

Kompendium zum wissenschaftlichen Arbeiten

**herausgegeben von der AG Didaktik im Fachbereich 3 der
Universität Bremen**

Thomas Janßen

Version 7 · Oktober 2018

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	3
1 Die Mathematikdidaktik an der Universität Bremen	5
1.1 Die AG Didaktik	5
1.2 Das Matelier	7
1.3 Das mathematikdidaktische Kolloquium	7
2 Wissenschaftliche Standards	8
2.1 Quellenbelege im Text	9
2.2 Das Literaturverzeichnis	11
2.3 Software als Hilfe	13
3 Hausarbeiten schreiben	15
3.1 Kurzleitfaden zum Schreiben empirischer Arbeiten	15
3.2 Sprache und Geschlechtergerechtigkeit	16
3.3 Schreiben muss man lernen	17
4 Forschung mit personenbezogenen Daten	18
5 Weitere nützliche Hinweise	19
5.1 Fachgesellschaften	19
5.2 Zeitschriften	20
5.3 Datenbanken	21
5.4 Weitere Ressourcen	21
Literatur	23

Vorwort

Liebe Student_innen,

in Anlehnung an den Studiengang Politikwissenschaft, der seinen Studierenden schon lange ein Kompendium zum Wissenschaftlichen Arbeiten an die Hand gibt (Institut für Politikwissenschaft, 2016, Oktober), bieten auch wir in der AG Didaktik unseren Studierenden seit 2013 ein solches Machwerk an.

Primäre Motivation ist es, Ihnen eine verlässliche Information darüber zu geben, welche wissenschaftlichen Standards wir in der AG Didaktik für selbstverständlich halten und dementsprechend in Haus-, Bachelor- und Masterarbeiten anlegen. Nach einer Vorstellung der Arbeitsgruppe besteht der Kern dieses Kompendiums daher in einer Kurzanleitung zum richtigen Zitieren. Zusätzlich haben wir einige Informationen zusammengestellt, die Ihnen helfen können, nicht nur formal korrekte, sondern auch wirklich gute Arbeiten zu schreiben: Sie finden einen Leitfaden zum Schreiben von Hausarbeiten, einen kurzen Überblick darüber, was Sie beachten müssen, wenn Sie mit personenbezogenen Daten (etwa von Schüler_innen) arbeiten, sowie eine Auflistung von Online-Ressourcen, die Ihnen den Zugang zur Mathematikdidaktik erleichtern können.

Das Kompendium kann und soll im praktischen Gebrauch reifen, und so freuen wir uns über Hinweise darauf, welche Informationen unter Umständen noch fehlen. Sprechen Sie mich gerne persönlich an oder schreiben Sie mir eine E-Mail an janssent@uni-bremen.de.

Ansonsten arbeiten wir von uns aus daran, das Kompendium reichhaltiger und zugänglicher zu machen. Da die meisten von Ihnen wahrscheinlich ohnehin am Computer arbeiten, erschien uns ein PDF nicht mehr das optimale Format. Stattdessen ist das Kompendium ab sofort als Online-Buch auf unserer Homepage abzurufen.¹ Wer es jedoch ausdrucken oder auf einem E-Book-Reader lesen möchte, kann mit einem Klick auf das entsprechende Symbol in der Leiste oben ein PDF oder eine epub-Datei herunterladen. Im Zuge dieser Modernisierung schreiben wir die meisten Weblinks nicht mehr aus – wenn Sie sich also beim Lesen Ihres Ausdrucks fragen, wie Sie nun eine bestimmte Webseite erreichen, finden Sie im Online-Dokument oder in der PDF-Datei einen klickbaren Link.

Viel Freude und Erfolg im Studium wünscht Ihnen im Namen aller Mitglieder der AG Didaktik

Thomas Janßen

¹Bei der Umsetzung war uns Moritz Bergenthal behilflich, dessen Stelle das Zentrum für Multimedia in der Lehre im Rahmen des Win a tutor-Programms gefördert hat.

Dieses Kompendium unterliegt der Lizenz *Creative Commons Zero v1.0 Universal*, die unter <https://github.com/janssent/kompendium-bkdwn/blob/master/LICENSE> eingesehen werden kann. Es darf damit in sämtlichen Formaten frei verwendet und weiterentwickelt werden. Insbesondere besteht die Möglichkeit, ausgehend vom unter <https://github.com/janssent/kompendium-bkdwn> bereitgestellten Quellcode eine eigene Version zu entwickeln.

1 Die Mathematikdidaktik an der Universität Bremen

1.1 Die AG Didaktik

Die AG Didaktik im Fachbereich 3 umfasst alle diejenigen Mitarbeiter_innen, die sich in Forschung und Lehre mit der Didaktik der Mathematik auseinandersetzen. Geleitet wird diese Gruppe von Prof. Dr. Christine Knipping und Prof. Dr. Maike Vollstedt. Langjährige Erfahrungen in der Schulpraxis, in der Förderung von Lernenden und in der Aus- und Fortbildung von Lehrkräften, vielfältige Erfahrungen in der mathematischen und mathematikdidaktischen Forschung kommen in unserer AG Didaktik der Mathematik zusammen. Die Vielfalt unserer Kompetenzen nutzen wir, um im Rahmen von Lehrer_innenausbildung und mathematikdidaktischer Forschung mit- und voneinander zu lernen. Unser gemeinsames Forschungsinteresse ist es, mehr theoretische und praktische Einsicht in Prozesse der mathematischen Wissenskonstruktion und deren fördernde und behindernde Bedingungen zu gewinnen.

Zentraler Grundsatz in der Lehrer_innenausbildung ist eine möglichst enge Verzahnung von theoretischem und praktischem Wissen. Das bedeutet:

- eine möglichst frühe Einbindung von Studierenden in die mathematikdidaktische Forschung,
- das Aufgreifen von Forschungsergebnissen in die praxisbezogene Ausbildung,
- das Aufnehmen von Praxiserfahrungen in die elementarmathematische und mathematikdidaktische Lehrer_innenausbildung und
- eine didaktisch angereicherte elementarmathematische Lehrerinnenausbildung.

