

Hinweise zum wissenschaftlichen Arbeiten „Mathematik in der Primarstufe“

Der folgende Leitfaden gibt Ihnen einen kurzen Überblick zum wissenschaftlichen Arbeiten. Der Leitfaden bezieht sich ausschließlich auf wissenschaftliche Arbeiten: Dies können neben den Qualifikationsarbeiten (Bachelor- und Masterarbeit) auch Hausarbeiten in Ihrem Studium sein. Für diesen Fall empfehlen wir Ihnen ein Gespräch mit Ihrer*Ihrem Dozent*in, da hier jede*r Dozent*in unterschiedliche Schwerpunktsetzungen vornehmen kann (an manchen Stellen finden Sie entsprechende Hinweise dazu). Bitte beachten Sie auch, dass dieser Leitfaden natürlich nicht einschlägige Fachliteratur zum Thema wissenschaftliches Arbeiten im Studium ersetzt.

Inhaltsverzeichnis

1. Redliches wissenschaftliches Arbeiten	2
2. Thema und Literaturrecherche	2
3. Wissenschaftliche Fragestellung.....	3
4. Gliederung einer wissenschaftlichen Arbeit	4
5. Formalia zur Gestaltung	4
6. Zitation im Text.....	4
7. Zitation im Literaturverzeichnis.....	6
8. Sprachliche Ausgestaltung	7
9. Weiterführende Literatur	7

1. Redliches wissenschaftliches Arbeiten

Wissenschaftliche Arbeiten bedürfen der ständigen ethischen Reflexion hinsichtlich ihrer Durchführung und ihrer Folgen. Wir verweisen ausdrücklich auf die Richtlinien guter wissenschaftlicher Praxis der Deutschen Forschungsgemeinschaft (DFG), an die sich alle Forschungsarbeiten in Deutschland halten müssen:

http://www.dfg.de/foerderung/grundlagen_rahmenbedingungen/gwp/

Im Folgenden möchten wir spezifische Aspekte der Wissenschaftsethik hervorheben. Wissenschaftliche Arbeiten müssen den aktuell höchstmöglichen Standards folgen. Zu diesen gehören unter anderem die Transparenz bezüglich des Vorgehens, die Wahrung der Persönlichkeitsrechte von Proband*innen (inklusive einer umfassenden Aufklärung über Forschungsziele und eingesetzte Methoden), die Wahrung der Anonymität von Proband*innen und Vertrauenswürdigkeit. Forscher*innen dürfen keine Daten erfinden oder fälschen. Daten sowie geistige Leistungen Anderer müssen als solche gekennzeichnet werden (siehe Punkt 6 *Zitation im Text*). Eigenständig erhobene Daten müssen nach der geltenden Datenschutzgrundverordnung für mindestens 10 Jahre in digitaler Form gesichert werden. Proband*innen haben zu jedem Zeitpunkt das Recht auf Vernichtung ihrer Daten.

Mit der Abgabe einer wissenschaftlichen Arbeit bei der Abteilung Mathematik im Primarbereich zeigen Sie sich einverstanden mit den aktuellen Bestimmungen der DFG und versichern die Einhaltung geltender ethischer Standards.

2. Thema und Literaturrecherche

Das Thema einer Hausarbeit wird meistens von der*dem Dozent*in vorgegeben oder in Absprache mit Ihnen vereinbart. Hinweise zur Themenfindung für Qualifikationsarbeiten bekommen Sie in den entsprechenden Kolloquien. Bitte beachten Sie die aktuell angebotenen Themen für Bachelor- und Masterarbeiten unserer Abteilung (<https://www.erziehungswissenschaften.hu-berlin.de/de/mathematik-primarstufe/lehre/Quali>). Die konkrete Themenwahl erfolgt nur in Absprache mit der*dem Betreuer*in Ihrer Qualifikationsarbeit.

