informatikbildung in der Sekundarstufe I und II

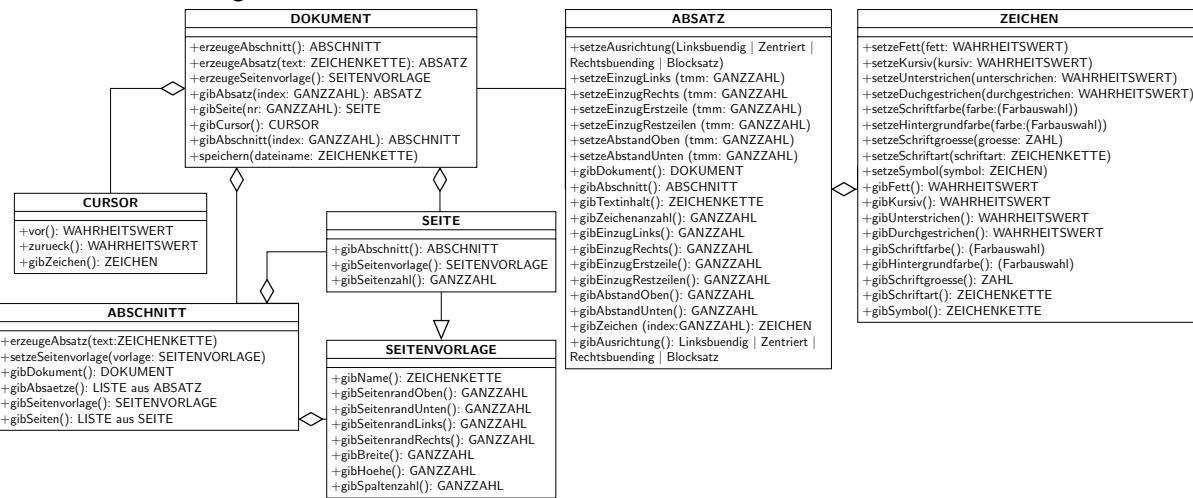
Im Abschnitt 13.1.2 wurde darauf hingewiesen, dass es lokal (= an der einzelnen Schule) Entscheidungen geben könnte, die jeder fachdidaktischen Grundlage entbehren und daher nicht weiter verfolgt werden sollten – im Gegenteil: es gelten spiralcurriculare Anforderungen – gerade im Schulfach Informatik, das als ein Alleinstellungsmerkmal die besondere fachliche Qualität als Strukturwissenschaft verankern möchte. Um dieses Sicht zu stärken, wird als Beispiel sowohl für die Sekundarstufe I als auch für die Oberstufe die objektorientierte Modellierung vorgestellt.

Dabei geht es in der Sekundarstufe I auch um die Modellierung von Textdokumenten, wie sie für den Pflichtunterricht in Bayern vorgeschlagen wird – diese Modellierung ist durch das Curriculum und in zahlreichen Schulbüchern dokumentiert. Die Vereinbarungen bzgl. der Groß- und Kleinschreibung weichen von den Vereinbarungen, die i. d. R. für den Informatikunterricht in der Sekundarstufe II verwendet werden, ab. Dies ist für ein orthogonales Unterrichtskonzept im Sinne eines Spiralcurriculums bedeutsam und muss m. E. überarbeitet werden. Wir stellen ein Werkzeug vor, mit dem die Umsetzung der Modellierungsergebnisse dieser Schulbücher realisiert wird, so dass es möglich ist, mit Hilfe der Punktnotation Quellcode zu schreiben, der die Umsetzung – jenseits der GUI-Werkzeuge (Textverarbeitungssysteme) – in objektorientierter Form realisiert.

13.2.1 Unterrichtskonzept – Objektorientierte Sicht auf Informatiksysteme

Klassendiagramm – Ponto

13-7



Dokumente – objektorientiert (1/3)

13-8

(nach Borchel, Humbert und Reinertz 2005) – siehe auch (Greb 2006)

DOKUMENT
+Name: ZEICHENKETTE
-Abschnitte: LISTE aus ABSCHNITT
-Speicherort: ZEICHENKETTE
+erzeugeAbschnitt(): ABSCHNITT
+erzeugeAbsatz(text: ZEICHENKETTE): ABSATZ
+gibAbsatz(index: GANZZAHL): ABSATZ
+gibCursor(): CURSOR
+speichere(dateiname: ZEICHENKETTE)
+lade(ort: ZEICHENKETTE): WAHRHEITSWERT
+schließe()

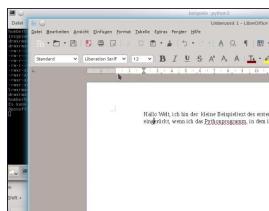
13-9

Dokumente – objektorientiert (2/3)

absatz1

Zeichen = "Hallo, liebe Freundinnen und Freunde,"
 Ausrichtung = Zentriert
 Zeilenabstand = 1,5
 EinzugLinks = 2000
 EinzugRechts = 2000
 EinzugErstzeile = 0
 EinzugRestzeilen = 0
 AbstandOben = 0
 AbstandUnten = 0

13-10



Dokumente – objektorientiert (3/3)

Umsetzung der Modellierung in einer Programmiersprache – hier mit Python und der Schnittstelle Ponto zu OpenOffice.org bzw. zu LibreOffice

```
from ponto3 import DOKUMENT, Zentriert
einladung= DOKUMENT()
absatz1= einladung.erzeugeAbsatz("""Hallo,
liebe Freundinnen und Freunde,

auf diesem Weg bitte ich um ...""")
absatz1.setzeAusrichtung(Zentriert)
#...
```

Ponto ist öffentlich zugänglich – (vgl. Reinertz 2008) – unter [finden sich der Quellcode](#) (ponto.py, ponto3.py) und ablaufähige Beispiele – sowohl für die Version2 als auch für Version3 und ein Film

13-11

Dokumente – Ponto3

Ponto3 im Film (Screenrecording) – Absatzeinrücken

Regie

Ponto3 – Fernsteuerung von LibreOffice durch das Python3 Programm **p3_absatzruecken1.py** – als Film

13.2.2 Hauptwahlfach Informatik – eine zielführende Perspektive...

In Nordrhein-Westfalen werden mit (MSW-NW 2015b; MSW-NW 2015a) kompetenzorientierte Kernlehrpläne für das Wahlpflichtfach Informatik vorgelegt.²

Positiv ist anzumerken, dass damit – bezogen auf die Stundentafel – eine vorsichtige Strukturangepassung vorgenommen wird: Informatik kann als **viertes Hauptfach** gewählt werden und ist damit hochgradig abschlussrelevant. Damit ist Informatik als Alternative zur zweiten Fremdsprache wählbar.

Allerdings hat es keine Bestrebungen gegeben, Informatik auch als formale Alternative zur zweiten Fremdsprache wählbar zu machen. Damit ist der Stellenwert unbefriedigend: nur eine vollständige Gleichstellung von Informatik mit der zweiten Fremdsprache ist – bezogen auf das Abitur – zielführend. Das Gymnasium wurde nicht berücksichtigt.

13-12

Wahlpflichthauptfach Informatik ab Jhg. 6/7

Vorteile

- + Orientierung an (Gesellschaft für Informatik e. V. 2008)
- + Informatik wird vierter Hauptfach (und damit abschlussrelevant)
- + Stundenvolumen 4 Jahrgänge á 3 Unterrichtsstunden → 12 UStd

²Mit (QUA-LiS NRW 2016) gibt es einen Vorschlag für ein schulinternes Curriculum – die Fachgruppe Informatische Bildung NRW (IBN) hat an einem Vorschlag für die Gesamtschule erarbeitet (Informatiklehrkräfte aus NRW 2016a).

Nachteile

- Wahlhauptfach erreicht höchstens $\frac{1}{4}$ bis $\frac{1}{3}$ der Schülerinnen und Schüler
- Informatik wird der zweiten Fremdsprache nicht vollständig gleichgestellt
- Gymnasium wird abgekoppelt

Bezug: Ministerium (MSW-NW 2015b; MSW-NW 2015a)

Stellungnahme (FG IBN 2015) Verbändebeiteiligung

Umsetzungsvorschläge für die Kernlehrpläne RS/GE (QUA-LiS NRW 2016; Informatiklehrkräfte aus NRW 2016a)

13.2.3 Ziele des Informatikunterrichts in der gymnasialen Oberstufe

Ziele gymnasiale Oberstufe

13-13

Allgemeine Bildung plus Propädeutik im Fach

- Input: [bis 2016 – ausgelaufen] gültige Richtlinien und Lehrplan – öffentlich verfügbar (MSWWF 1999) der Lehrplan Informatik wurde – wie die Lehrpläne der anderen Fächer auch – überarbeitet, da er Elemente enthält, die bezüglich des Zentralabiturs als nicht mehr zielführend betrachtet wurden
- Output: Zentralabitur – **Rahmenvorgaben** für 2022, 2023 und 2024 **öffentlich** verfügbar (MSW-NW 2007–)

Informatikkurse ab Schuljahr 2014/2015 Bildungsdokument (MSW-NW 2013)

Diskussion des dem Kernlehrplan vorangehenden Vorschages: (FG IBN 2013)

13.2.4 Aufgaben der Fachkonferenz Informatik

Ausgestaltung von Kernlehrplänen

13-14

- Im Unterschied zu den – bis zu der Abiturprüfung in 2016 – geltenden Richtlinien und Lehrplänen (MSWWF 1999) wird **in(!) Kernlehrplänen** (MSW-NW 2013; MSW-NW 2015b; MSW-NW 2015a) **keine** Umsetzung vorgeschlagen.
- Die Fachkonferenz Informatik jeder Schule mit einem Informatikangebot im Wahlhauptfach Informatik und in der gymnasialen Oberstufe **muss** die schulbezogene curriculare Ausgestaltung der Kernlehrpläne vornehmen.
- Um den Prozess zu begleiten, werden für Fachschaftsvertreter³ der Schulen sogenannte Implementationsveranstaltungen der Bezirksregierungen mit den Fachdezernenten Informatik⁴, auf denen die Intension des Kernlehrplans und Möglichkeiten zur Umsetzung erläutert werden.

