

Hinweise zu Masterarbeiten in der Didaktik der Mathematik¹

Grundsätzlicher Ablauf

1. Nehmen Sie zur **Themenfindung** Kontakt mit der AG *Mathematik und ihre Didaktik* auf und vereinbaren Sie einen Termin zur Vorbesprechung. Gerne können Sie sich an den Themenbeispielen und -vorschlägen orientieren, die Sie auf der Webseite der AG finden, oder mit eigenen Themenvorschlägen auf uns zukommen.
2. Nachdem gemeinsam ein Thema gefunden wurde, verfassen Sie ein **Exposé**, um die genaue Fragestellung und das geplante Vorgehen darzulegen. Die Abschnitte a), b) und c) sollen zusammen einen Umfang von zwei Seiten nicht überschreiten, wobei Abschnitt a) etwa eine Seite einnehmen soll.
 - a. Worum geht es in der Arbeit? Achten Sie auf eine ausreichende Bezugnahme zur Literatur.
 - b. Was ist die genaue Fragestellung?
 - c. Wie soll das Thema bearbeitet werden?
 - d. Welche Literatur wurde bereits gelesen? (Angabe in einem gängigen wissenschaftlichen Format, z. B. APA)
3. Nachdem das Exposé akzeptiert wurde, sprechen Sie mit Ihrem Prüfer oder Ihrer Prüferin einen **Zeitplan** für die Arbeit ab. Ihr **Schreibprozess** kann sehr unterschiedlich aussehen. Aber insbesondere, wenn Sie eine Arbeit mit empirischen Anteilen schreiben, kommt es sehr auf eine frühzeitige Planung an. Eventuell müssen Sie Untersuchungen planen, Proband:innen werben und einladen, sich überlegen, was Sie genau empirisch erfassen wollen und wie, und im Grunde schon vor Beginn der Erhebung wissen, wie Sie die Daten nachher auswerten. Es kann also sein, dass ein Großteil Ihrer Arbeit stattfindet, bevor Sie überhaupt den ersten Test verteilt oder den ersten Fragebogen online gestellt haben.
4. Sprechen Sie auch ab, wann Sie die **Masterarbeit** mit dem ausgedruckten Anmeldeformular beim Prüfungsamt **anmelden** (Wilhelmstraße 19). Hier ist eine Unterschrift des Prüfers oder der Prüferin notwendig, die auch digital erfolgen kann. Machen Sie selbst einen Vorschlag für einen Arbeitstitel (dieser kann später problemlos geändert werden). Tragen Sie auch gerne den Namen und die Anschrift Ihres Prüfers oder Ihrer Prüferin ein (z.B. Prof. Dr. Walther Paravicini, Fachbereich Mathematik, Universität Tübingen, Auf der Morgenstelle 10, 72076 Tübingen).
5. Die **Anmeldung** muss vor Beginn der Masterarbeit im Prüfungsamt eingereicht und genehmigt werden. Auf dem Formular steht, dass dies sogar mit 4 Wochen Vorlauf erfolgen soll, wobei das Prüfungsamt hier schon häufiger kulant war. Die Bearbeitungsfrist der Masterarbeit beträgt von der Ausgabe des Themas bis zur Abgabe der Arbeit 16 Wochen.
6. **Abgabe:**
 - a. Zwei gedruckte Exemplare der Masterarbeit sind beim Prüfungsamt einzureichen
 - b. sowie, laut PO 2018, zusätzlich in einem vom Prüfungsausschuss festgelegten Dateiformat einzureichen (PDF sollte gehen).
 - c. Zusätzlich wird eine elektronische Abgabe im PDF-Format beim Prüfer bzw. bei der Prüferin erbeten.

¹ Dieser Text basiert ursprünglich auf einem vergleichbaren Text für Arbeiten in der Physikdidaktik von Jan-Philipp Burde, Universität Tübingen.