Als Arbeitsgemeinschaft, die in eine größere Institution eingebunden ist, tragen wir zur Kommunikation mit anderen Arbeitsgruppen bei, indem wir uns in einem breiten Umfang an der universitären Selbstverwaltung beteiligen.

Die Mitarbeiter_innen der AG Didaktik haben ihre Büros in der 6. Ebene des MZH. Dort stehen sie zu ihren jeweiligen Sprechzeiten gerne für Fragen zur Verfügung.

Auch im Fachbereich 12 gibt es eine AG Mathematikdidaktik, deren Schwerpunkt im Primar- und Elementarbereich liegt. Die beiden AGs stehen im engen Austausch und bereichern sich mit ihrer Arbeit gegenseitig.



Abbildung 1.1: Die Mitglieder der AG Didaktik. Es fehlen Angelika Bikner-Ahsbahs, Uwe Schallmeier, Daniela Schansker und Mareike Best.

1.2 Das Matelier

Ein Ausdruck der Zusammenarbeit zwischen den Mathematikdidaktik-AGs in den Fachbereichen 3 und 12 ist das *Matelier*, das seit 2011 gemeinsam betrieben wird. Es befindet sich im Raum MZH 2495 und beherbergt eine reiche Sammlung an didaktischen Materialien. Neben nahezu allen gängigen Schulbüchern werden vor allem Spiele und Bastelmaterial sowie grafische und mechanische Hilfsmittel in Vitrinen dargestellt, die als Inspiration für einen aktiven Zugang zur Mathematik dienen können. Viele Materialien können von den Studierenden der Universität zudem ausgeliehen werden, sei es zur Verwendung im Schulpraktikum oder in einer unserer Lehrveranstaltungen.

Die aktuellen Öffnungszeiten des Mateliers sind (Stand Oktober 2018, für Aktualisierungen und Ausnahmen siehe www.matelier.uni-bremen.de):

- dienstags von 15:45 bis 17:45 Uhr
- mittwochs von 14:00 bis 16:00 Uhr
- donnerstags von 12:00 bis 14:00 Uhr

Außerdem ist das Matelier auch ein Tor zur Mathematik für viele Schüler_innen, die die Universität besuchen, sei es im Rahmen der regelmäßigen *Forschertage* oder der jährlich stattfindenden *Kinder-Uni*. Dabei gibt es auch immer wieder Gelegenheit für Studierende, sich aktiv an Planung und Durchführung zu beteiligen.

Nähere Informationen finden Sie unter www.matelier.uni-bremen.de.

1.3 Das mathematikdidaktische Kolloquium

Zwei bis drei mal im Semester findet im Rahmen des mathematischen Kolloquiums ein mathematikdidaktischer Vortrag eines interessanten Gasts von außerhalb statt. Auf diese Vorträge und ähnliche besondere Events wird auf der Homepage der AG Didaktik hingewiesen.

2 Wissenschaftliche Standards

In wissenschaftlichen Texten darf angenommen werden, dass alles, was nicht explizit gekennzeichnet ist, eine eigene und neue Leistung des Autors oder der Autorin ist. Dies bedeutet erstens, dass alles, was nicht eigene Leistung ist, gekennzeichnet werden muss. Dabei sollte insbesondere bedacht werden, dass auch Ideen Urheber_innen haben, selbst wenn darauf aufbauend eine Eigenleistung vollbracht wurde. Das gilt auch und insbesondere für Aufgaben, Unterrichtsplanungen, Interviewleitfäden und ähnliches. Zweitens sind auch jene Gedankengänge zu kennzeichnen, die die Autorin oder der Autor schon an anderer Stelle geäußert hat. Wenn beispielsweise die Idee einer bestimmten Herangehensweise an ein Thema in einer vorherigen Hausarbeit entstanden ist, muss dies angegeben werden.

Verweise auf eigene, nicht veröffentlichte Arbeiten können in Fußnoten angebracht werden. Dort kann dann beispielsweise stehen: „Die Idee zu dieser Lernumgebung habe ich bereits in meiner Hausarbeit im Modul D4 entwickelt, hier soll sie nun weiter ausgearbeitet werden.“

Meistens müssen allerdings hauptsächlich Veröffentlichungen anderer Autor_innen korrekt und nachvollziehbar angegeben werden. Dazu gehört zweierlei: Im Text wird direkt angegeben, woher die verwendeten Informationen oder der zitierte Gedanke stammt: Mit der *Zitation* wird in Kurzform auf das *Literaturverzeichnis* verwiesen, das am Ende der Arbeit steht.

Es gibt verschiedene Konventionen, wie Quellenbelege und Literaturverzeichnis anzulegen sind. In der Mathematikdidaktik hat sich der von der *American Psychologists Association* vorgeschlagene Stil (APA-Stil) durchgesetzt. Hierbei gibt man im laufenden Text einen Kurztitel und gegebenenfalls die Seitenzahl an, im Literaturverzeichnis kann dann nachgeschlagen werden, um welche Quelle es genau geht. Im Folgenden werden diejenigen Teile des APA-Stils dargestellt, die beim Schreiben einer Hausarbeit üblicherweise zu berücksichtigen sind. Sollte darüber hinausgehend Klärungsbedarf bestehen, bietet in der Regel der Leitfaden des Perdue Online Writing Labs Rat.