Schulinternes Curriculum – der ministeriale Vorschlag

13-15

- Mit (QUA-LiS NRW 2014) wurde vom Ministerium ein Beispiel für eine schulinterne Ausgestaltung präsentiert.

Kennzeichen

- Vorschlag, der einige zentrale – in der Fachdidaktik Informatik diskutierte – Punkte **nicht** berücksichtigt
- Fachdidaktische Expertise wurde **nicht** eingeholt
- »closed shop« Erstellung – es gab **keine Diskussion** mit Kolleginnen und Kollegen vor der Veröffentlichung [das Gegenteil von partizipativer Curriculumgestaltung]
- Gestaltung einer **nicht diskutierten und evaluierten** neuen Bibliothek zur Arbeit mit vorgegebenen Klassen zur graphischen Darstellung von 3D-Objekten
- **Kontrapunkt** – ein Vorgehensmodell für die Entwicklung von Curricula liegt seit 1967 vor (vgl. Robinson 1967) – wurde in dem Prozess (auch bei den anderen Fächern) nicht berücksichtigt
- (Informatiklehrkräfte aus NRW 2016b) stellt eine Alternative bereit, in der die o. g. Punkte berücksichtigt werden

³Lehrkräfte, die das Fach Informatik an der Schule unterrichten

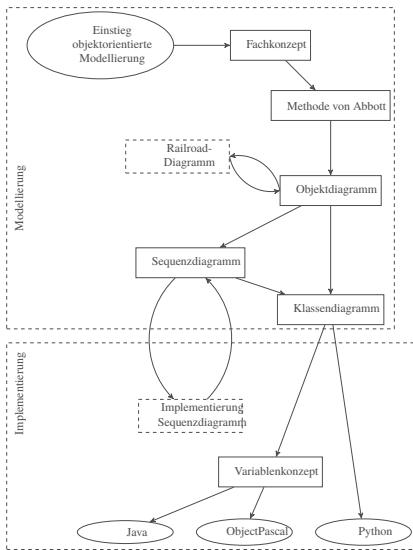
⁴die die Fachaufsicht darstellen

13.3 Beispiele – Oberstufe

Objects-first and Objects-only

13-16

Modellierung – Vorgehen



In (Pieper und Müller 2013–2014) finden sich inzwischen mehr als 20 Szenarien für Schülerinnen und Schüler, die sich mit dem dargestellten Vorgehen umsetzen lassen – die dahinterstehende Sicht entspricht für die ersten Schritte dem **Objects-first and Objects-only** Ansatz:

- Basketball
- ...
- Cafeteria
- ...
- Kino
- ...
- WM-Finale

13-17

Modellierung – Kompetenzen – Vorhaben 1 und 2 (Informatiklehrkräfte aus NRW 2016b) – <https://t1p.de/xpg4>

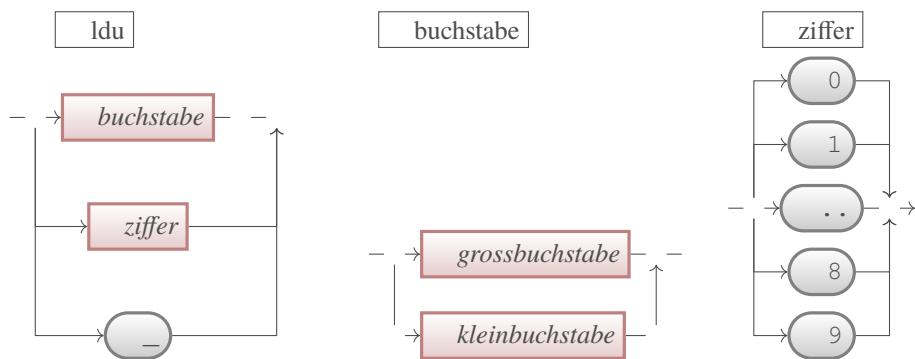
Die Schülerinnen und Schüler ...

1. ermitteln bei der Analyse einfacher Problemstellungen Objekte, ihre Eigenschaften, ihre Operationen und ihre Beziehungen (IF1, M),
2. nutzen Railroad-Diagramme, um syntaktisch korrekte Strukturen zu entwickeln und zu prüfen (IF1, I),
3. erstellen syntaktisch korrekte Bezeichner für Objekte, Attribute und Methoden (IF3, I),
4. stellen den Zustand eines Objekts dar – Objektkarte (IF1, D),
5. modellieren Objekte mit ihren Attributen, Attributwerten, Methoden und Beziehungen (IF1, M),
6. stellen die Ergebnisse der Modellierungsüberlegungen der objektorientierten Analyse grafisch dar – Objektarten und Objektdiagramme (IF1, D),
7. modellieren die Kommunikation zwischen Objekten (IF1, M),
8. stellen die Ergebnisse der Modellierungsüberlegungen zum Ablauf der Kommunikation der Objekte grafisch dar – Sequenzdiagramme (IF1, D),
9. setzen Sequenzdiagramme in die Punktnotation um (IF1, I),
10. analysieren und erläutern eine objektorientierte Modellierung (IF1, A).

13-18

Railroad-Diagramme 1/2

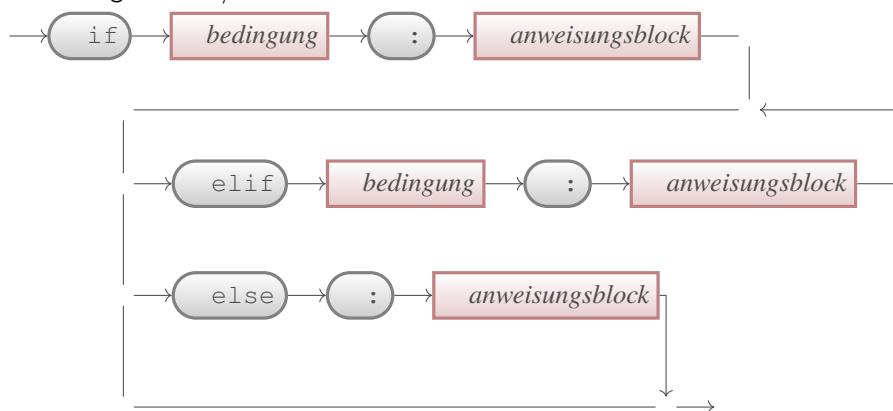
Niklaus WIRTH entwickelte für seine Studierenden an der ETH-Zürich eine Form zur Präsentation von Regeln, die heute unter dem Namen »Railroad-Diagramm« bekannt ist (vgl. (Kathy Jensen und Wirth 1975)).





Railroad-Diagramme 2/2

13-19



Modellierung – Kompetenzen – Detaillierung

13-20

Wie können/sollen/werden Schülerinnen und Schüler die geforderten Kompetenzen entwickeln?

K-Nr. ⁵	Operator	Hilfsmittel
1	ermitteln	Verfahren von Abbott (vgl. Rezept A.1)
2	nutzen/entwickeln/prüfen	Railroad-Diagramme (vgl. Rezept A.2)
3	darstellen	Railroad-Diagramme
4	darstellen	Objektkarten
5	modellieren	Objektkarten/-diagramm
6	darstellen	Objektkarten/-diagramm
7	modellieren	Protokoll
8	darstellen	Sequenzdiagramme
9	umsetzen	Punktnotation
10	analysieren/erläutern	verbal/halbverbal

13-21

OOM (Diagrammarten Pieper und Müller 2013–2014) <https://t1p.de/bq4r>

Art der Grafik	Funktion	Phase der Problemlösung
Railroaddiagramm	Darstellung der Syntax	Erstellung regelkonformer Elemente
Objektkarte	Darstellung des aktuellen Zustands (dynamisch)	Problemanalyse – Schnappschuss bei der Abarbeitung
Objektdiagramm	Situation mit aktuellen Objektbeziehungen	w. v.
Sequenzdiagramm	Schrittweise Darstellung des Ablaufs (dynamisch)	Abarbeitung der Problemlösung aus Objektsicht
[Punktnotation]	Darstellung des Ablaufs (Sequenz)	Programm (Objektinteraktionen)
Struktogramm	Ablaufmodellierung (Sequenz und Methoden) – programmiersprachenunabhängige Darstellung von Abläufen	Lösungsdetails: Programm – Implementierung
Klassenkarte	Zusammenfassung von Objekten (statisch)	Konstruktion der Lösung
Klassendiagramm	Beziehungen auf Klassenebene (statisch)	w. v.

13-22

OOM – zunächst »richtige Modellierung«

Problemstellung

Sie befinden sich bei der Buchhändlerin Ihres Vertrauens und möchten zwei Bücher erwerben: eines der Bücher soll sich mit einem Thema beschäftigen, das mit Informatik zusammenhängt, das zweite soll der Entspannung dienen.

Arbeitsauftrag

1. Geben Sie die Objekte an, die in der Problemstellung auftreten.
2. Identifizieren Sie Attribute, die die Objekte für die Lösung der Aufgabe kennzeichnen.
3. Überlegen Sie, über welche Methoden die Objekte »von sich aus« verfügen müssen, damit das Problem einer Lösung zugeführt werden kann.

Zusammenfassung dieser Vorlesung

13-23

► Zielgerichtete Arbeit mit Beispielen

Beispiele verdeutlichen die konkreten Anforderungen, die im Schulfach Informatik eingelöst werden sollen, besser als alle Vorgaben, Richtlinien oder Lehrpläne. Sowohl für die Sekundarstufe I als auch für die gymnasiale Oberstufe ist eine *objektorientierte Vorgehensweise* angeraten, die darüber hinaus den spiralcurricularen Anforderungen an einen auf Strukturwissen ausgerichteten Informatikunterricht kennzeichnen. Der Ausweis der *konkreten Zielperspektive* in Form von Lernzielkontrollen und Klausurvorschlägen (mit vollständigen Musterlösungen – bestenfalls für verschiedene Kompetenzstufen) geben einen Eindruck des angestrebten Kompetenzzuwachses der Schülerinnen und Schüler.