Checkliste für den Ablauf

- Thema finden und absprechen
- Exposé verfassen und einreichen
- Zeitplan absprechen
- Masterarbeit beim Prüfungsamt anmelden
- Masterarbeit verfassen (max. 16 Wochen)
- Masterarbeit drucken und binden lassen
- Zwei gedruckte Exemplare + Datei ans Prüfungsamt geben
- PDF an Prüfer:in schicken
- Warten (max. 6 Wochen)

Formale Vorgaben der Universität

1. Es darf kein Logo der Universität Tübingen verwendet werden.
2. Sprache: Deutsch oder Englisch; auf Antrag auch andere Sprachen.

Arbeitsgruppenspezifische Vorgaben

3. Die Arbeit ist in DIN A4 anzufertigen, doppelseitig.
4. Schriftgröße Fließtext 11 oder 12, Fußnoten 10, Zeilenabstand 1,5.
5. Randabstände: rechts und links 2,5 cm, oben und unten mindestens 1,5cm.
6. Bitte verwenden Sie eine gängige, einer wissenschaftlichen Arbeit angemessene Schriftart.
7. Umfang von Masterarbeiten in der Fachdidaktik: ca. 60 inhaltliche Seiten (+ Titelblatt, Erklärung, Anhänge etc.). Sprechen Sie bitte ab, wenn Sie von dieser Vorgabe nach unten oder oben deutlich abweichen wollen (< 50 oder > 80 Seiten).
8. Verwenden Sie das Titelblatt wie weiter unten in diesem Dokument angegeben. Verwenden Sie keine sonstigen Zusätze oder Logos.
9. Die unterschriebene Eigenständigkeitserklärung (siehe unten) ist auf Seite 2 (nach dem Deckblatt, vor dem Inhaltsverzeichnis) einzufügen.
10. Sollte es für Ihre Abschlussarbeit keinen herausragenden Mehrwert darstellen, können Sie auf ein Abbildungs- bzw. Tabellenverzeichnis verzichten.
11. Bindung: Feste Bindung, z. B. Klebebindung. Ringbindung, Spiralbindung oder Klemmmappen werden nicht akzeptiert.

Was gilt es bei Masterarbeiten zu beachten?

Das Ziel einer wissenschaftlichen Arbeit in der Mathematikdidaktik besteht darin, sich reflektiert und kritisch mit einer Fragestellung auseinanderzusetzen. Dabei ist es wesentlich, nicht ins Blaue hinein nur eigene Gedanken niederzuschreiben, sondern über eine Literaturrecherche herauszufinden, was der aktuelle Wissensstand zu dem Thema ist. In der Arbeit gilt es dann, anknüpfend an diesen Wissensstand, die eigene Fragestellung bzw. das eigene Thema zu motivieren, klar zu formulieren und eigenständig zu bearbeiten. Wichtig ist dabei, dass die Arbeit so verständlich geschrieben ist, dass sie auch für Dritte nachvollziehbar ist. Im Folgenden sollen einige grundlegende Aspekte aufgezeigt werden, die es beim Verfassen einer Masterarbeit in der Didaktik allgemein zu beachten gilt.

Achten Sie darauf, die allgemeinen formalen Anforderungen an eine Masterarbeit zu erfüllen (z. B. die Verwendung des offiziellen Deckblatts, eine unterschriebene Erklärung zur Eigenständigkeit, die Nutzung eines einheitlichen Layouts, die Verwendung eines Inhaltsverzeichnisses, die Angabe eines Literaturverzeichnisses am Ende, die Angabe von Seitenzahlen etc.). Ferner ist auf eine korrekte Orthografie, Interpunktion und Grammatik zu achten und darauf, die verwendeten Quellen im Text korrekt, vollständig und z. B. entsprechend der APA-Norm konsistent anzugeben (bei direkten Zitaten bitte die Seitenzahlen mitangeben). Ferner sollen aussagekräftige Abbildungen bzw. Tabellen mit nummerierten Beschriftungen und korrekten Quellenangaben verwendet werden. Abbildungen und Tabellen müssen, wo möglich, selbsterklärend sein, sodass man sie bereits versteht, ohne den Text zu lesen. Stellen Sie auch eine angemessene Schrift- und Symbolgröße sicher. Am Ende der Arbeit sind im Literaturverzeichnis alle verwendeten Quellen vollständig und korrekt entsprechend den gängigen wissenschaftlichen Normen (präferiert: APA) anzugeben.