Anmerkung zum Urheberrecht

Es sollte an dieser Stelle deutlich gemacht werden, dass die hier vermittelten Standards des wissenschaftlichen Arbeitens nicht unmittelbar mit dem Urheberrecht zusammenhängen. Einerseits ist zu beachten, dass auch Quellen als solche anzugeben sind, bei denen die Urheber_innen einer Weiterverwendung durch Dritte zustimmen oder diese sogar besonders

ermutigen, wie etwa die Wikipedia¹ oder Aufgabenformate aus Zeitschriften für Lehrkräfte (vgl. Abschnitt Zeitschriften. Andererseits entbindet das wissenschaftliche Arbeiten nicht von der Befolgung des Urheberrechts. So ist zwar das Zitieren von Textpassagen in wissenschaftlichen Arbeiten explizit erlaubt, dem Kopieren der Werke anderer (sei es analog oder digital) sind jedoch Grenzen gesetzt.

2.1 Quellenbelege im Text

2.1.1 Wörtliche Zitate

Bei wörtlichen Zitaten wird der Text unmittelbar aus dem Original übernommen, die zitierte Passage wird durch Anführungszeichen kenntlich gemacht. Danach folgt in Klammern die *Zitation*, bestehend aus den Namen der Autor_innen, dem Jahr, in dem der Text veröffentlicht wurde sowie der Angabe der Seitenzahl, auf der sich das Zitat finden lässt. Bei *einer Autorin/einem Autor* oder *einer Institution* sieht das folgendermaßen aus:

(Christiansen, 2009, S. 43)²

(Institut für Bildung und Forschung, 2005, S. 188)

Bei *mehreren Autor_innen* werden die Namen in der Reihenfolge genannt, in der sie auch im Literaturverzeichnis auftreten, der letzte Name wird dabei durch ein und-Zeichen abgetrennt:

(Siebert, Traut & Zech, 2012, S. 3)

Bei *drei bis fünf Autor_innen* darf nach der ersten Nennung allerdings auf die Nennung aller Autor_innen verzichtet werden. Es wird dann nur noch der erste Name genannt und auf die weiteren mit „et al.“ (kurz für „et alii/aliae“ – lateinisch für „und andere“) hingewiesen:

(Siebert et al., 2012, S. 3)

Bei *mehr als fünf Autor_innen* ist dieses Vorgehen von Anfang an zulässig.

Erstreckt sich das *Zitat über zwei Seiten*, wird folgendermaßen zitiert:

(Anderson & Rademacher, 1976, S. 3 f.)

Wenn der_*die Autor_in ohnehin im Fließtext* genannt wird und unmittelbar klar wird, wird sein_ihr Name nicht mehr in Klammern gesetzt:

Darauf weist auch Kaspers hin, wenn sie von „selbstreproduzierenden Situationen“ (1975, S. 25) spricht.

¹ An dieser Stelle ein nützlicher Hinweis: Zu jedem Wikipedia-Artikel lassen sich sämtliche für eine ordentliche Quellenangabe notwendigen Informationen auflisten. Der Link „Seite zitieren“ findet sich links neben dem Artikel.

² Alle hier beispielhaft aufgeführten Zitationen sind Fantasieprodukte, daher finden sich auch keine dazugehörigen Quellen im Literaturverzeichnis dieses Kompendiums. Wenn es sich tatsächlich um Zitationen handeln würde, wäre dies natürlich ein grober Verstoß gegen die Regeln.

Wenn das Original *Fehler* enthält (oder in alter Rechtschreibung verfasst ist), wird dies unverändert übernommen. Falls es in irgendeiner Weise wichtig ist, kann man jedoch darauf hinweisen, dass der Fehler bemerkt wurde, indem man an der entsprechenden Stelle einfügt: (sic) – lateinisch für „so“ oder „wirklich so“.

Wenn *Änderungen am Zitat* unumgänglich sind, werden diese stets kenntlich gemacht:

Auslassungen Wenn ein Teil des Zitats weggelassen wird, wird dies durch drei Punkte in eckigen Klammern gekennzeichnet: [...]. Es ist darauf zu achten, dass die Auslassung nicht sinnentstellend ist!

Einfügungen und grammatikalische Anpassungen Um Zitate in den Textfluss zu integrieren, ist es erlaubt, Anpassungen vorzunehmen, etwa indem die Wortendungen entsprechend angepasst werden oder (Hilfs-)Verben eingefügt werden. Solche Einfügungen werden ebenfalls durch eckige Klammern kenntlich gemacht.

Hervorhebungen Soll im Zitat ein bestimmter Ausdruck oder Abschnitt hervorgehoben werden, wird dieser *kursiv gesetzt*. Am Ende des Zitats wird der Quellenangabe dann ein kurzer Hinweis hinzugefügt, dass die Hervorhebung nachträglich hinzugefügt wurde:

Das ist gemeint, wenn dieser Ansatz in der Sekundärliteratur als „kultur-historisch“ (Ngane, 2013, S. 251, Hervorh. durch d. Verf.) bezeichnet wird.

Wenn die Hervorhebung schon im Original bestand, schreibt man an der entsprechenden Stelle „Hervorhebung im Original“.

Längere wörtliche Zitate ab 40 Wörtern werden eingerückt und die Anführungszeichen werden weggelassen.

Gerade ältere Bücher sind oft nicht einfach zu erhalten, und dennoch wissen Sie vielleicht, dass ein wichtiger Gedanke dort formuliert wurde. Wenn Sie ein Zitat nicht selbst recherchiert haben, sondern *aus einer anderen Arbeit* übernehmen, müssen Sie kenntlich machen, dass sie die Quelle nicht selbst überprüft haben. Sie schreiben dann

(Martens, 1905, zit. n. Kalbs, Richter & Löb, 2011, S. 345)

Die ursprüngliche Quelle (im Beispiel das Werk von Martens) taucht lediglich in diesem Verweis auf, in Ihrem Literaturverzeichnis führen Sie nur das Werk auf, das sie tatsächlich gelesen haben (im Beispiel Kalbs, Richter & Lob). So stellen Sie auch sicher, dass eine falsche Einordnung des Zitats, die den Autor_innen hier unter Umständen unterlaufen ist, nicht Ihnen zur Last gelegt wird.