► Probleme bei der Arbeit mit Beispielen

Ein *zentrales Problem* bei Beispielen stellen die häufig nicht genannten unterrichtlichen Voraussetzungen und die nicht genannten Detailelemente dar – diese müssen aber für einen gelingenden Unterricht unbedingt Beachtung finden. Ein *Problem für den Informatikunterricht*, der sich an Beispielen orientiert, ergibt sich durch die Benutzung von Werkzeugen: seien es Betriebssysteme, Programmiersprachen oder gar konkrete Informatiksysteme – werden diese Kontexte im Rahmen von Informations- und Arbeitsblättern, bei Arbeitsaufträgen usw. *nebenbei* erwähnt, so sind die Materialien in anderen Kontexten nicht [mehr] einsetzbar – daher ist darauf zu achten, dass bei der Eigenproduktion ein Werkzeugbezug möglichst isoliert wird und damit ausgetauscht werden kann (dies bezieht sich *auch* auf die Materialproduktion und die dort eingesetzten Werkzeuge).

13-24

Literatur

Borchel, Christiane, Ludger Humbert und Martin Reinertz (2005). »Design of an Informatics System to Bridge the Gap Between Using and Understanding in Informatics«. In: *Innovative Concepts for Teaching Informatics. Informatics in Secondary Schools: Evolution and Perspectives – Klagenfurt, 30th March to 1st April 2005*. Hrsg. von Peter Micheuz, Peter Antonitsch und Roland Mittermeir. Wien: Ueberreuter Verlag, S. 53–63. ISBN: 3-8000-5167-2.

Diethelm, Ira und Christina Dörge (2011). »Zur Diskussion von Kontexten und Phänomenen in der Informatikdidaktik«. In: *Informatik und Schule – Informatik für Bildung und Beruf – INFO 2011 – 14. GI-Fachtagung 12.–15. September 2011, Münster*. Hrsg. von Marco Thomas. GI-Edition – Lecture Notes in Informatics – Proceedings P 189. Bonn: Gesellschaft für Informatik, Köllen Druck + Verlag GmbH, S. 67–76. ISBN: 978-3-88579-283-3. URL: <https://t1p.de/mht4> (besucht am 02.07.2022).

FG IBN (10. Juli 2013). *Kernlehrplan Informatik gymnasiale Oberstufe – Verbändebeteiligung*. FG IBN – Fachgruppe Informatische Bildung Nordrhein-Westfalen der GI.

– (Mai 2015). *Kernlehrpläne Wahlpflichtfach Informatik Gesamtschule/Sekundarschule und Realschule – Verbändebeteiligung*. FG IBN – Fachgruppe Informatische Bildung Nordrhein-Westfalen der GI. URL: <https://t1p.de/trqp> (besucht am 02.07.2022).

Gesellschaft für Informatik e. V., Hrsg. (Apr. 2008). *Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule – Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I*. Erarbeitet vom Arbeitskreis »Bildungsstandards« – Beschluss des GI-Präsidiums vom 24. Januar 2008 – veröffentlicht als Beilage zu LOG IN 28 (2008) Heft 150/151. URL: <https://t1p.de/7wru> (besucht am 29.04.2022).

Greb, Ralf (Mai 2006). »Untersuchung der Strukturen und Konstruktion von Textdokumenten unter Nutzung des Satzsystems L^TE_X. Eine Unterrichtsreihe im Informatikunterricht der Sekundarstufe I«. Hausarbeit gemäß OVP. Arnsberg: Studienseminar für Lehrämter an Schulen – Seminar für das Lehramt für Gymnasien/Gesamtschulen. URL: <https://t1p.de/k0bi> (besucht am 02.07.2022).

Grover, Shuchi, Hrsg. (Juni 2020). *Computer Science in K-12. An A to Z handbook on teaching programming*. Contributions by Leading Computer Science Educators and Researchers – 26 Concepts, Practices, and Pedagogies Inspired by Research and Classroom Practice. ISBN: 978173466270-2. URL: <https://t1p.de/8ue3> (besucht am 02.07.2022).

Humbert, Ludger (13. Apr. 2016). *Ponto – Objektorientierung mit Libreoffice/Openoffice.org Writer – Quellcode: Ponto3.py*. für Python3 angepasste Fassung – Originalquellen: (Reinertz 2008).

– (7. Apr. 2022). *Präsentation zur Vorlesung »Didaktik der Informatik« – Sommersemester 2022. Vorlesung 13: Informatikunterricht - Beispielezenarien*. Eine Einführung zu den grundlegenden Ideen. URL: <https://uni-w.de/i25xl> (besucht am 07.04.2022).

Humbert, Ludger, Johannes Magenheim und Ulrik Schroeder (1. März 2017). *Versteh' die Welt dank Informatik. Informatik an Grundschulen (IaG)*. Bergische Universität Wuppertal – Fachgebiet Didaktik der Informatik, Universität Paderborn – Fachgruppe Didaktik der Informatik, RWTH Aachen – Lehr- und Forschungsgebiet Informatik 9, MSW-NW – Ministerium für Schule und Weiterbildung NRW
(Grundlagenband zum Projekt IaG Humbert, Magenheim, Schroeder u. a. 2017). doi: 10.13140/RG.2.2.10365.87529.

Humbert, Ludger, Johannes Magenheim, Ulrik Schroeder u. a. (23. Feb. 2017). *Informatik an Grundschulen (IaG) – Einführung – Grundlagenband*. Bergische Universität Wuppertal – Fachgebiet Didaktik der Informatik, Universität Paderborn – Fachgruppe Didaktik der Informatik, RWTH Aachen – Lehr- und Forschungsgebiet Informatik 9, MSW-NW – Ministerium für Schule und Weiterbildung NRW. URL: <https://t1p.de/csfs> (besucht am 02.07.2022).

Humbert, Ludger und Hermann Puhlmann (Juli 2005). »Essential Ingredients of Literacy in Informatics«. In: *8th IFIP World Conference on Computers in Education, 4–7th July 2005, University of Stellenbosch*. Documents/445.pdf. Cape Town, South Africa: Document Transformation Technologies cc. ISBN: 1-920-01711-9.

Informatiklehrkräfte aus NRW (3. Sep. 2016a). *Schulinterner Lehrplan zum Kernlehrplan für das Wahlhauptfach Informatik in der Sekundarstufe I (Stand: 3. September 2016)*. URL: <https://t1p.de/3fu6> (besucht am 29.04.2022).

COMPUTER SCIENCE IN K-12

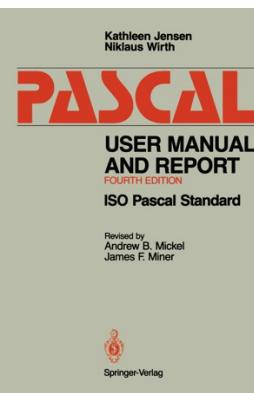
An A to Z handbook on teaching programming



Contributions by Leading Computer Science Educators and Researchers

Edited by SHUCHI GROVER

(Grover 2020, Cover)



(Kathleen Jensen und Wirth 1991, Cover)

Informatiklehrkräfte aus NRW (26. März 2016b). *Schulinterner Lehrplan zum Kernlehrplan für die gymnasiale Oberstufe Informatik (Stand: 26. März 2016)*. URL: <https://t1p.de/xpg4> (besucht am 29.04.2022).

Jensen, Kathleen und Niklaus Wirth (1991). *Pascal User Manual and Report. ISO Pascal Standard*. 4th – Revised by Mickel, Andrew B. and Miner, James F. Berlin: Springer-Verlag New York. ISBN: 978-0-387-97649-5. doi: 10.1007/978-1-4612-4450-9.

Jensen, Kathy und Niklaus Wirth (1975). *Pascal – User Manual and Report*. 2nd edition. Lecture Notes in Computer Science 18. 1st edition dated 1974 – Railroad Syntax diagrams public available via (Kathleen Jensen und Wirth 1991, S. 230). Berlin: Springer.

MSW-NW (2007–). *Abitur Gymnasiale Oberstufe – Informatik – Übersichtsseite: Vorgaben, Fachliche Hinweise und sonstige Materialien, Operatoren und Konstruktionsvorgaben, Aufgabenbeispiele. Zentralabitur – Rahmenvorgaben für 2022, 2023 und 2024*. MSW-NW – Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. URL: <https://t1p.de/9ygk> (besucht am 26.06.2022).

- (2013). *Kernlehrplan Informatik für die gymnasiale Oberstufe*. MSW-NW – Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. URL: <https://t1p.de/q58a> (besucht am 29.04.2022).

- Hrsg. (1. Nov. 2015a). *Kernlehrplan für die Gesamtschule/Sekundarschule in Nordrhein-Westfalen – Wahlpflichtfach Informatik*. MSW-NW – Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. URL: <https://t1p.de/xhov> (besucht am 29.04.2022).

- Hrsg. (3. Juli 2015b). *Kernlehrplan für die Realschule in Nordrhein-Westfalen – Wahlpflichtfach Informatik*. MSW-NW – Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen. URL: <https://t1p.de/8rxm> (besucht am 29.04.2022).

MSWWF, Hrsg. (Juni 1999). *Richtlinien und Lehrpläne für die Sekundarstufe II – Gymnasium/Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen – Informatik*. 1. Aufl. Schriftenreihe Schule in NRW 4725. MSWWF (Ministerium für Schule und Weiterbildung, Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen). Frechen: Ritterbach Verlag.

Müller (né Bröker), Kathrin und Ludger Humbert (27. Jan. 2015). *Informatik in der Grundschule oder gar im Kindergarten? Wie soll das gehen? Handzettel zu »Informatik im Primärbereich«*. URL: <https://t1p.de/zjsv> (besucht am 02.07.2022).

Pieper, Johannes und Dorothee Müller, Hrsg. (Juni 2013–Juli 2014). *Material für den Informatikunterricht*. Arnsberg, Dortmund, Hamm, Wuppertal, Solingen. URL: <https://t1p.de/bq4r> (besucht am 02.07.2022).

QUA-LiS NRW, Hrsg. (11. Apr. 2014). *Beispiel für einen schulinternen Lehrplan zum Kernlehrplan für die gymnasiale Oberstufe Informatik (Stand: 30.03.2014)*. QUA-LiS: Qualitäts- und UnterstützungsAgentur – Landesinstitut für Schule. URL: <https://t1p.de/8r5n> (besucht am 29.04.2022).