Zudem soll in der Arbeit ein für wissenschaftliche Arbeiten angemessener sprachlicher Stil verwendet werden, d. h. eine klare, prägnante Ausdrucksweise und keine unnötig verschachtelten Sätze. Vermeiden Sie, wo es sinnvoll ist, einen Nominalstil – benutzen Sie lieber Verben. Darüber hinaus sollen Sätze nicht unverknüpft nebeneinanderstehen, sondern logisch miteinander verbunden und Argumentationslinien verständlich und nachvollziehbar dargestellt werden. Achten Sie also darauf, dass Ihre Arbeit kohärent ist. Vermeiden Sie außerdem „Ich-Formulierungen“ wie z. B. „In meiner Arbeit habe ich...“ oder „Vor diesem Hintergrund denke ich, dass...“.

Die einzelnen Elemente einer Abschlussarbeit werden auf den folgenden Seiten entlang ihrer Position innerhalb der Abschlussarbeit näher erläutert:

Titel der Arbeit

Masterarbeit
der Mathematisch-Naturwissenschaftlichen Fakultät
der Eberhard Karls Universität Tübingen

vorgelegt von

<Vorname> <Nachname>

Fachbereich Mathematik

Tübingen, <Monat> <Jahr>

Erklärung

Hiermit erkläre ich, <Vorname> <Name>,

- dass ich diese Arbeit selbst verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.
- dass alle wörtlich oder sinngemäß aus anderen Werken übernommenen Aussagen als solche gekennzeichnet sind,
- dass die eingereichte Arbeit weder vollständig noch in wesentlichen Teilen Gegenstand eines anderen Prüfungsverfahrens gewesen ist oder bereits veröffentlicht wurde.

Tübingen, den <Datum>

<Unterschrift>

Das Inhaltsverzeichnis

Jede Arbeit gliedert sich grob in die weiter unten aufgeführten Teilabschnitte. Die konkrete Aufteilung der Arbeit in Kapitel und Unterkapitel sowie ihre Benennung muss von Ihnen in Abhängigkeit des Themas und der gewählten Schwerpunkte individuell vorgenommen werden. Achten Sie allerdings darauf, dass alle Kapitel einen klaren Bezug zur Fragestellung der Arbeit aufweisen und die verschiedenen Abschnitte nachvollziehbar und logisch miteinander verbunden sind. Maximal soll mit drei Unterebenen gearbeitet werden.

Die Zusammenfassung

Nach dem Inhaltsverzeichnis soll auf einer eigenen Seite eine Zusammenfassung der Arbeit („Abstract“) in einem Umfang von ca. 200 bis max. 300 Wörtern eingefügt werden (etwas mehr als eine halbe Seite). Diese stellt eine Kurzversion der Masterarbeit dar und beinhaltet eine kurze Einleitung sowie die Fragestellung und die Ergebnisse. Beim Schreiben des Abstracts ist darauf zu achten, dass es unabhängig vom restlichen Text verständlich ist und die Arbeit kompakt zusammenfasst.

Hierzu bietet sich die folgende Strukturierung an:

1. **Einführung:** Beschreiben Sie das Thema Ihrer Arbeit und deren Hintergrund. Vermeiden Sie jedoch, hier unnötige Aspekte anzusprechen.
2. **Forschungsfrage:** Nennen Sie die zentrale Forschungsfrage in einem Satz.
3. **Relevanz:** Fassen Sie auf Basis der Literatur zusammen, warum die Bearbeitung der Forschungsfrage wichtig und sinnvoll ist.
4. **Methodik:** Erklären Sie, wie Sie an die Forschungsfrage herangegangen sind und wie Sie methodisch vorgegangen sind. Haben Sie Befragungen / Experimente / Literaturrecherchen / Fragebögen verwendet?
5. **Ergebnis:** Was sind die wichtigsten Ergebnisse Ihrer Arbeit und welche Schlussfolgerungen bzw. Empfehlungen können gezogen werden?