2.1.2 Sinngemäße Zitate

Nicht nur wörtliche Zitate müssen kenntlich gemacht werden. Auch wenn man einen Gedankengang, eine Idee, eine methodische Herangehensweise oder ein Unterrichtsdesign ganz oder teilweise übernimmt, ist ein Quellenhinweis fällig. Prinzipiell werden Zitationen genauso gesetzt wie bei wörtlichen Zitaten.

Es ist allerdings denkbar, dass sich das Zitat auf eine längere Passage bezieht, die sich *über mehrere Seiten* erstreckt. Bei Textstellen über drei Seiten kann man dabei wie weiter oben gezeigt vorgehen, verwendet aber „ff.“ statt „f.“, bei längeren Abschnitten gibt man den Seitenbereich folgendermaßen an:

(Ahrens, 2001, S. 3–9)

Wenn die entsprechende Idee Thema eines Aufsatzes ist, kann die Angabe der Seitenzahl auch ganz weggelassen werden.

Auch bei sinngemäßen Zitaten kann auf eine Nennung der Autor_innennamen verzichtet werden, wenn sie *schon im Fließtext* auftauchen. In diesem Fall wird die Jahres- und ggf. die Seitenzahl direkt im Anschluss daran in Klammern eingefügt:

Anders als Krüss und Goncalves (1987), die die Größe der Lerngruppe als irrelevant ansehen, halten wir eine Unterscheidung zwischen Paararbeit und Gruppenarbeit in größeren Gruppen für unumgänglich.

Man beachte, dass hier gar keine Seitenzahl mehr angegeben wurde. Dies ist nur dann zulässig, wenn der zitierte Gedanke wirklich aus dem Gesamtwerk gezogen wird. Hier müsste es also so sein, dass die Autor_innen die zitierte Argumentation zum Gegenstand eines ganzen Artikels oder gar Buches gemacht haben.

Verwendung von Fußnoten

Fußnoten werden im APA-Stil, anders als etwa in den Rechtswissenschaften üblich, nicht für die Angabe von Quellen verwendet. Sie können aber hilfreich sein, wenn auf weiterführende Literatur und von der eigentlichen Thematik abweichende Gedankengänge verwiesen oder einer Person für einen Hinweis gedankt werden soll. Lange Exkurse, die den eigentlichen Themenbereich der Arbeit verlassen, sollten aber vermieden werden.

2.2 Das Literaturverzeichnis

Das Literaturverzeichnis wird grundsätzlich alphabetisch nach den Namen der Erstautor_innen sortiert, Arbeiten des selben Autors/der selben Autorin werden nach aufsteigender Jahreszahl sortiert. Wird in der Arbeit auf mehrere Publikationen eines Autors/einer Autorin aus dem selben Jahr verwiesen, werden diese mit a, b, c usw. durchbuchstabiert. Alle Einträge des Literaturverzeichnisses werden mit einem hängendem Einzug von einem halben Zoll (entspricht 1,27cm) gesetzt³ – dies wird aber sicher kein_e Dozent_in nachmessen. Wie ein Werk im Literaturverzeichnis auftritt, hängt vom Typ der Publikation ab – und man muss leider sagen, dass sich im APA-Stil einige Regeln finden, die willkürlich oder gar unlogisch erscheinen.

³In der Online-Version dieses Kompendiums kann dies aus technischen Gründen nicht umgesetzt werden – bitte sehen Sie sich das Literaturverzeichnis der PDF-Version an, um einen Eindruck zu bekommen.

Im Folgenden wird die Darstellung im Literaturverzeichnis für diejenigen Publikationstypen dargestellt, denen Sie wahrscheinlich begegnen werden.

Monographie (ein durchgehendes Werk, im Gegensatz zum Sammelband) mit einem Autor/einer Autorin

Rijkaard, T. (1998). *Vom Entstehen einer Sprache* (3. Aufl.). Berlin: Hauser.

Man beachte hier, dass bei Büchern (also auch den folgenden beiden Publikationstypen) die Auflage in Klammern (und nicht mehr kursiv, aber vor dem Punkt!) angegeben werden muss, sofern es sich nicht um die Erstauflage handelt.

Monographie mit mehreren Autor_innen

Simonsen, J., Roth, D. A. & Zahl, U. (2001). *The teacher and his students: Personal relations and professionalism*. London: Oak Prints.

Im englischen Original sieht der APA-Standard ein *serial comma*, also ein Komma vor dem und-Zeichen vor. Da dies im Deutschen jedoch anders als im Englischen (wo man sich darüber abendfüllend streiten kann) völlig unüblich ist, können wir es fortlassen.

Bei mehr als sieben Autor_innen werden die ersten sechs Namen wie auch sonst geschrieben, die folgenden bis auf den letzten werden durch Auslassungspunkte ersetzt:

Oguz, A., Penrose, D., Sievers, T., Nothman, J., Larouche, P., Michel, A., ... Peters, T. (2001). *Teamwork*. Karlsruhe: Dannemann.

Die Regeln für den Umgang mit mehreren Autor_innen gelten ebenso für alle weiteren Publikationstypen.

Sammelband

Othendorf, D. (Hrsg.). (1954). *Neue Wege zur Mathematik: Ein Überblick*. Leipzig: Siebald.

Beitrag in einem Sammel- oder Tagungsband

Klose, H. (1954). Lernen durch Nachahmen. In D. Othendorf (Hrsg.), *Neue Wege zur Mathematik. Ein Überblick* (S. 84–102). Leipzig: Siebald.

Hier ist zu beachten, dass bei den Herausgeber_innen nun — zugegeben inkonsequenterweise — die Initialien der Vornamen vor dem Nachnamen stehen und danach ein Komma gesetzt wird. In englischsprachigen Arbeiten steht in Klammern statt „Hrsg.“ die Abkürzung „Ed.“ bzw. „Eds.“.