- Hrsg. (21. Apr. 2016). *Beispiel für einen schulinternen Lehrplan zum Kernlehrplan GE WP Informatik (Stand: 21.04.2016)*. QUA-LiS: Qualitäts- und UnterstützungsAgentur – Landesinstitut für Schule. URL: <https://t1p.de/uw5m> (besucht am 26.06.2022).

Reinertz, Martin (März 2008). *Ponto – Objektorientierung mit Libreoffice/Openoffice.org Writer. Vorträge, Materialien, Beispiele (inkl. Quellcode: ponto.py)*. URL: <https://t1p.de/w13c> (besucht am 02.07.2022).

Robinson, Saul Benjamin (1967). *Bildungsreform als Revision des Curriculum*. 5. Auflage 1975. Neuwied, Berlin: Luchterhand Verlag.

Schüller, Julia (Aug. 2014). »Informatiktricks – phänomenorientierter Informatikunterricht zu Beginn der Sekundarstufe I«. PDF: <https://t1p.de/314e>. Masterthesis. Wuppertal: Fachgebiet Didaktik der Informatik – Bergische Universität. URL: <https://uni-w.de/130> (besucht am 02.07.2022).

Anhang

Lösungen

Beispiellösungen zu ausgewählten Übungsaufgaben

Beispiellösung zu Übung 0.2

- (a) Siehe z. B. *Kryptologie. Eine Einführung in die Wissenschaft vom Verschlüsseln, Verbergen und Verheimlichen.*
- (b) Das erste Schlüsselpaar in Aufgabe 1a ist ein RSA-Schlüsselpaar, das hauptsächlich für die Verschlüsselung und Signatur von E-Mails verwendet wird. RSA ist dabei das Verschlüsselungsverfahren, durch das die Schlüssel erzeugt werden. Mit Hilfe der öffentlichen Schlüssel werden z. B. E-Mails verschlüsselt, sodass die Empfänger*innen sie mit dem eigenen privaten Schlüssel entschlüsseln können. Durch private Schlüssel können digitale Signaturen erzeugt werden, die die Identität der Absenderin oder des Absenders gewährleisten. Diese Signatur kann durch den zugehörigen öffentlichen Schlüssel überprüft werden.
 Das SSH-Schlüsselpaar in Aufgabe 1b wird für die Authentifikation auf einem SSH-Server-Dienst genutzt. Die Benutzerin oder der Benutzer meldet sich auf dem Dienst an und speichert den öffentlichen Schlüssel auf dem Server. Gleichzeitig sendet der Server sein Zertifikat, was von der Benutzerin oder dem Benutzer abgespeichert wird. Bei jeder weiteren Anmeldung wird eine durch den privaten Schlüssel erzeugte Signatur an den Server gesendet, welcher diese mit dem dazugehörigen öffentlichen Schlüssel überprüfen kann. Analog sendet der Server eine Signatur, die ebenfalls mit dem Zertifikat überprüft wird. Dadurch wird die Authentizität der beiden Seiten sichergestellt.
- (c) Die folgenden Beispiele wurden von den Vorlesungsteilnehmenden gegeben:
- Monoalphabetische Substitution: Caesar-Verschlüsselung, Primzahlenpotenzen
 - Anschauliche Beispiele: Kisten und Schlösser, Haus- und Wohnungstürschlüssel
 - Modulo-Rechnung zur Verschlüsselung von einzelnen Ziffern
- (d) Die folgenden Bereiche wurden von den Vorlesungsteilnehmenden genannt:
- Authentifizierung
 - Kommunikation (z. B. Messenger, Mails)
 - Webseiten (z. B. https)
 - Geheimsprachen
- (e) Folgende Argumente wurden für die Verschlüsselung gebracht:
- Vertraulichkeit des Inhalts der Mail
 - Integrität der Daten
 - Authentizität der Absenderin oder des Absenders
 - Schutz vor Internetkriminalität und Datenmissbrauch
 - Bewusstsein für Privatsphäre, sensible Daten und Datensicherheit
 - Verständnis für das Prinzip der Verschlüsselung und die Funktionsweise des Internets

Beispiellösung zu Übung 1.1

Siehe z. B. *Pro Git*.

Beispiellösung zu Übung 1.3

Durch den Begriff »computer science«, den man mit »Computer-Wissenschaft« übersetzen kann, entsteht der Eindruck, dass sich die wissenschaftliche Auseinandersetzung der Informatik auf das Arbeiten mit dem Computer reduziert. Jedoch ist das Spektrum an wissenschaftlichem Untersuchen im Fach Informatik deutlich größer.

Beispielsweise wird durch den Begriff »computer science« vermittelt, dass die theoretischen Betrachtung informationstechnischer Ideen (vgl. Automatentheorie, Sprachen, Grammatiken, p-adische Zahlensysteme,...) vernachlässigt werden.

Aus diesem Grund ist eine grundlegende Klärung des Begriffs der Informatik im Sinne einer Definition notwendig.

Beispiellösung zu Übung 1.4

- Bei der allgemeinen Didaktik beschäftigt man sich mit grundlegenden didaktischen Ideen, ohne einen Bezug zum konkreten zu vermittelten Inhalt herzustellen. Im Gegensatz dazu versucht eine Fachdidaktik den Aspekt des zu vermittelnden Inhalts zu berücksichtigen.
In der Fachdidaktik Informatik werden dabei die zu lehrenden Inhalte ausgearbeitet und Ansätze konstruiert, diese angemessen zu vermitteln.
- Im Kern schreibt die Didaktik, welche Ziele erreicht werden und welche Inhalte vermittelt werden sollen. Weiter dient sie der Beschreibung, Durchführung, Evaluierung von Lehr-Lern-Situationen. Die Methodik dient der Organisation von Lernprozessen und beschreibt die Umsetzung der Lerninhaltsvermittlung.
- Zunächst ist der Merksatz allgemein gehalten und das »Wie« ist nicht weiter spezifiziert. Versteht man darunter, dass Methodik nur Methoden der Vermittlung von Wissen bereitstellt, so ist dies nur ein Teilaспект der Methodik.
Es wird nicht deutlich, dass Methodik das Ziel der Organisation von Lernprozessen verfolgt. Dazu zählt beispielsweise auch die Planung von Unterricht.
- Auch hier wird nur ein Teilaспект genannt und der Satz konkretisiert nicht das »Was«. Es entsteht der Eindruck, dass sich Didaktik lediglich mit zu vermittelnden Inhalten beschäftigte.
Dabei versteht man unter Didaktik die Umsetzung des Lehrens und Lernens und Reflexion. Sie dient der strukturierten Beschreibung, Erklärung, Durchführung und Bewertung von Lehr-Lern-Situationen. Es werden Modelle zur Planung, Strukturierung und Analyse von Unterricht entworfen und mit wissenschaftlichen Ansätzen begründet.

Beispiellösung zu Übung 2.1

- Die folgenden Kompetenzen wurden von den Vorlesungsteilnehmenden genannt:
 - Die Notwendigkeit von \LaTeX beurteilen.
 - Die Konsole für die Navigation sowie das Übersetzen von Tex-Dateien nutzen.
 - Dokumentarten (z. B. Tex- und Txt-Dateien) unterscheiden.
 - Grundlegende \LaTeX -Befehle anwenden. (Hier wurde von einer Studentin ein Gerüst-Dokument vorgestellt, in dem häufig genutzte Befehle erläutert sind.)
 - Fehlermeldungen interpretieren, auch im Hinblick auf ggf. benötigte Englischkenntnisse

Beispiellösung zu Übung 2.2

Während die traditionelle Modellierung Gegenstände unter Vernachlässigung bestimmter Aspekte zum Zwecke der Deskription modelliert, geht die informative Modellierung über die Deskription hinaus und konstruiert eine Idee für die Realität. Das mit der informativen Modellierung Erdachte muss dabei nicht zwingend einen bestimmten Realitätsausschnitt berücksichtigen. Entscheidend ist die Absicht, die ausgedachte Idee in die Wirklichkeit zu tragen und damit die Welt zu verändern.

Beispiellösung zu Übung 2.3

- Die folgenden Argumente wurden von den Vorlesungsteilnehmenden genannt:
Gründe dafür, dass die Geschichte der Informatik einer der Gegenstände des Informatikunterrichts sein sollte:
 - Die Schüler*innen können den Verlauf und die Errungenschaften der Informatik nachvollziehen.
 - Es werden ggf. neue Lösungsmöglichkeiten entdeckt.
 - Durch spielerische Einstiege kann die Motivation gesteigert werden (z. B. bei der Turingmaschine).
 - Fehlvorstellungen können bekämpft werden.
 - Motive der Persönlichkeiten können aufgezeigt und dadurch Anreize gegeben werden.
 - Weibliche Persönlichkeiten können als Vorbild agieren.
 Gründe dagegen, dass die Geschichte der Informatik einer der Gegenstände des Informatikunterrichts sein sollte:
 - Die Geschichte ist immer noch im stetigen Wandel und viele Errungenschaften sind nicht mehr aktuell.
 - Dieser Themenkomplex nimmt viel Zeit in Anspruch, die ggf. für andere Themen benötigt wird.
- Die Vorlesungsteilnehmenden haben verschiedene positive und negative Effekte von Lehrer*innenvorträgen genannt und einige Verbesserungsvorschläge gesammelt. Die wichtigsten Punkte dieser Diskussion sind im Folgenden zusammengefasst:
 - Solche Vorträge dürfen nur eine kurze Zeitspanne in Anspruch nehmen.

- Sie sind nur für die reine Wissensvermittlung nutzbar. (Vergleichbar mit Frontalunterricht).
- Durch Sie werden unterschiedliche Lerntypen nicht berücksichtigt. Für manche dieser Typen sind Vorträge jedoch sehr vorteilhaft.
- Vorträge sollten mit Bedacht und im Hinblick auf den Unterrichtsgegenstand und die Lerngruppe eingesetzt werden.
- Der Vortragsstil muss anregend gestaltet sein (z. B. darf nicht zu monoton gesprochen werden).
- Vorträge können z. B. durch Quizze oder den Einbezug der Schüler*innen aufgelockert werden.
- Lernergebnisse sollten festgehalten werden.
- Durch die Rückmeldung der Schüler*innen können Vorträge so gestaltet werden, dass sie das Lernen der Schüler*innen unterstützen.