Verwenden Sie für Ihre wissenschaftliche Ausarbeitung ausschließlich wissenschaftliche Literatur und achten Sie dabei auf die Qualität der Literatur. Beiträge aus Fachzeitschriften, Sammelbänden, Monographien und Fachbüchern weisen in der Regel wissenschaftliche Qualität auf. Tagungsbandbeiträge sollten nur verwendet werden, wenn der Auswahl ein Peer-Review-Verfahren zugrunde liegt. Denken Sie auch daran, internationale Literatur einzubeziehen. Eine Recherche englischsprachiger Literatur ist in Anbetracht der Internationalisierung der Forschung mittlerweile unumgänglich. Bitte beachten Sie, dass Sie für die Literaturrecherche nicht auf beliebige Internetquellen zurückgreifen, sondern nur auf ausgewiesene wissenschaftliche Beiträge.

Im Folgenden führen wir Beispiele von renommierten und hochwertigen Fachzeitschriften auf, in denen regelmäßig mathematikdidaktische Forschungsarbeiten und theoretische Beiträge zu mathematikdidaktischen Themen (z.B. Positionspapiere) veröffentlicht werden.

Fachzeitschriften mit mathematikdidaktischem Schwerpunkt sind zum Beispiel:

- Journal für Mathematik-Didaktik
- ZDM – The International Journal on Mathematics Education
- Mathematical Thinking and Learning
- International Journal of Science and Mathematics Education
- Journal of Mathematics Teacher Education
- Mathematics Education Research Journal
- Educational Studies in Mathematics
- Journal for Research in Mathematics Education

Einschlägige (bildungswissenschaftliche) Zeitschriften sind (neben vielen anderen) zum Beispiel:

- Zeitschrift für Erziehungswissenschaft
- Zeitschrift für Pädagogik
- Unterrichtswissenschaft
- Psychologie in Erziehung und Unterricht
- Frühe Bildung
- Learning and Instruction
- Journal of Educational Psychology
- Teaching and Teacher Education
- Journal of Teacher Education
- European Journal of Teacher Education
- Learning and Individual Differences
- Instructional Science
- Early Childhood Research Quarterly
- Frontiers in Psychology (dies ist eines der wenigen open-access-Angebote: <https://www.frontiersin.org/journals/psychology/sections/educational-psychology>)

Die wissenschaftlichen Beiträge können Sie entweder über die Websites der Fachzeitschriften recherchieren oder über folgende Datenbanken auf diese zugreifen:

- GoogleScholar bietet Ihnen die umfassendste Suche
- www.fachportal-paedagogik.de liefert vor allem Beiträge der pädagogischen Forschung in Deutschland
- www.sciencedirect.com ist international ausgerichtet
- Einschlägige Fachbücher können über www.link.springer.com abgerufen werden

Sofern Sie per VPN mit dem Netz der HU (<https://www.cms.hu-berlin.de/de/dl/netze/vpn>) verbunden sind, können Sie die Mehrheit der Beiträge kostenfrei abrufen. Die Bibliotheken der HU (Suche über Primus) stellen ebenso eine Vielzahl einschlägiger Fachzeitschriften bereit.

Recherchieren Sie in Breite und Tiefe nach dem Schneeballsystem, z.B. über Autor*innennamen oder über weiterführende Suchfunktionen (z.B. „zitiert von“ bei GoogleScholar). Selektieren Sie dann Ihre Rechercheergebnisse nach Qualitätskriterien und konkreter Passung.

3. Wissenschaftliche Fragestellung

Ihre Auseinandersetzung mit einem Thema spezifiziert sich in der Formulierung einer wissenschaftlichen Fragestellung. Das hauptsächliche Qualitätskriterium einer wissenschaftlichen Fragestellung besteht darin, dass die Frage auch potentiell beantwortbar ist. Dies kommt z. B. dadurch zum Ausdruck, dass sie Fachbegriffe beinhaltet, die Konstrukte widerspiegeln, die eindeutig operationalisierbar sind. Zudem leitet sich eine wissenschaftliche Fragestellung aus einem theoriebegründeten Problem ab. Diese Ableitung sollte in Ihrer Arbeit deutlich werden. Nicht jede Frage, die persönliche Relevanz hat, stellt eine wissenschaftliche Fragestellung dar. Beachten Sie bitte auch zudem, dass die Beantwortung der von Ihnen entwickelten wissenschaftlichen Fragestellung geleistet werden muss. Wissenschaftliches Arbeiten zeichnet sich durch Fokussierung aus: Es ist wichtig, Schwerpunkte zu setzen und diese detailliert zu untersuchen und nicht ein zu großes Vorhaben nur oberflächlich zu erforschen. Wir empfehlen Ihnen dringend, Ihre Fragestellung mit der*dem Dozent*in bzw. der*dem Betreuer*in abzusprechen, da die diese im Zentrum Ihrer wissenschaftlichen Auseinandersetzung steht.