Zeitschriftenartikel

Raabe, L. M. & Less, W. (2006). Erst eins, dann zwei, dann drei, dann vier: Advent im Mathematikunterricht. *Ideen zum Mathematikunterricht*, 11(2), 24–30.

Auch wenn sich vieles heute online finden lässt, so muss man doch immer wieder Artikel aus papiernen Zeitschriften und Sammelbänden kopieren oder einscannen. Dabei empfiehlt es sich, stets auch eine Seite zu kopieren, auf der sich die Informationen zu der Publikation finden, in dem der Artikel erschienen ist, also das Deckblatt oder das Impressum. Dies erspart Ihnen später unter Umständen Arbeit. Alternativ können Sie von Anfang an eine Literaturverwaltungssoftware (siehe Abschnitt Software als Hilfe) nutzen, um diese Informationen zu erfassen.

Internetquellen

Bei der Angabe von Internetquellen gibt es verschiedene Formate, abhängig davon, um was für eine Quelle es sich genau handelt. Bitte beziehen Sie sich auf einen der im Internet zur Verfügung stehenden Leitfäden. Generell beherzigen sollte man jedoch zwei Hinweise:

- Internetquellen sind flüchtige Quellen. Deshalb empfiehlt es sich, die entsprechenden Webseiten beziehungsweise Dokumente herunterzuladen, sodass man sie auch dann noch verwerten kann, wenn sie nicht mehr online sind.
- Aus dem gleichen Grund ist es für die Leser_innen Ihrer Arbeit interessant, wann sie die entsprechende Quelle abgerufen haben. Auch wenn dies in den APA-Richtlinien nicht vorgesehen ist, sollten sie daher der Quelle diese Information beifügen. Dies geschieht beispielsweise, indem sie ihr am Ende hinzufügen: (abgerufen am 12. Oktober 2013).

2.3 Software als Hilfe

Sowohl für Textverarbeitungsprogramme wie Microsoft Word oder Libre Office als auch für das Textsatzprogramm LaTeX gibt es Software, die die Literaturverwaltung und das Verweisen auf Quellen erleichtern und verhindern, dass man dabei formale Fehler macht. Ein Überblick über die Eigenschaften der verschiedenen Angebote findet sich in der Wikipedia: Comparison of reference management software. Für die Angehörigen und Mitglieder der bremischen Hochschulen sind die Literaturverwaltungssysteme Citavi und RefWorks in der Vollversion durch eine Campuslizenz der Staats- und Universitätsbibliothek frei zugänglich. Nähere Informationen zu den beiden Programmen und ihrer Nutzung erhalten Sie unter <http://www.suub.uni-bremen.de/literatur-verwalten/refworks/>.

In LaTeX wird die Formatierung der Zitationen und des Literaturverzeichnisses allerdings nicht von der externen Software übernommen, sondern muss über ein Paket bewerkstelligt

werden, das auf Ihre Datenbank in Form einer bib-Datei zugreift. Es gibt mehrere Möglichkeiten; das Paket `apacite` ist durchaus zu empfehlen. Wenn es mittels `\usepackage{apacite}` in der Präambel geladen ist und Deutsch als Sprache des Dokuments eingestellt ist, muss nur noch nach Einbinden der Bibliographiedatei (zum Beispiel `literatur.bib`) `apacite` als Bibliographiestil angegeben werden:

```
\bibliography{literatur}  
\bibliographystyle{apacite}
```

Zitiert wird über Befehle, die sich auf Kurzcodes zu den Datenbankeinträgen beziehen. Die Standardzitierweise von LaTeX entspricht nicht den APA-Standards und sollte daher nicht verwendet werden.

Viele Websites bieten auch den direkten Export von Literaturangaben an, entweder in eines der verfügbaren Programme, in das bib-Format oder als APA-konformen Text. Die genannten Literaturverwaltungssoftwares bieten die Möglichkeit, Titelinformationen per Eingabe der ISBN oder DOI aus einer Online-Datenbank abzurufen. Solche automatisierten Hilfen sind allerdings durchaus fehleranfällig – häufig fehlen Autor_innennamen, Bücher werden als Monographie statt als Sammelband angegeben und so weiter. Vor der Abgabe sollte man sich diese automatisch generierten Einträge also noch einmal besonders genau ansehen.

3 Hausarbeiten schreiben

3.1 Kurzleitfaden zum Schreiben empirischer Arbeiten

Im Folgenden werden diejenigen Elemente einer empirischen Arbeit dargestellt, die typischerweise erwartet werden. Je nachdem, zu welchem Thema Sie schreiben und welche thematische Ausrichtung die Arbeit hat, können bestimmte Aspekte weniger wichtig sein oder andere hinzukommen. Auch ist eine andere Gliederung denkbar, etwa wenn sich der Stand der Forschung und der Theoretische Hintergrund nicht klar trennen lassen. Sprechen Sie im Zweifel einfach den/die jeweilige_n Veranstalter_in an.

Einleitung Schildern Sie die persönlichen, vor allem aber die fachlichen Gründe für die Wahl ihres Themas, grenzen es begrifflich ein und nennen sie eine erste allgemeine Fragestellung.¹ Seien sie so präzise wie möglich. Es empfiehlt sich, die Einleitung am Ende noch einmal gegenzulesen und gegebenenfalls zu überarbeiten. Sie sollte gemeinsam mit dem Schlusskapitel eine Klammer um die Arbeit bilden.

Stand der Forschung Stellen Sie anhand relevanter Literatur den aktuellen Stand der Forschung dar. Dazu muss häufig auf theoretische Konzepte und Begriffe (beispielsweise verschiedene Aspekte der Addition) zurückgegriffen werden, die dann an dieser Stelle mit Rückgriff auf entsprechende Fachliteratur definiert werden müssen. Zusätzlich kann ggf. darauf eingegangen werden, wie das zu behandelnde Thema in Schulbüchern und im Bildungsplan vorkommt. Daraus entwickelt sich häufig eine präzisere Fragestellung.