Beispiellösung zu Übung 3.2

- (a) Die folgenden Gründe wurden von den Vorlesungsteilnehmenden genannt:
- Ruf des Faches, Rollenbilder oder Vorurteile (z. B. Informatik als »Männerfach«)
 - Kultur bzw. angelernte Verhaltensweisen
 - fehlende Vorbilder oder fehlendes Selbstvertrauen
 - Beratung in der Schule
 - Alternativen im Sinne, welche Fächer geben bessere Noten, was wählt das Umfeld, in was bin ich besonders gut
- (b) Laut der Klemm-Studie liegt der Gesamtanteil der Lehrerinnen in NRW bei 60,6 %. In den MINT-Fächern sind die Anteile immer unterschiedlich. Den höchsten Anteil hat Biologie mit 65,2 %, gefolgt von Mathematik (53,3 %) und Chemie (52,7 %). Im Mittelfeld befindet sich Physik mit 29,7 % und Technik mit 26,2 %. Den geringsten Anteil hat die Informatik mit 25,6 %.
Die Anteile der Schülerinnen, die einen Leistungskurs in den MINT-Fächern gewählt haben sind auch unterschiedlich. 55,2 % der Mädchen haben den Biologie-Leistungskurs gewählt, 38,4 % Mathematik, 36,3 % Chemie, 17,0 % Physik und zum Schluss mit 13,8 % Informatik.
- (c) Es lässt sich eine Verbindung erkennen, die jedoch auf eine Kausalität untersucht werden muss. Steigt also z. B. der Anteil von Schülerinnen, wenn der Anteil der Lehrerinnen steigt?
- (d) Die folgenden gesellschaftlichen Folgen wurden von den Vorlesungsteilnehmenden genannt:
- Wenige Frauen im Studium und somit auch auf dem Arbeitsmarkt, wodurch es insgesamt weniger Personen in der Informatik gibt.
 - Das Interesse von Frauen wird z. B. bei der Entwicklung von Software nicht ausreichend vertreten und es fehlen andere Perspektiven auf Produkte.
 - Einführung der Frauenquote und von Initiativen wie dem Girls’Day.

Die folgenden Verbesserungsmaßnahmen wurden von den Vorlesungsteilnehmenden genannt:

- Es müssen Vorbilder geschaffen und aufgezeigt werden.
- Das Interesse an der Informatik muss frühzeitig angesprochen und gefördert werden.
- Durch ein Pflichtfach Informatik bekommen alle Schüler*innen einen Einblick in die Informatik.
- Es können mobile Informatiksysteme genutzt werden.
- Das Studium/das Fach muss attraktiver gestaltet werden, dabei darf es jedoch nicht zu einer positiven Diskriminierung kommen.

Beispiellösung zu Übung 3.3

- (a) Die folgenden Beispiele für Genderladung wurden von den Vorlesungsteilnehmenden genannt. Dabei wurde festgehalten, dass es eigentlich keine positive Genderladung gibt. Es gibt allerdings z. B. Berufe, die wahrscheinlicher von einem Geschlecht ergriffen werden und dabei keine Genderladung besitzen (bspw. psychotherapeut).
- Babykleidung, Spielzeug
 - Unterrichts- und Studiumpfächer
 - Berufe (z. B. Dachdecker*in, Kosmetiker*in)
 - Automodelle
 - Verhaltensweisen (z. B. Nagellack, hohe Schuhe)
 - Darstellung in Medien
- (b) Es gibt verschiedene Dimensionen der Diversität:
- Innere Dimension z. B. Alter, Ethnizität, Hautfarbe, sexuelle Orientierung, psychische Beeinträchtigungen
 - Äußere Dimension z. B. Herkunft, Aussehen, körperliche Beeinträchtigungen
 - Organisatorische Dimension z. B. Netzwerke, Arbeitsfeld, sozioökonomischer Status

- (c) Die folgenden Unterrichtsbeispiele wurden von den Vorlesungsteilnehmenden genannt:
- Rollenspiel zu Bewerbungen und möglichen Stereotypen
 - Bewusstes Mischen von Partner*innen- und Gruppenarbeit
 - Junge Informatiker*innen vorstellen
 - Vergleich von Lösungen verschiedener Geschlechter im Hinblick auf unterschiedliche Denkmuster und Ideen
 - Gruppenarbeit, in der jede Gruppe eine Aufgabe so erweitert, dass die Bearbeitung für eine (imaginäre) Person mit Beeinträchtigung ermöglicht wird.
 - Vorurteile sammeln und entkräften
 - Rätsel, die auf verschiedenen Stärken (z. B. Sprachen) hin zielen.

Beispiellösung zu Übung 4.1

- (a) Das Didaktische Dreieck stellt die Lernsituation im Unterricht dar. Der Unterricht ist dabei ein Zusammenspiel von drei Komponenten. Die Lehrkraft bereitet den Unterrichtsstoff vor und gibt diesen dann den Schüler*innen weiter. Diese lernen daraufhin den Unterrichtsinhalt.
- (b) Dieses Modell geht von der Grundannahme aus, dass Wissen vermittelbar ist. Dabei sind die Schüler*innen passive Komponenten des eigenen Lernprozesses, da die Hauptaufgabe bei der Lehrkraft liegt.
- (c) Bei einer Ausbildung handelt es sich auf die spezifische Vorbereitung und Aneignung von benötigtem Wissen und Kompetenzen für einen Beruf oder einen Abschluss. Bildung ist hingegen allgemeiner und wird in allen Lebenslagen benötigt, da es sich hierbei um die Persönlichkeitsbildung handelt. Dies wäre zum Beispiel die Bildung einer Moral, die Mündigkeit oder die Selbsttätigkeit.

Beispiellösung zu Übung 4.2

- (a) Die folgenden Beispiele der Förderung von Mündigkeit, Eigentätigkeit und Fachlichkeit wurden von den Vorlesungsteilnehmenden genannt:
- Fördern von verschiedenen Zielen mit unterschiedlichen Teilen des Problemlösens.
 - Entwerfen einer eigenen Unterrichtsstunde.
 - Ausprobieren eigener Ideen ohne Rücksprache.
 - Selbstständiges Erschließen eines neuen Themengebietes.

Beispiellösung zu Übung 4.3

- (a) Die folgenden Beispiele des Kognitivismus wurden von den Vorlesungsteilnehmenden genannt:
- Vernetzung von Zahlensystemen (z. B. Binärdarstellung und Hexadezimaldarstellung)
 - Stationenlernen
 - Vorbereitung eines Quizzes

Die folgenden Beispiele des Behaviorismus wurden von den Vorlesungsteilnehmenden genannt:

- Auswendiglernen von Befehlen
- Abfragerunde
- Beispiel nachspielen
- Test

Die folgenden Beispiele des Konstruktivismus wurden von den Vorlesungsteilnehmenden genannt:

- Entwicklung von Automaten/Algorithmen
- Erstellen von Lernvideos
- Bearbeitung von Problemen

Beispiellösung zu Übung 4.4

- b) U. a. die folgenden Stichpunkte zur Sicherung ihres Lernerfolgs wurden von den Vorlesungsteilnehmenden genannt:
- Anschauliche und reale Beispiele
 - Hilfestellungen
 - Kontrolle mit Verbesserungsvorschlägen
 - Interaktives Lernen
 - Offen für Fragen sein
 - Motivierende Lehrkraft
 - Diskussionen

- Persönliches Feedback
- Wiederholungen

c) U. a. die folgenden Kriterien für guten Informatikunterricht wurden von den Vorlesungsteilnehmenden genannt:

- Aktive Teilnahme/Aufmerksamkeit
- Aufeinander abgestimmte Methoden und Sozialformen
- Respekt/sichere Umgebung
- Eigenständiges Verknüpfen
- Spaß
- Roter Faden
- Schüler*innenzentriert
- Lebensweltbezug
- Interesse zeigen
- Diskussionen unter Schüler*innen
- Messbarer Lernerfolg
- Didaktischer und methodischer Hintergrund

Beispiellösung zu Übung 5.1

- (a) Bei der Inputorientierung geht es vor allem darum, auf welchen Grundlagen der Unterricht aufgebaut ist und wie diese effektiv genutzt werden können.
- (b) Die Outputorientierung betrachtet die Kompetenzen der Schüler*innen, die durch Unterricht angeeignet werden sollen. Die Frage ist also, wie die Schüler*innen diese Kompetenzen entwickeln können.

Beispiellösung zu Übung 5.2

- (a) Die Bildungsstandards legen fest, welche Kompetenzen die Schüler*innen bestimmter Klassenstufen in bestimmten Fächern erreicht haben sollen. Sie sollen die Standards der Fähigkeiten und Fertigkeiten, die zu erwerben sind, festlegen.
- (b) Durch die Bildungsstandards soll eine Vergleichbarkeit der Schulen erzeugt werden. Dies geschieht, indem die Lernziele festgelegt werden. Sie lenken das Bildungssystem von der Richtung der Inputorientierung zur Outputorientierung.

Beispiellösung zu Übung 5.3

- (a) Die Inhaltsbereiche stellen die Themengebiete der Informatik da. In der Schulinformatik werden die Themengebiete »Information und Daten«, »Algorithmen«, »Sprachen und Automaten«, »Informatiksysteme« und »Informatik, Mensch und Gesellschaft« angesprochen. Die Schüler*innen müssen somit in diesen Gebieten Kompetenzen entwickeln beziehungsweise vertiefen. Die Inhaltsbereiche sind eng mit den Prozessbereichen verbunden, welche die Fertigkeiten beschreiben, die die Schüler*innen lernen. Dazu gehört das »Modellieren und Implementieren«, das »Begünden und Bewerten«, das »Strukturieren und Vernetzen«, das »Kommunizieren und Kooperieren« und das »Darstellen und Interpretieren«. Die Prozessbereiche werden nicht getrennt von den Inhaltsbereichen gelernt, sondern in den Prozessbereichen wird beschrieben, auf welche Art und Weise die Schüler*innen mit Fachinhalten umgehen sollen.