Eigenschaften eines guten Abstracts:

1. Enthält einen oder mehrere zusammenhängende und prägnante Absätze;
2. basiert auf der obigen Strukturierung;
3. fasst den Inhalt der Arbeit lediglich zusammen (d. h., es werden keine neuen Informationen hinzugefügt);
4. ist verständlich, ohne dass die Arbeit gelesen werden muss;
5. enthält keine Zitate, keine langatmigen Hintergrundinformationen und keine Illustrationen, Abbildungen, Tabellen oder Hinweise auf diese.

Tipp: Sie verfassen die endgültige Version des Abstracts ganz am Ende des Schreibprozesses. Aber: Vielleicht wollen Sie vorher schon und immer mal wieder zwischendurch versuchen, eine solche Zusammenfassung zu formulieren, um zu sehen, ob Sie Ihre „story“ schon prägnant erzählen können?

Auf der nächsten Seite schließt sich dann die eigentliche wissenschaftliche Abschlussarbeit an.

Die wissenschaftliche Abschlussarbeit

Während die konkrete Kapitelstruktur Ihrer Arbeit individuell von Ihrer Fragestellung und Ihrem methodischen Vorgehen abhängt, soll jede Abschlussarbeit die folgende Struktur aufweisen:

1. Einleitung

Das Ziel der Einleitung besteht darin, die Arbeit zu motivieren und im bisherigen Wissensstand auf Basis einer Literaturrecherche zu verankern. Zu beantworten ist also die Frage, was bisher zu dem Thema bekannt ist. Zudem soll die Relevanz des Themas in einer für den Leser bzw. die Leserin nachvollziehbaren Weise, im Idealfall ausgehend von übergeordneten Überlegungen, dargelegt werden. Bei der Formulierung der Fragestellung bzw. des Themas ist darauf zu achten, dass diese klar formuliert ist und sich aus der Einleitung ergibt. Nach der Formulierung der Fragestellung soll der Aufbau der Arbeit inhaltlich fundiert und zugleich hinreichend knapp dargelegt werden.

2. Hauptteil

Hier soll der eigene Beitrag zum Forschungsstand fachlich korrekt, angemessen umfangreich, verständlich und nachvollziehbar sowie mit klarem Bezug zur Theorie bzw. Literatur dargestellt werden. Dabei soll deutlich werden, dass Sie das Thema nicht nur rein deskriptiv darstellen können, sondern sich kritisch reflektierend mit ihm auseinandergesetzt haben. Führen Sie dazu also nicht lediglich Paraphrasierungen einzelner Quellen nacheinander auf (Seite 1: Inhaltsangabe von Quelle A, Seite 2: Quelle B, Seite 3: Quelle C), sondern geben Sie auf Basis der Literaturrecherche einen differenzierten Überblick (d. h. aus verschiedenen Perspektiven) über den betrachteten Gegenstand (d. h., arbeiten Sie Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Quelle A, B und C heraus und kommen Sie darauf aufbauend zu einer eigenen, begründeten Perspektive). Referenzieren Sie hierbei möglichst nicht nur auf Überblicksartikel und Lehrbücher, sondern auch auf Primärquellen. Achten Sie insbesondere beim Verfassen des Kapitels zu den Grundlagen bzw. dem theoretischen Hintergrund darauf, dass hier nur Aspekte dargestellt werden, die für die weitere Arbeit auch relevant sind. Darauf aufbauend soll dann das Thema inhaltlich fundiert bearbeitet werden.