Theoretischer Hintergrund Je nach Umfang der Gesamtarbeit werden hier wichtige Konzepte zum Thema und theoretische Überlegungen vertieft diskutiert.

Methodisches Vorgehen Grundsätzlich kann man zwischen Erhebungs- und Analysemethoden unterscheiden. Zu den Erhebungsmethoden gehört nicht nur, wie sie konkret Daten aufnehmen (schriftlich, als Ton- oder Videoaufnahme), sondern auch Vorüberlegungen zur Klasse, zu den gegebenen Bedingungen und zu den Lernvoraussetzungen. Wenn Sie Schüler_innen mit einer Aufgabe konfrontieren, erklären Sie diese Aufgabe und ihren mathematischen Gehalt vor dem Hintergrund der Fragestellung und des theoretischen Hintergrunds. Zusätzlich kann eine a priori-Analyse sinnvoll sein, in der erwartete Schüler_innenlösungen und Abläufe (eventuell in Unterscheidung von optimalem Ablauf und suboptimalem Ablauf) reflektiert werden.

¹In einer größeren Arbeit kann die Diskussion der Forschungsfrage auch in einem eigenen Kapitel erfolgen.

In den Analysemethoden muss vorab geklärt werden, worauf geschaut werden soll und was man erwartet. Auch dies hängt entscheidend von der Fragestellung und dem theoretischen Hintergrund ab.

Je nach Anspruch der Arbeit werden den Methoden methodologische Überlegungen vorangestellt, also eine Reflexion der theoretischen Begründung der gewählten Methoden. Welche Daten wollen Sie wie warum erheben – Multiple Choice, offenes Antwortformat, Interview, Videobeobachtung? Wie passt das zur Theorie und wie greift die Theorie auf diese Daten zu?

Auswertung Beschreiben Sie zunächst die tatsächliche Situation der Datenerhebung, auch was anders war als angenommen. Auf dieser Basis können Sie eventuell ihre Fragestellung nochmals begründet anpassen.

Dann gehen sie daran, entsprechend den zuvor beschriebenen Analysemethoden ihre Fragestellung zu beantworten. Als Antwort erhalten Sie unter Umständen nur Hypothesen, die noch weitere Überprüfung erfordern. In diesem Fall reflektieren Sie, wie die Methoden gegebenenfalls angepasst werden müssen.

Ergebnis(se) Nun können Sie ihre Antwort(en) auf die Fragestellung begründet und nachvollziehbar darstellen. Hier kann bereits ein Rückbezug zum zuvor dargestellten Stand der Forschung hergestellt werden.

Rückblick und Ausblick Schließlich geht es darum, die geleistete Arbeit in einen größeren Rahmen zu stellen. Hier können Sie Ihre eigene Untersuchung nochmals kritisch reflektieren, Erkenntnisse würdigen, die Sie für sich gewonnen haben und Empfehlungen für weitere Untersuchungen geben.

Literaturverzeichnis Geben Sie wie im vorangegangenen Kapitel beschrieben alle verwendeten Quellen an, aber keine, die nicht im Text vorkommen.

Anhänge Fügen Sie der Arbeit (ggf. auf einer CD) all das bei, was zu ihrem Verständnis notwendig ist. Dazu gehören Feldnotizen, Transkripte, Kopien oder Fotos von Schüler_innenprodukten sowie zusammenfassende Grafiken oder Tabellen. Ohne diese Dokumente ist Ihre Arbeit unvollständig!

Bei Bachelor- und Masterarbeiten fordern die Prüfungsordnungen außerdem eine schriftliche Versicherung, dass die Arbeit selbständig verfasst wurde. Eine Formulierungshilfe dafür finden Sie auf den Internetseiten des Prüfungsamts.

3.2 Sprache und Geschlechtergerechtigkeit

Es ist der Universität Bremen ein Anliegen, darauf zu achten, dass niemand durch die Wahl der sprachlichen Mittel ausgeschlossen wird. Dazu, wie dies geschieht, machen wir hier keine genauen Vorgaben. Eines sollte jedoch klar sein: Wenn Frauen und Menschen mit nicht-binärer Geschlechtsidentität gemeint sind oder gemeint sein könnten werden sie benannt

und nicht nur „mitgemeint“. Im vorliegenden Dokument wurden beispielsweise entweder genderneutrale Begriffe oder die Unterstrich-Schreibweise verwendet. Bei ihr fügt man zwischen männlicher und weiblicher Form einen Unterstrich ein, um darauf hinzuweisen, dass auch geschlechtliche Identitäten mitgedacht werden, die durch das dualistische Konzept von Mann und Frau nicht erfasst werden. Manchmal stößt diese Methode jedoch an ihre Grenzen, etwa wenn mehrere Wörter gebeugt werden. Hier wurde in diesen Fällen auf die klassische Schrägstrich-Schreibweise zurückgegriffen. Dies kann Ihnen vielleicht als Anschauung und Entscheidungshilfe bei der Entwicklung Ihres eigenen Stils dienen.

Weitere Schreibweisen und Hinweise auf weitere Aspekte einer besseren Sprachpraxis finden sich in der Orientierungshilfe für eine gendergerechte Sprache, die von der Landeskongferenz der Frauenbeauftragten und der Landesrektoren_innenkongferenz im Land Bremen herausgegeben wurde.

3.3 Schreiben muss man lernen

Manchen geht das Schreiben von Hausarbeiten gut von der Hand – meistens, weil sie außerhalb der Mathematikdidaktik bereits Erfahrungen damit gesammelt haben, die ihnen hier helfen. Doch auch wer nicht ein eigenes Blog betreibt oder in seinem Zweitfach jedes Semester dutzende Seiten schreibt, kann das wissenschaftliche Schreiben lernen:

Die Studierwerkstatt der Uni Bremen bietet gegen geringe Gebühren diverse Kurse und Begleitung beim Schreiben an – teilweise sogar anrechenbar als General Studies. Das aktuelle Kursangebot lässt sich hier einsehen.