Beispiellösung zu Übung 6.1

(a) Die folgenden Alleinstellungsmerkmale wurden von den Vorlesungsteilnehmenden genannt:

- Zunehmende Bedeutung in der Gesellschaft
- Verbindung von technischem Wissen und Alltagsbezug
- Verständnis von und Umgang mit Informatiksystemen
- Lösen von Problemen
- Interdisziplinarität
- Algorithmen
- Information und Daten
- Automatische Datenverarbeitung
- Effiziente Lösungen
- Ziele: Mündigkeit, Eigenverantwortlichkeit, Lebenslanges Lernen, Fachlichkeit
- Modellieren
- Abstraktes Denken

Beispiellösung zu Übung 7.2

- (a) Die Begriffe stammen aus dem Perspektivenschema zur Unterrichtsplanung (nach Klafki 1985)
- (b) Die folgenden Beispiel wurden von den Vorlesungsteilnehmenden genannt:
- Einführung in die Automatentheorie durch Alltagsbeispiele
 - Kryptographische Verfahren
 - Verantwortungsvoller Umgang mit Informatiksystemen
 - Sortieralgorithmen

Beispiellösung zu Übung 7.3

- (a) Die folgenden Möglichkeiten zur Mitwirkung der Lernenden wurden von den Vorlesungsteilnehmenden genannt:
- Themenvorschläge
 - Entscheidung der Methoden
 - Kollaboratives Arbeiten
 - Auswahl zwischen zwei Unterrichtsplanungen
 - Stellen von Rückfragen
 - Regelmäßiges Feedback
 - Interessen abfragen und in Unterrichtsplanung berücksichtigen
 - Projektarbeitsphasen
 - Gemeinsames Planen von Unterrichtsstunden
 - Gemeinsames Formulieren von Lernzielen
 - Abstimmung der Reihenfolge von Lerninhalten
 - Durchführung von Unterrichtseinheiten (z. B. durch Vorträge)

Beispiellösung zu Übung 10.1

- Es wird nun beispielhaft das Spioncamp (vgl. Müller 2012) vorgestellt: Gesamtthema: Steganographie, Codierung, Kryptologie Stationen: Verfahren der ...
- Steganographie (Text, Bild)
 - Codierung (Braille, Morse, Winkeralphabet)
 - Transposition (Skytale, Schablone, Pflügen, Block-Chiffre)
 - monoalphabetischen Substitution (Freimaurer, Caesar)
 - polyalphabetischen Substitution (Rotor, Vigenère, Strom-Chiffre)
 - bigraphische Substitution (Playfair)
 - Kryptoanalyse (Buchstabenhäufigkeit)
 - Schlüsselaustausch (Module, Diffie-Hellman)
 - An jeder Station gibt es ein Stationsblatt mit einer Erklärung des Verfahrens, ein Aufgabenblatt und ein Lösungsblatt. Die Stationen zeichnen sich durch enaktive Materialien aus, wie z. B. Flaggen für das Winkeralphabet, Skytalen (Holzstäbe) zum Aufwickeln der Nachrichten oder die Caesar-Scheibe.

Beispiellösung zu Übung 10.2

- b) »Innere Differenzierung« findet innerhalb von Lerngruppen statt und wird von der Fachlehrkraft ausgestaltet. Darunter fallen z. B. (Vorschläge der Teilnehmenden):
- der Schwierigkeitsgrad von Aufgaben
 - verschiedene Unterrichtsformen und Methoden
 - Zusatzmaterial (Forder- und Fördermaterial)
 - individuelle Förderung
 - zeitlich begrenzte Lerngruppen

»Äußere Differenzierung« findet auf der Organisationsstruktur statt. Darunter fallen z. B. (Vorschläge der Teilnehmenden):

- Schulformen
- das Wiederholen bzw. Überspringen von Klassen
- Wahlpflicht
- Zweige/Schwerpunkte
- außerunterrichtliche Angebote

Beispiellösung zu Übung 11.2

(a) Die folgenden Themen wurden von den Vorlesungsteilnehmenden genannt (kursive Themen wurden zur weiteren Bearbeitung auf Übungsblatt 11 gewählt):

- Alternativer Informatikunterricht
- *Informatikunterricht ohne Informatiksysteme*
- (Daten-)Sicherheit im Internet
- Problemlösekompetenz
- *Niveaudifferenzierung*
- (Ergebnis-)Präsentationen im Informatikunterricht
- Geschlecht und Informatikunterricht
- Behinderungen und Informatikunterricht
- Lerntheorien
- Modelle zur Unterrichtsplanung im Informatikunterricht
- Informatische Modellierung
- Informatiksysteme im Schulunterricht
- *Diversität*
- Kryptographie
- Programmierung
- *Quereinsteiger*innen Informatikunterricht*
- Informatikunterricht orientiert am Beruf
- *Software im Informatikunterricht*
- *Sprachsensibler Informatikunterricht*
- *Leistungsbeurteilung*
- *Kooperatives Lernen im Informatikunterricht*
- Unterschiedliche Programmiersprachen im Abitur

Beispiellösung zu Übung 12.1

(b) Die folgenden Vorteile wurden von den Vorlesungsteilnehmenden genannt:

- einfach zu verstehen (z. B. im Gegensatz zu Texten aufgrund Sprachschwierigkeiten)
- geben einen Überblick der Leistungen
- stellen Transparenz der Bewertung sicher
- können als Grundlage für Differenzierungsmaßnahmen genutzt werden
- können die Schüler*innen motivieren
- werden für die Vergleichbarkeit benötigt
- können zur Berechnung verwendet werden (z. B. von Notendurchschnitten)
- Schwächen können kachiert werden (z. B. wenn ein Thema nicht verstanden wurde)
- werden für die Selektion in verschiedene Bildungswege benötigt

Die folgenden Nachteile wurden von den Vorlesungsteilnehmenden genannt:

- sind nur eine eindimensionale Darstellung
- erzeugen Leistungs- und Zeitdruck
- sind nur eine Momentaufnahme
- geben keine verlässlichen Vorhersagen für beruflichen Erfolg
- können die Schüler*innen demotivieren
- stellen nur einen Durchschnittswert dar
- sind subjektiv und von Verzerrungseffekten betroffen
- sind ohne spezifische Rückmeldung wenig hilfreich
- setzen den Fokus des Lernens auf die Prüfungen
- können zu Ausgrenzungen und Mobbing führen

Beispiellösung zu Übung 12.3

(b) Die folgenden Möglichkeiten zur Evaluation des eigenen Unterrichts wurden von den Vorlesungsteilnehmenden genannt:

- kurzfristige Rückmeldungen (z. B. von einzelnen Unterrichtseinheiten): Blitzlicht, Zielscheibe,
- langfristige Rückmeldungen: (Online-)Fragebogen, Evaluationsbögen, Unterrichtsbeobachtungsbögen
- persönliche Rückmeldungen: Gespräch mit Schüler*innen und Kolleg*innen

Anhang

Referenz: Rezepte

Zusammenstellung aller Rezepte

Referenzliste der Rezepte	178
Verfahren von ABBOTT – Texte zielgerichtet auf Objekte untersuchen	178
Vereinbarungen zur Erstellung von Bezeichnern	179
Hinweise auf Informatikmittel für die Nutzung in der zweiter Phase der Informatiklehrerbildung	179

A.1 Das Verfahren von ABBOTT

A-1



Rezept: *Verfahren von ABBOTT – Texte zielgerichtet auf Objekte untersuchen*

Ziel

Kandidaten für Objekte, ihre Attribute und Attributwerte sowie ihre Methoden aus einem Text heraussuchen.

Rezept

Auf RUSSELL J. ABBOTT geht ein Verfahren zurück, das für die objektorientierte Analyse (ooa) bzw. objektorientierte Modellierung (oom) hilfreich sein kann. Es folgt eine Zusammenfassung der drei erforderlichen Schritte¹.

Um aus einer umgangssprachlich formulierten Problembeschreibung die Objekte mit den zugehörigen Objektkarten (s. u.) zu erarbeiten, geht man wie folgt vor:

1. Substantive (Hauptwörter) und Eigennamen herausfiltern

Die Hauptwörter sind mögliche *Objekte*. Meist nicht beachtet werden allerdings Mengen- und Größenangaben (»Kilogramm«), Sammelnamen (»Regierung«), Materialbezeichnungen (»Plastik«) und abstrakte Begriffe (»Liebe«, »Arbeit«). Zeitwörter (Verben), die als Hauptwörter benutzt werden (»das Betrachten eines Bildes«) werden behandelt wie die zugehörigen Zeitwörter. Gattungsnamen wie z. B. »Kraftfahrzeug«, »Säugetier« und »Einwohner« sind ebenfalls meist keine Objekte.

2. Verben (Zeitwörter) herausfiltern

Sie bezeichnen häufig die Aktionen, welche von Objekten ausgeführt werden können (die sogenannten *Methoden* der Objekte). Es ist festzustellen, welchem Objekt die Methode zugeordnet werden kann.

3. Adjektive (Eigenschaftswörter) herausfiltern

Sie bezeichnen häufig die »Ausprägungen« (*Attributwerte*), welche bestimmte Eigenschaften (die *Attribute*) von Objekten annehmen können. Beispielsweise wäre »ledig« ein Attributwert zum Attribut »Familienstand« oder »1216« der Attributwert des Attributs »Seitenzahl« des aktuellen Dudens. Auch hier ist

¹Urheberin der Zusammenfassung unbekannt, hier in leicht veränderter Form wiedergegeben

wieder festzustellen, welchem Objekt der Attributwert zugeordnet und wie das zugehörige Attribut bezeichnet werden kann.

Die grafische Darstellung von Objekten erfolgt durch *Objektkarten*. Eine Objektkarte wird als Rechteck mit abgerundeten Ecken gezeichnet. Die erste Zeile beeinhaltet dabei den eindeutigen Namen des Objekts. Nach einer horizontalen Trennlinie folgen zeilenweise die Attribute mit ihren jeweiligen Attributwerten. Die Methoden der Objekte sind (sofern vorhanden) von den Attributen und Attributwerten wiederum durch eine horizontale Linie getrennt.

Per Konvention beginnen **Bezeichner** für Objekte, Attribute und Methoden mit einem Kleinbuchstaben. Attributwerte werden häufig als sogenannte Zeichenketten dargestellt, die in "...“ eingeschlossen sind. Es ist üblich, bei zusammengesetzten Bezeichnern neu einsetzende Worte durch Großbuchstaben hervorzuheben (siehe Beispiel).