4. Gliederung einer wissenschaftlichen Arbeit

Die Gliederung hängt von der Art der Arbeit ab. Empirische Qualifikationsarbeiten (in der Regel Masterarbeiten) weisen meist die gängige Gliederung in Einleitung, theoretischen Hintergrund (der sich entsprechend des Themas weiter ausdifferenziert), Ableitung der Fragestellung (und ggf. Hypothesen bei quantitativen Arbeiten), Methode (Erhebungsmethoden, Stichprobenbeschreibung, Erhebungsprozedur, Datenanalyse), Ergebnisse und Diskussion (inklusive Zusammenfassung, Limitationen und Schlussfolgerungen). Verwendete Materialien (z. B. Fragebögen, Transkripte) können in einem Anhang separat angefügt werden. Bei theoretischen Qualifikationsarbeiten (in der Regel Bachelorarbeiten) spiegelt sich die Schwerpunktsetzung in einem komplexen Theorieteil wider; der empirische Teil entfällt. Nähere Informationen zum Aufbau einer Qualifikationsarbeit bekommen Sie in den entsprechenden Kolloquien der Abteilung. Hausarbeiten ähneln in ihrer inhaltlichen Gliederung oft den theoretischen Qualifikationsarbeiten. Sie sind aber oft deutlich gröber strukturiert, z. B. in Einleitung, Hauptteil und Schluss.

Formale Gliederungspunkte wie Titelblatt (<https://www.erziehungswissenschaften.hu-berlin.de/de/mathematik-primarstufe/lehre/pruefung>), Inhaltsverzeichnis und Literaturverzeichnis finden sich in allen wissenschaftlichen Arbeiten wieder. Inhaltliche Gliederungspunkte wie Relevanz der Arbeit und Limitationen (z. B. der eigenen Arbeit bei einer empirischen Arbeit oder des Forschungsstands bei theoretischen Arbeiten) sollten berücksichtigt werden.

Detaillierte Informationen erhalten Sie von Ihren Dozent*innen, die die entsprechenden Lehrveranstaltungen durchführen, oder von den Betreuer*innen Ihrer Qualifikationsarbeiten.

5. Formalia zur Gestaltung

Achten Sie darauf, dass die Arbeit grammatikalisch und orthographisch keine Fehler aufweist. Lassen Sie Ihr Werk vor der Abgabe von kompetenten Personen hinsichtlich Rechtschreibung, Grammatik und Orthografie prüfen. Viele Fehler trüben den Gesamteindruck Ihrer wissenschaftlichen Arbeit.

Der Haupttext sollte mit einem Zeilenabstand von 1,5 sowie einseitig und mit ausreichendem Rand (2,5 cm auf beiden Seiten) gesetzt werden. Jede Seite muss nummeriert sein. Für die Schriftgröße lassen sich keine allgemeinen Regeln anführen. Normalerweise wird für den Grundtext zwischen 10pt und 12pt verwendet (dies hängt von der jeweiligen Schriftart und ihrer spezifischen Größe sowie Laufweite ab, z. B. ist für Arial 11pt ausreichend). Wählen Sie eine adäquate Schriftart. Wir empfehlen Ihnen als Arial oder Times New Roman. Schreiben Sie im Blocksatz.

Der Umfang der Arbeit hängt von der Art der Qualifikationsarbeit ab. Informationen dazu erhalten Sie beim Prüfungsbüro Grundschullehramt (<https://fakultaeten.hu-berlin.de/de/ksb/studiumlehre/pruefungsbueros/grundschule>).

Fügen Sie am Ende eine eidesstattliche Erklärung an, welche von Ihnen unterschrieben und mit Datum versehen sein muss. Eine [Vorlage](#) dafür finden Sie ebenfalls auf der Website des.