Der Bremer Schreibcoach ist ein von Kolleg_innen am Fachbereich 10 entwickeltes Onlineprogramm, in das man an verschiedenen Stellen einsteigen kann, je nach aktuellen Bedürfnissen.

Die Schreibwerkstatt MINT der Uni Bremen fokussiert auf das Schreiben naturwissenschaftlich-technischer Texte, dürften also vor allem für das Schreiben fachlicher Arbeiten in Mathematik oder im zweiten Fach hilfreich sein, manches ist aber sicher auf Arbeiten in der Didaktik übertragbar. Weitere Infos gibt es unter <http://www.uni-bremen.de/schreibwerkstatt-mint>.

Das Fremdsprachenzentrum hat Angebote für Studierende, für die Deutsch die zweite, dritte oder vierte Sprache ist.

4 Forschung mit personenbezogenen Daten

In der Mathematikdidaktik sind wir häufig darauf angewiesen, mit Daten aus der Schule und dem Schulumfeld zu arbeiten. Diese mögen in Tests, Fragebögen, Mitschnitten von Interviews und Gruppendiskussionen oder in Unterrichtsvideos enthalten sein. Schnell geht es dabei um *personenbezogene Daten*. Dies sind nach dem Bremischen Datenschutzgesetz „Einzelangaben über persönliche oder sachliche Verhältnisse einer bestimmten oder bestimmbaren natürlichen Person“ (§2(1) BremDSG). Um einen ordentlichen Umgang mit solchen Informationen über Schüler_innen, Lehrer_innen und Eltern sicherzustellen, müssen je nach Form der Datenerhebung Anträge gestellt, verantwortliche Personen informiert und/oder Einverständniserklärungen eingeholt werden. Das Land Bremen bietet online eine Aufstellung der unterschiedlichen Verfahren, die hier zu befolgen sind. Eine Übersicht über ähnliche Verfahren in anderen Bundesländern findet sich unter <https://www.forschungsdaten-bildung.de/genehmigungen>.¹

Die genannten Verfahren lassen sich teilweise schnell erledigen, bedeuten manchmal aber auch eine erhebliche Mehrbelastung in der Vorbereitung einer Datenerhebung. Es sollte also frühzeitig geklärt werden, welches Verfahren notwendig ist und welche Vorkehrungen zu treffen sind.

¹Zu beachten ist hier, dass die Informationen nur unregelmäßig aktualisiert werden. Ausschlaggebend sind letztlich immer die Angaben der entsprechenden Behörden.

5 Weitere nützliche Hinweise

An dieser Stelle möchten wir Sie auf eine Auswahl an (Web-)Adressen hinweisen, die aus unserer professionellen Sicht besonders empfehlenswert sind.

5.1 Fachgesellschaften

Wie jede wissenschaftliche Community ist auch die Mathematikdidaktik in nationalen und internationalen Fachgesellschaften organisiert, die ihren Mitgliedern und der interessierten Öffentlichkeit je nach Ausrichtung und verfügbaren Ressourcen Informationen bereitstellen.

GDM In der *Gesellschaft für Didaktik der Mathematik* (GDM) organisieren sich die Mathematikdidaktiker_innen im deutschsprachigen Raum. Auf der jährlichen Tagung erhält jede_r Gelegenheit, aktuelle Forschungsergebnisse und theoretische Überlegungen vorzustellen. Daher können die *Beiträge zum Mathematikunterricht* (BzMU), in denen alle Vorträge auf jeweils vier Seiten zusammengefasst werden, als ein Überblick aktueller Forschung dienen. Die Beiträge zum Mathematikunterricht seit 2005 finden sich im Internet unter <https://www.mathematik.tu-dortmund.de/ieem/cms/de/forschung/bzmu.html>.

Zudem ist die GDM dabei, mit der Madipedia ein Nachschlagewerk ähnlich der Wikipedia aufzubauen, in der man sich über Begriffe, Theorien und Personen informieren kann.

ERME, PME und ICMI Auf internationaler Ebene haben sich Mathematikdidaktiker_innen in der *European Society for Research in Mathematics Education* (ERME) sowie in den globalen Gesellschaften *International Group for the Psychology of Mathematics Education* (meistens PME abgekürzt) und in der *International Commission on Mathematical Instruction* (ICMI) organisiert.¹ Auch hier werden zu den regelmäßig stattfindenden Konferenzen (CERME, PME und ICME) Tagungsbände herausgegeben. Dabei kann man im Allgemeinen davon ausgehen, dass die Beiträge peer-reviewed sind, also einer gewissen Qualitätskontrolle unterliegen.

¹Zusätzlich gibt es freilich auch in anderen Regionen der Welt länderübergreifende Fachgesellschaften. Außerdem treten an mathematikdidaktischer Forschung interessierte Wissenschaftler_innen in den fachmathematischen Gesellschaften und verwandten Disziplinen wie der empirischen Bildungsforschung (hier ist insbesondere die *Gesellschaft für empirische Bildungsforschung* (GEBF) zu nennen), der Physikdidaktik oder der Lernpsychologie auf.