Umlaute, Sonderzeichen und Leerzeichen sind in Bezeichnern grundsätzlich verboten. Neben den im Englischen verwendeten Groß- und Kleinbuchstaben und den Ziffern 0 bis 9 ist allenfalls noch der Unterstrich (»_«) erlaubt.

gustavsRadioWecker
standort = "Gustavs Zimmer"
weckzeit = "06:30"
weckzeitAktiv = "AN"
einschalten()
ausschalten()
alarmAusloesen()

A.2 Vereinbarungen – Code-Guidelines – Bezeichner

 Rezept: *Vereinbarungen zur Erstellung von Bezeichnern*

A-2

Ziel

Verständigungsbasis zur Schreibweise, Syntax und Semantik von Bezeichnern.

Rezept

Bezeichner werden **ohne** Sonderzeichen² geschrieben. Werden Bezeichner aus mehreren Worten zusammengesetzt, so werden diese ohne Leerzeichen zusammengeschrieben und jedes folgende Wort beginnt mit einem Großbuchstaben wie z. B. `gibName`. Klassenbezeichner beginnen mit einem Großbuchstaben. Bezeichner für Objekte, Attribute, Methoden und Variablen, beginnen mit einem kleinen Buchstaben. Bei Attributwerten werden einzelne Zeichen und Zeichenketten in Anführungszeichen gesetzt. Zahlen werden als Zahlenwert dargestellt – Objekte werden durch Angabe des Objektbezeichners dargestellt. Für Wahrheitswerte stehen die beiden Möglichkeiten `Wahr` bzw. `Falsch` oder `Ja` bzw. `Nein` zur Verfügung.

A.3 Einsatz »digitaler Medien« in der Lehrerausbildung

 Rezept: *Hinweise auf Informatikmittel für die Nutzung in der zweiter Phase der Informatiklehrerbildung*

A-3

Ziel

Beschreibung der Voraussetzungen zur erfolgreichen Arbeit mit Informatikmitteln in Bildungseinrichtungen (hier ZfsL).

²Sonderzeichen sind alle Umlaute (ä, ö, ü, ß, Ä, Ö, Ü), aber auch sämtliche Satzzeichen sowie spezielle Symbole, wie @, %, &, ², ³, ...

Rezept

A.3.1 Ziel: Kollaborative Entwicklung von Unterrichtsmaterialien

In den Informatikfachseminaren werden – den grundlegenden Informatikkompetenzen der Teilnehmenden geschuldet – Informatikmittel (Grepper und Döbeli Honegger 2001) selbstverständlich eingesetzt. Die dazu notwendigen fachlichen Grundlagen stellen die vorhandenen Informatikfachkompetenzen der Teilnehmenden dar.

Die kollaborative Entwicklung von Unterrichtsmaterialien begann in größerem Stil mit der Einführung des bedarfsdeckenden Unterrichts, da keine – unseren Ansprüchen genügende – Lehrwerke existierten. Vor allem die restriktiven Geschäftsmodelle (keine Lizenz zur Änderung und Weitergabe an Dritte) der Schulbuchverlage verhindern eine echte schul- und kursbezogene Überarbeitung und Weiterentwicklung von Verlagsprodukten. Daraufhin entschieden die Teilnehmenden, selbst Materialien zu erstellen, die unter der Creative-Commons-Lizenz auch Dritten zur nichtkommerziellen Nutzung öffentlich zur Verfügung stehen.

A.3.2 Gewählte »Medien«: Informatiksysteme – Informatikmittel – Netzdienste – ...

Die kollaborative Arbeit in den Fachseminaren Informatik ist von jeher durch zwei Dimensionen der Nutzung von Informatikmitteln gekennzeichnet.

1. Informatikmittel als Unterrichtsgegenstand – vor allem zur Prüfung der informatischen Modellierung der Schülerinnen und Schüler
2. Informatikmittel als Medium sowohl in der Schule als auch in der Lehrerbildung

Konkret kommen folgende Informatikmittel zum Einsatz:



GPG Basis für die sichere Kommunikation (*GnuPG – The GNU Privacy Guard* 2021)
Dieses »Medium« verweist deutlich auf die beiden dargestellten Dimensionen; es wird einerseits in der fachseminarinternen Kommunikation eingesetzt, ist darüber hinaus sowohl Gegenstand der theoretischen Informatik als auch Informatikunterrichtsgegenstand – von der Grundschule bis zum Zentralabitur. Dabei geht es nicht nur um die Verschlüsselung, sondern auch um die Möglichkeit, Nachrichten bzgl. des Absenders zu verifizieren, d. h. Nachrichten digital zu signieren, also digital zu unterschreiben.



BSCW Basis für Dokumentationen (Marock 1998)

Dieses »Medium« wird sowohl für die Arbeit der Kernseminare im ZfsL Hamm, wie auch zur Fachseminarkollaboration in verschiedenen Fachseminarkontexten eingesetzt – zum Teil wird es in den Informatikkursen an Ausbildungsschulen zum Materialaustausch genutzt.



SVN Versionskontrollsystem **mit** einem zentralen Repository (Collins-Sussman, Fitzpatrick und Pilat 2004)

Dieses »Medium« stellt eine Möglichkeit bereit, wie kollaborative Softwareentwicklung, die auf einer zentralen technischen Infrastruktur basiert, realisiert werden kann (Nachteil: ohne Netzverbindung nicht nutzbar).



GIT Versionskontrollsystem **ohne** zentrales Repository (Chacon und Straub 2014b)

Dieses »Medium« stellt eine Möglichkeit bereit, wie kollaborative Softwareentwicklung technisch realisiert werden kann, ohne auf einer vorhandenen Netzbindung zu basieren.



LATEX Standard zur Erstellung typographisch hervorragender Dokumente (Knuth 1979)

Dieses »Medium« realisiert die Grundlage zur Dokumentenerstellung, die auf reinen UTF-8-Texten beruht – die Texte (und Abbildungen) werden »programmiert«. Diese »Programme« können sehr gut mit den o. g. Werkzeugen genutzt werden, da es einfach möglich ist, durch zwischen zwei Versionen die Unterschiede festzustellen und so zielgerichtet weiter zu arbeiten.

Die Werkzeuge sind (abgesehen vom bscw) Open-Source und damit **ohne Lizenzkosten** frei verfügbar. Front-Ends sind – neben den üblicherweise angebotenen, auf dem basierende Webschnittstellen – für viele Systeme verfügbar. Sowohl mit Informatiksystemen, die als **Desktop-Computer** bezeichnet werden, wie auch mit **Tablets** und **Smartphones**

sind die Werkzeuge nutzbar. Mit `ssh` ist es darüber hinaus möglich, auf den Servern zu arbeiten und die Verzeichnisse (inkl. `bscw`) in das eigene Dateisystem einzubinden. Da die Entwicklung der Materialien strikt textbasiert erfolgt, muss das jeweils zur Verfügung stehende System nur über einen Texteditor (mit UTF-8 als Zeichenkodierung) verfügen. Sollen die Materialien gesetzt werden, ist die Installation von `LATEX` nötig.

A.3.3 Ablauf im Ausbildungskontext

1. Die Informatikreferendarinnen und Informatikreferendare erhalten eine dienstliche E-Mail-Adresse – wie alle anderen Referendarinnen und Referendare auch. Details sind in dem Abschnitt **Voraussetzungen/Technik** auf Seite 182 dokumentiert.
 2. Für die dienstliche E-Mail-Adresse wird entweder ein neues Schlüsselpaar generiert oder ein vorhandenes Schlüsselpaar wird um die neue E-Mail-Adresse erweitert, damit ist ein verschlüsselter und signierter Austausch von E-Mails gesichert möglich.
 3. Die Informatikreferendarinnen und Informatikreferendare erhalten einen (eingeschränkten) Account auf einem Server der Didaktik der Informatik der Bergischen Universität Wuppertal. Über diesen Server werden die o. g. Dienste zur Verfügung gestellt – auch ein nur lesbares `git`-Repository steht bereit, es fungiert als Bezugspunkt für Veröffentlichungen.
 4. In den Sitzungen der Fachseminargruppen werden auftretende Fragen durch die Präsentation der Arbeitsschritte in einer Shell (üblich: `ssh` auf eines der persönlichen Informatiksysteme der Teilnehmenden) – Live-Sitzung zur interaktiven Arbeit mit der komplexen Informatiksysteminfrastruktur geklärt.
- Ergebnisse können nach einem `pdflatex`-Lauf, dem `svn ci` oder dem `git commit` und anschließendem erneuten Anzeigen des zugehörigen PDF-Dokuments geprüft werden.

A.3.4 Ergebnisse

Die erstellten Materialien stehen über die <https://t1p.de/bq4r> (Pieper und Müller 2013–2014) (Webserver der Didaktik der Informatik) öffentlich zur Verfügung. Die teilnehmenden Referendarinnen und Referendare arbeiten auch nach dem Ende des Referendariats weiter in dem Projekt an und mit den Materialien.

Mit der aufgerichteten Infrastruktur ist es darüber hinaus gelungen, eine auf konkreter Materialproduktion (Pieper, Kuhaupt u. a. 2014) beruhende, qualitativ hochwertige Infrastruktur für den Informatikunterricht aufzubauen und – ohne Unterstützung durch Dritte – diese über einen längeren Zeitraum immer wieder zu aktualisieren. Damit werden aktuelle Entwicklungen in die Informatiklehrerbildung einbezogen.

Seitereffekte

Das Gesamtprojekt erweist sich durchaus als Schrittmacher für Entwicklungen, die Rückwirkungen zeitigen, an die wir in der Ausbildung primär nicht gedacht haben: so konnten mehrfach Personen in der Übergangszeit zwischen Refrendariat und Schultätigkeit direkt nach dem zweiten Staatsexamen dafür gewonnen werden, das Schule-Paket, das von uns für `LATEX` entwickelt wurde, um neue Funktionalitäten anzureichern. Die Technische Universität Dortmund, die Westfälische Wilhelms Universität Münster und die Bergische Universität Wuppertal haben für diese Weiterentwicklung Ressourcen bereitgestellt.

A.3.5 Vorteile

Die skizzierte Arbeit kann überhaupt nicht ohne die o. g. dargestellte Informatikinfrastruktur realisiert werden.