6. Zitation im Text

Achten Sie bitte beim Verfassen der Arbeit auch auf den richtigen Umgang mit Zitaten. Simples Abschreiben von Textpassagen ohne Quellenangabe stellt ein Plagiat dar, welches geahndet wird. Zitate sollten gezielt angewendet und in einem guten Verhältnis zum Haupttext stehen. Es lassen sich allerdings keine festen Regeln für die Anzahl von Zitaten auf einer Seite angeben. Durch aufmerksames Lesen wissenschaftlicher Literatur entwickelt jede*r im Regelfall selbst ein Gespür für die richtige Mischung.

Wir empfehlen Ihnen die Verwendung des APA-Zitationsstils (<https://apastyle.apa.org>). Dieser Zitationsstil stellt die häufigste Form in den Sozialwissenschaften dar, ist Standard in der mathematikdidaktischen Forschung, wird in den meisten Fachzeitschriften verwendet und ist zudem in gängigen Literaturverwaltungsprogrammen (z. B. Mendeley, Citavi,

Endnote) enthalten. Indirekte Zitate stellen eine Zusammenfassung der gelesenen Inhalte mit eigenen Worten dar. Dafür ist die Angabe des Nachnamens der Autor*innen und der Jahreszahl notwendig (z. B.: Piaget, 1964). Nach APA 7 kann die Angabe der Seitenzahl erfolgen, muss aber nicht. Direkte Zitate entsprechen einem wortwörtlichen Wiedergeben von Textteilen aus einer Quelle. Dafür ist die Angabe des Nachnamens der Autor*innen und der Jahreszahl sowie der Seite notwendig (z. B.: Piaget, 1964, S. 200). Die Abkürzung „vgl.“ wird grundsätzlich nicht verwendet. Im Folgenden finden Sie Beispiele für die Nutzung des Zitationsstils:

Beispiele für indirekte Zitate:

- *Um zu untersuchen ob..., wurden problemzentrierte Interviews mit x Lehrkräften durchgeführt (Autor*in, Jahr).*
- *Für die Durchführung der Interviews wurde der Leitfaden aus Studie x (Autor*in, Jahr) verwendet, da dieser...*
- *Die Befragung erfolgte mit Hilfe eines Fragebogens, der sowohl geschlossene als auch offene Items enthält (Autor*in, Jahr).*
- *Für die Auswertung wurde in Anlehnung an ähnliche Studien (Autor*in, Jahr; Autor*in, Jahr) ein Beobachtungsraster erstellt.*

Hinweise für direkte Zitate:

- Direkte Zitate mit bis zu 40 Wörtern werden in den Fließtext eingebunden und mit doppelten Anführungszeichen hervorgehoben: „...“
- Direkte Zitate mit mehr als 40 Wörtern werden als Blocksatz mit Einschub links gesetzt, ohne Anführungszeichen.
- Sekundärzitate sollen so sparsam wie möglich verwendet werden – wenn sie benutzt werden, dann werden sie mit „zitiert nach“ verwendet; im Literaturverzeichnis wird die Quelle, die tatsächlich gelesen wurde, notiert.

Berücksichtigung der Anzahl der Autor*innen bei indirekten und direkten Zitaten:

- Ein*e Autor*in:
(Jenßen, 2020) oder (Jenßen, 2020, S. 121)
Jenßen (2017) zeigte ... *oder* Jenßen (2020, S. 121) zeigte, „...“
- Zwei Autor*innen
Die Studie von Lehmann und Rösken-Winter (2021) stützt die Annahme, dass... *oder*
Die Studie von Lehmann und Rösken-Winter (2021, S. 14) stützt die Annahme, dass
„...“
(Lehmann & Rösken-Winter, 2021) *oder* (Lehmann & Rösken-Winter, 2014, S. 14)
- Mehrere Autor*innen:
 - Ab drei Autor*innen: (im Vergleich zu früheren APA Versionen) bereits ab der ersten Zitation des Werkes mit „et al.“ zitieren, z.B.: Eilerts et al. (2023) postulieren, dass *oder* „...“ (Eilerts et al., 2023, S. 32).
 - Könnte es noch eine weitere Arbeit von Eilerts und Kolleg*innen geben, die auch 2023 publiziert wurde, so wird dies zur Unterscheidung mit dem zweiten Nachnamen in der Reihenfolge indiziert, z.B.: Eilerts, Grave-Gierlinger et al. (2023) *und* Eilerts, Arndt et al. (2023)