5.2 Zeitschriften

Weil sich die Mathematikdidaktik wissenschaftlich mit Praxis befasst, gibt es grundsätzlich zwei verschiedene Ausrichtungen von Zeitschriften in diesem Feld. Es gibt Zeitschriften, die sich hauptsächlich an Lehrer_innen richten und – durchaus auf Basis wissenschaftlicher Arbeit – Hinweise für die alltägliche Arbeit in der Klasse geben. Dazu gehören

- mathematik lehren (Friedrich Verlag)
- PM – Praxis der Mathematik in der Schule (Friedrich Verlag)
- Der Mathematikunterricht (Friedrich Verlag)
- Mathematik 5-10 (Aulis)

Daneben gibt es eine Reihe von Zeitschriften, die sich vor allem an Forscher_innen richten. Sie sind überwiegend in Englisch gehalten. Ein Versuch, die wissenschaftlichen Zeitschriften der Mathematikdidaktik zu bewerten (und damit auch eine brauchbare Liste aller wichtigen internationalen Zeitschriften) wird von Toerner und Arzarello (2012, Dezember) beschrieben. Als Top-Journals gelten nach dieser Liste die folgenden Titel:

- Educational Studies in Mathematics
- Journal for Research in Mathematics Education
- For the Learning of Mathematics
- The Journal of Mathematical Behavior
- Journal of Mathematics Teacher Education
- Mathematical Thinking and Learning
- ZDM: The International Journal on Mathematics Education

In der Staats- und Universitätsbibliothek Bremen sind die genannten Zeitschriften mit Ausnahme von *Mathematik 5-10* und *For the Learning of Mathematics*² zumindest online verfügbar, außerdem liegen die folgenden Titel gedruckt vor:

- Mathematik in der Schule (Jahrgänge 1963-2000)
- Mathematics Teacher
- Journal für Mathematik Didaktik

Eine sehr umfangreiche Aufstellung der Zeitschriften mit mathematikdidaktischen Inhalten stellte Samuel Otten auf Wikispaces zur Verfügung. Da das Hosting eingestellt wurde, gibt es nur noch eine archivierte Version.

²Eine Reihe von Ausgaben von *Mathematik 5-10* finden Sie im Matelie. Die Artikel von *For the Learning of Mathematics* werden auf deren Homepage nach etwa drei Jahren für alle Nutzer_innen freigeschaltet.

5.3 Datenbanken

Die Vielzahl der Zeitschriften macht es fast unmöglich, durch einfaches Durchblättern das zu finden, was man gerade braucht. Daher sind Datenbanken eine wertvolle Hilfe. Für die Mathematikdidaktik gibt es drei relevante Datenbanken, die zwar teilweise kostenpflichtig sind, aus dem Netz der Universität aber kostenlos abgerufen werden können:

MathEduc www.zentralblatt-math.org/matheduc/ – Sehr umfangreiche Datenbank, insbesondere sind auch so gut wie alle deutschsprachigen Titel enthalten.

FIS Bildung www.fachportalpaedagogik.de/fis_bildung – Geht über die Mathematikdidaktik hinaus.

ERIC eric.ed.gov – Hauptsächlich englischsprachige Publikationen, teilweise mit direkten Verweisen auf downloadbare Volltexte.

Für bestimmte Themen lohnt es sich zu schauen, ob vielleicht schon andere die Literatur dazu gesichtet haben. Hilfreiche Suchbegriffe sind „survey“, „literature review“ und „meta-study“. Folgende Angebote sind besonders hervorzuheben:

Clearing House Unterricht www.clearinghouse.edu.tum.de/ – Verfolgt das Ziel, „aktuelle wissenschaftliche Erkenntnisse zu effektivem MINT-Unterricht zusammenzufassen und für die Lehrerbildung zielgruppengerecht aufzubereiten“.

ICME-13 Topical Surveys rd.springer.com/bookseries/14352 – Anlässlich der ICME-13, die 2016 in Hamburg stattfand, wurden renommierte Mathematikdidaktiker_innen gebeten, einen aktuellen Überblick zu Feldern zu erstellen, in denen sie Expert_innen sind. Ergebnis sind 26 Broschüren, die kostenlos herunterzuladen sind.

5.4 Weitere Ressourcen

Online findet man viele wertvolle Hilfestellungen. Die hier aufgelisteten Webseiten können einen Einstieg bilden. Dort, wo User-generierte Inhalte angeboten werden, sollte man jedoch stets selbst ihre mathematische, didaktische und technische Qualität kritisch prüfen, bevor man sie selbst einsetzt. Und selbstverständlich gilt auch hier: Nennen Sie Ihre Quellen!

Geogebra Geogebra ist ein kostenlos downloadbares Open Source-Programm, das als dynamische Geometrie-Software konzipiert wurde, aber auch den Umgang mit algebraischen Ausdrücken erlaubt. Inzwischen wurde darüber hinaus eine Tabellenkalkulation sowie ein 3D-Modus integriert – insgesamt ein unschätzbar wertvolles Werkzeug für (werdende) Lehrer_innen. Online wird eine Fülle von Lernumgebungen aus der Community bereit gestellt.

ZUM-Wiki Das ZUM-Wiki stellt eine Plattform bereit, auf der Lernumgebungen von Lehrer_innen eingesehen und modifiziert und direkt von Schüler_innen bearbeitet werden können.

MUED e.V. In der Mathematik-Unterrichts-Einheiten-Datei können (zahlende) Mitglieder Unterrichtsdateien herunterladen.

DZLM Das Deutsche Zentrum für Lehrerbildung Mathematik wurde 2011 ins Leben gerufen und stellt auf seiner Website vor allem Informationen zu Fort- und Weiterbildungen zur Verfügung. Darüber hinaus wird Lehrmaterial aus anderen Projekten verlinkt.

Literatur

- Institut für Politikwissenschaft. (2016, Oktober). *Kompendium. Hinweise zum wissenschaftlichen Arbeiten. Studiengang Politikwissenschaft*. 6. September 2018. Zugriff unter <http://www.politik.uni-bremen.de/ccm/info/materialien/kompendium-hinweise-zum-wissenschaftlichen-arbeiten.de>
- Toerner, G. & Arzarello, F. (2012, Dezember). *Grading Mathematics Education Research Journals*. 2. Juli 2015. Zugriff unter http://www.euro-math-soc.eu/ems_education/Ranking_Journals_Project.pdf