Durch die aufgerichtete, dezentrale Struktur werden auch über die teilnehmenden Referendarinnen und Referendare hinaus weitere Informatiklehrkräfte erreicht, die bei der Erstellung und Weiterentwicklung des Materials mitarbeiten.

Die Möglichkeiten wurden genutzt, um eine Umsetzungsalternative für den schulinternen Lehrplan für Informatik zu entwickeln, an der die Referendarinnen und Referendare beteiligt sind (vgl. Informatiklehrkräfte aus NRW 2016).

A.3.6 Voraussetzungen/Technik: ZfsL

Zunächst ist ein ausbildungsförderliche Informatikinfrastruktur auf OpenSource Basis die unabdingbare Voraussetzung, um auf einer sicheren Basis im ZfsL arbeiten zu können. Soll problemlos mit externen Partnern auch im Sitzungszusammenhang technisch gestützt interagiert und kommuniziert werden können, ist der freie Netzzugang eine wichtige Voraussetzung (**FreiFunk** als Option in den Seminarräumen). Diese Option wurde im ZfsL Hamm Mitte 2015 eingeführt und hat sich so bewährt, dass inzwischen über alle APs im ZfsL auch FreiFunk angeboten wird. Zur Präsentation ist ein Beamer notwendig, der – neben der üblichen VGA-Schnittstelle – über eine HDMI-Schnittstelle verfügt.

Überlegungen zur Gestaltung ausbildungsförderlicher Infrastrukturen für die Ausbildung in der zweiten Phase der Lehrerbildung – **Dokumente zum konzeptionellen Kontext**

- *Philosophie – Gestaltung Informatikmittel ZfsL Hamm – Informatiksysteminfrastruktur* – <https://t1p.de/q98p> (Humbert 2018c)
- *Kollaborative Arbeit im Ausbildungszusammenhang – ZfsL Hamm* – <https://t1p.de/nml4> (Humbert 2018b)
- *Eintragen und Ändern der E-Mail-Weiterleitung – Arbeit mit der Informatiksysteminfrastruktur des ZfsL Hamm* – <https://t1p.de/f6hp> (Humbert 2018a)

A.3.7 Adressaten

Bei der Darstellung der Zieldimensionen (siehe Seite 180) wurde auf die besonderen Voraussetzungen der Informatikreferendarinnen und Informatikreferendare eingegangen – diese führten schon zu Beginn meiner Arbeit als Fachleiter zur Nutzung von Informatiksystemen im Ausbildungskontext des Fachseminars und in der Ausbildung allgemein.

Dass Informatikreferendarinnen und Informatikreferendare über die nötige Informatikinfrastruktur und den fachlichen Hintergrund verfügen, ist eine Selbstverständlichkeit. Die minimalen Anforderungen an die Arbeitsumgebung sind ein **Smartphone** mit einem offenen Betriebssystem auf Linux-ähnlicher technischer Basis – d. h. im Moment sind androide Systeme gut geeignet.

Eingeschränkt ist auch iOS nutzbar (vgl. Spittank 2012).

Über das personenbezogene Accounting des ZfsL verfügen alle Referendarinnen und Referendare über eine individuelle dienstliche E-Mail-Adresse, die durch das ZfsL am Tage der Vereidigung freigeschaltet wird.

Die Praxiserfahrungen im Fachseminar Informatik (Humbert 1997b; Humbert 1997a) wurden zum Ausgangspunkt für konzeptionelle Überlegungen für die Seminararbeit im ZfsL Hamm (vgl. Humbert 1998). Die Erweiterung der Fachseminararbeit auf die Praxissemesterstudierenden zeigte, dass die Aufrichtung der Infrastruktur unter der Maßgabe des freien Zugangs (FreiFunk) bestens geeignet ist, um den Herausforderungen, die durch diese Gruppe entstehen (kein eigenes Accounting für Studierende) gerecht werden zu können.

A.3.8 Abgeleiteter Ausbildungsbedarf

Die für die oben skizzierte Arbeit notwendigen Voraussetzungen können – wenn sie für alle Ausbildenden, Referendarinnen und Referendare wirksam gemacht werden sollen – nur durch eine grundlegende Änderung der Lehrerbildung in der ersten Phase erreicht werden. Diese Änderung besteht darin, dass alle zukünftigen Lehrkräfte bereits in der ersten Phase ihrer Ausbildung grundlegende informative Kompetenzen erwerben und nachweisen. Diese Kompetenzen bestehen aus Elementen, die einen Überblick über die Fachwissenschaft Informatik liefern, diesen durch Übungen vertiefend verankern und folgend auf das eigene zukünftige Lehramt so beziehen, dass Informatikmittel zielführend eingesetzt werden können. Für diese Änderung spricht, dass die in unserem Ausbildungszusammenhang überaus erfolgreiche Materialentwicklung eine Erfolgsgeschichte darstellt, die die Wirksamkeit der Lehrerbildung grundlegend erweitert, da wir so eine echte, nachhaltige Verzahnung aller drei Phasen der Lehrerbildung erreicht haben.

Literatur

- Beck, Johannes (1974). *Lernen in der Klassenschule: Untersuchungen für die Praxis*. 1. Aufl. Politische Erziehung. Reinbek: Rowohlt. URL: <https://t1p.de/kwkr> (besucht am 27.04.2022).
- Beutelspacher, Albrecht (2015). *Kryptologie. Eine Einführung in die Wissenschaft vom Verschlüsseln, Verbergen und Verheimlichen*. Sachbuch. Berlin: Springer. ISBN: 978-3-658-05976-7.
- Chacon, Scott und Ben Straub (2014a). *Pro Git*. 1st. Deutsche Übersetzung. URL: <http://git-scm.com/book/de/v2> (besucht am 07.07.2020).
- (12. Nov. 2014b). *Pro Git*. 2nd. Apress. ISBN: 978-148420077-3. URL: <http://git-scm.com/book/en/v2> (besucht am 11.06.2021).
- Collins-Sussman, Ben, Brian W. Fitzpatrick und C. Michael Pilat (Juni 2004). *Version Control with Subversion*. Sebastopol: O'Reilly. ISBN: 0-596-00448-6. URL: <http://svnbook.red-bean.com/svnbook/book.pdf> (besucht am 11.06.2021).
- Dijkstra, Edsger Wybe (Juni 2001). »What led to 'Notes on Structured Programming'«. URL: <https://t1p.de/apx3> (besucht am 11.06.2021).
- GnuPG – The GNU Privacy Guard* (2021). URL: <https://www.gnupg.org/> (besucht am 11.06.2021).
- Grepper, Yvan und Beat Döbeli Honegger (2. Aug. 2001). *Empfehlungen zu Beschaffung und Betrieb von Informatikmitteln an allgemeinbildenden Schulen (Leitfaden)*. URL: <https://t1p.de/5ag7> (besucht am 11.06.2021).
- Humbert, Ludger (März 1997a). *Fachseminar Informatik – Schulen an das Netz*. Fachseminar Informatik am Studienseminar Hamm. URL: <https://t1p.de/j4jg> (besucht am 11.06.2021).
- (März 1997b). *Fachseminar Informatik – Terminübersicht*. Fachseminar Informatik am Studienseminar Hamm. URL: <https://t1p.de/yshm> (besucht am 11.06.2021).
- (Nov. 1998). »Das Internet – Möglichkeiten zur Nutzung in der zweiten Ausbildung斯phase«. In: *Seminar – Lehrerbildung und Schule 2*, S. 41–50. ISSN: 1431-2859. URL: <https://t1p.de/j602> (besucht am 11.06.2021).
- (30. Sep. 2018a). *Eintragen und Ändern der E-Mail-Weiterleitung – Arbeit mit der Informatiksysteminfrastruktur des ZfsL Hamm*. URL: <https://t1p.de/f6hp> (besucht am 10.03.2021).
- (30. Sep. 2018b). *Kollaborative Arbeit im Ausbildungszusammenhang – ZfsL Hamm*. URL: <https://t1p.de/nml4> (besucht am 10.03.2021).
- (30. Sep. 2018c). *Philosophie – Gestaltung Informatikmittel ZfsL Hamm – Informatiksysteminfrastruktur*. URL: <https://t1p.de/q98p> (besucht am 09.03.2021).
- Informatiklehrkräfte aus NRW (26. März 2016). *Schulinterner Lehrplan zum Kernlehrplan für die gymnasiale Oberstufe Informatik (Stand: 26. März 2016)*. URL: <https://t1p.de/xpg4> (besucht am 29.04.2022).
- Klafki, Wolfgang (1985). *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik: Beiträge zur kritisch-konstruktiven Didaktik*. Weinheim, Basel: Beltz Verlag. ISBN: 3-407-54148-1.
- Knuth, Donald Ervin (1979). *T_EX and METAFONT: New directions in typesetting*. American Mathematical Society. ISBN: 978-093237602-2.
- Marock, Jürgen (Sep. 1998). *BSCW Basic Support for Cooperative Work*. Version 3.2. GMD Report 36. GMD – Forschungszentrum Informationstechnik GmbH. Schloß Birlinghoven; D-53754 Sankt Augustin.
- Müller, Dorothee (Juli 2012). *SpionCamp-Stationen*. URL: <https://uni-w.de/1vj> (besucht am 08.05.2020).
- Pieper, Johannes, Johannes Kuhaupt u. a. (Juli 2014). *schule—Support for teachers at German schools*. URL: <https://ctan.org/pkg/schule> (besucht am 11.06.2021).
- Pieper, Johannes und Dorothee Müller, Hrsg. (Juni 2013–Juli 2014). *Material für den Informatikunterricht*. Arnsberg, Dortmund, Hamm, Wuppertal, Solingen. URL: <https://t1p.de/bq4r> (besucht am 02.07.2022).
- Spittank, Daniel (Aug. 2012). »Auswahl und Gestaltung mobiler Informatiksysteme für den Einsatz im Informatikunterricht«. PDF: <https://t1p.de/mopz>. Erste Staatsarbeit für das Lehramt für Gymnasium, Gesamtschule – Informatik. Wuppertal: Fachgebiet Didaktik der Informatik – Bergische Universität. URL: <https://uni-w.de/130> (besucht am 19.04.2022).