Bei mehreren zitierten Quellen werden diese im Klammersausdruck alphabetisch (aufsteigend) geordnet mit einer Quellentrennung mit Semikolon (;) (z.B.: Piaget, 1967;

Prediger, 2017).

Selbstverständlich können Sie Ihre eigenen Gedanken, die Sie schon mal in einer anderen Arbeit formuliert haben (z. B. Hausarbeit) zitieren. Fügen Sie dafür am Ende der Bibliographie (siehe nächster Punkt) den Hinweis „unveröffentlichtes Manuskript“ hinzu. Denken Sie aber daran, dass jeder Text neu geschrieben sein muss. Sie dürfen also nicht einfach ganze Teile einer früheren Arbeit in Ihre neue wissenschaftliche Arbeit übernehmen. Wenn Sie die Gedanken jedoch übernehmen möchten, dann müssen Sie den Text umformulieren. Sie können in einer Fußnote anmerken, dass Sie auf Gedanken Ihrer früheren Arbeit zurückgreifen.

7. Zitation im Literaturverzeichnis

Alle im Text verwendeten Quellen finden sich im Literaturverzeichnis wieder. Wichtig ist, dass die Literatur vollständig zitiert wird und nur solche Quellen zitiert werden, die auch gelesen und verwendet wurden.

Einige wichtige Regeln bei der Anordnung des Literaturverzeichnisses:

- Art der Quelle bestimmt die Zitierweise (siehe Beispiele unten)
- Anordnung der Quellen ist alphabetisch aufsteigend
- Quellen von Autor*innen mit mehreren Werken werden mit dem ältesten Werk beginnend aufgelistet – wenn die Person mit anderen publiziert hat, dann richtet sich die Reihenfolge alphabetisch nach den Nachnamen der Co-Autor*innen
- Für englische Quellen werden andere Bezeichnungen bzw. Abkürzungen verwendet
- Bei Quellen mit mehr als sechs Autor*innen werden nur die ersten sechs zitiert, danach folgt „et al.“
- Wenn ein „doi“ (Digital Object Identifier) vorhanden ist, wird dieser angegeben

Zeitschriftenartikel - Beispiel:

- Rösken, B., Hannula, M. S. & Pehkonen, E. (2011). Dimensions of students' views of themselves as learners of mathematics. *ZDM Mathematics Education*, 43(4), 497–506.
- *Anmerkung:* Achten Sie auf korrekte Groß- und Kleinschreibung bei englischsprachigen Referenzen!

Sammelbandbeiträge - Beispiel:

- Van der Velden, D. & Eilerts, K. (2019). Die Reise der Gummibärchen im Postpaket vom Realmodell zum mathematischen Modell. In I. Grafenhofer & J. Maaß (Hrsg.), *Neue Materialien für einen realitätsbezogenen Mathematikunterricht 6, Realitätsbezüge im Mathematikunterricht* (S. 7-27). Springer. doi 978-3-658-24297-8_14
- *Anmerkung:* Der Publikationsort (hier: Wiesbaden) wird nach APA 7 nicht mehr mit aufgeführt.

Abschlussarbeiten - Beispiel:

- Jenßen, L. (2017). *"Mathe in der Kita? Gibt's doch gar nicht!" Validierung eines Tests zur Erfassung des mathematischen Fachwissens angehender Erzieherinnen* (Dissertation). Humboldt-Universität zu Berlin.

Tagungsbeiträge - Beispiel:

- Laschke, C. & Blömeke, S. (2016) Measurement of Job Motivation in TEDS-M – Testing for invariance across countries and cultures. *13th International Congress on Mathematical Education (ICME)*, Hamburg, Deutschland.

8. Sprachliche Ausgestaltung

Wichtigste Kriterien des wissenschaftlichen Schreibens stellen argumentative Stringenz und Kohärenz dar. Ihre Arbeit sollte gedanklich präzise und gut strukturiert sein. Sie sollte sich durch die Verwendung eindeutiger Begrifflichkeiten, eine prägnante Ausdrucksweise, und schlüssige Argumentationen ausweisen. Aus globaler Sicht muss der rote Faden deutlich werden und Argumentationsketten müssen nachvollziehbar sein. Testfragen zur Sicherung der Kohärenz sind zum Beispiel:

- Könnte man diesen Abschnitt weglassen, ohne dass die übrigen Textteile davon beeinflusst werden?
- Ist ausgewiesen, wie die Teile der Arbeit zusammenhängen bzw. wird der „rote Faden“ der Arbeit auf einer Meta-Ebene expliziert?
- Sind die Hypothesen plausibel generiert und die Ergebnisse einsichtig begründet?

Präferieren Sie für die theoretische Aufarbeitung nicht nur Positionen und Ergebnisse, die Ihrer eigenen Meinung entsprechen. Eine wissenschaftliche Auseinandersetzung zeigt sich darin, dass auch konkurrierende Sichtweisen und widersprüchliche Ergebnisse berichtet werden. Achten Sie darauf, dass Sie unterschiedliche Positionen nicht nur nebeneinanderstellen, sondern diese integrierend in einen Sinnzusammenhang bringen. Für theoretische Arbeiten kann es sinnvoll sein, sich auf eine Position grundlegend zu beziehen. Falls Sie dies tun, müssen Sie dies deutlich machen und begründen. Sollten sich widersprüchliche Ergebnisse in einem aktuellen Forschungsstand wiederfinden, so beziehen Sie auch die Qualität der zugrundeliegenden Studien mit ein (z. B. ist das Ergebnis einer Metaanalyse als hochwertiger zu bewerten als ein Positionspapier einer einzelnen Person).

Ein wissenschaftlicher Schreibstil vermeidet persönliche Ausdrücke (z. B. „Ich finde...“), sondern zeichnet sich durch Nüchternheit und Objektivität aus. Achten Sie auch darauf, nicht in einen journalistischen Schreibstil zu verfallen, der sich durch subjektive Bewertungen auszeichnet. Kernmerkmal eines wissenschaftlichen Schreibstils ist, dass jede grundlegende Aussage durch eine entsprechende Referenz belegt werden kann und nicht der eigenen Gedankenwelt entspringt (wenn dies der Fall sein sollte, so muss das deutlich gemacht werden).

Tipps zur sprachlichen Ausgestaltung:

Eine ausgereifte Darstellung gelingt nicht in einem Zug, sondern entwickelt sich schrittweise aus anfänglichen Entwürfen, die zunehmend angereichert, ausgeschärft und miteinander verbunden werden. Ein immer präsentenes Notizbuch, um spontane Ideen und nützlichen Informationen zu notieren, kann dabei eine äußere Hilfe sein.

Eine vorab angefertigte schriftliche Struktur der Arbeit (z. B. in Form einer Vorab-Version des Inhaltsverzeichnisses) kann Ihnen helfen, Ihre Arbeit gedanklich zu strukturieren und Schreibhemmungen zu bewältigen. Eine Rücksprache mit dem*der Gutachter*in ist bereits an dieser Stelle zu empfehlen. Beginnen Sie ggf. mit grundlegenden Definitionen zu Konstrukten, um so auch für sich selbst ein kognitives Netz zu spannen.

Die abschließende Phase des Modifizierens und der intensiven Überarbeitung dient der Steigerung der Qualität des Textes. Insbesondere die Herstellung von Kohärenz zwischen einzelnen Teilabschnitten gelingt selten im ersten Durchgang.

9. Weiterführende Literatur

American Psychological Association (2010). *Publication manual of the American Psychological Association*. American Psychological Association.

Bohl, T. (2008). *Wissenschaftliches Arbeiten im Studium der Pädagogik*. Beltz.

Döring, N. & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und*

Stand: Februar 2023

Humanwissenschaften. Springer.

Website zur aktuellen Version APA 7: <https://apastyle.apa.org>