Wichtig ist zudem, die zur Beantwortung der Forschungsfrage verwendeten wissenschaftlichen Methoden nachvollziehbar zu beschreiben und ggf. ihre (statistischen) Voraussetzungen zu prüfen. Insgesamt ist darauf zu achten, die zu Beginn der Arbeit formulierte Fragestellung auf systematische Art und Weise und mit einem ausreichenden Maß an Selbstständigkeit zu bearbeiten. Auch bei einer qualitativen Arbeit ist die zugrundeliegende Methodik darzulegen und auf die Fragestellung anzuwenden. Das Ergebnis der Arbeit ist unter fachlichen, methodischen bzw. didaktischen Aspekten im Rahmen des in der Einleitung aufgeworfenen größeren Kontexts der Arbeit zu bewerten. Hierzu bietet es sich an, gegen Ende des Hauptteils – z. B. anhand des verwendeten Bewertungsschemas – darzulegen, inwiefern der Untersuchungsgegenstand der Arbeit den angelegten Kriterien genügt oder nicht genügt, damit mögliche Schlussfolgerungen transparent und nachvollziehbar sind.

3. Fazit

Hier geht es darum, die wesentlichen Erkenntnisse der Arbeit unter Bezugnahme zur Fragestellung und ggf. zum Theorieteil prägnant darzustellen und nachvollziehbare sowie gut begründete Schlussfolgerungen zu ziehen. Auch sollen die Ergebnisse kritisch diskutiert werden, indem beispielsweise auf folgende Fragen eingegangen wird: Wie sind die Ergebnisse der Arbeit ggf. vor dem Hintergrund bisheriger Studien, Experimente bzw. Theorien zu bewerten? Was schränkt ggf. die Aussagekraft ein? Was müsste das nächste Mal verbessert werden? Wo ist noch Forschungsbedarf?

Für bestimmte Wahlen von Themen und Methoden haben sich typische Kapitelstrukturen bewährt, auf die Sie zurückgreifen können. **Bei einer quantitativen empirischen Arbeit** könnte dies z. B. so aussehen:

- 1) Einleitung (1-2 Seiten)
 - a) Problemstellung
 - b) Verortung in der Mathematikdidaktik und Darstellung der Relevanz sowie Aktualität des Themas
 - c) Formulierung des Forschungsziels mit Forschungsfrage
- 2) Theoretischer Hintergrund (ca. 20 Seiten):
 - a) Zusammenfassung der relevanten Literatur
 - b) Zusammenfassung der bestehenden Forschung zum untersuchten Thema
 - c) Forschungsstand
 - i) Einbettung der eigenen Untersuchung in gegenwärtige Forschung
 - ii) Forschungsinteresse und Ziel der Untersuchung
 - iii) Forschungsfrage(n) und Hypothese(n)
- 3) Methode (7-10 Seiten):
 - a) Beschreibung des Forschungsdesigns
 - b) Beschreibung der Stichprobe
 - c) Beschreibung der verwendeten Instrumente oder Messverfahren
 - d) Beschreibung der Vorgehensweise bei der Datenerhebung und -analyse
- 4) Ergebnisse (15-20 Seiten):
 - a) Darstellung und Interpretation der Daten
 - b) statistische Analysen, um Hypothesen zu überprüfen
- 5) Diskussion (10-15 Seiten):
 - a) Interpretation der Ergebnisse im Kontext der Forschungsfrage
 - b) Einschränkungen der Studie
 - c) Implikationen für die Praxis
 - d) Ausblick auf zukünftige Forschung und offene Forschungsfragen
- 6) Fazit (1-2 Seiten):

Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse und deren Bedeutung für die Forschung und Anwendung – nennen Sie hier keine neuen Aspekte!
- 7) Literaturverzeichnis:

Auflistung aller zitierten Quellen und Literaturhinweise – präferierte Zitierweise: APA
- 8) Anhang:

Zusätzliche Materialien wie Fragebögen, Rohdaten oder detaillierte Informationen zur Methodik (eventuell auf Datenträger)

Der Aufbau kann aber je nach Forschungsparadigma **auch ganz anders** aussehen. Bei einer **qualitativen Arbeit**, deren empirischer Teil zum Beispiel mit der Methode der sogenannten objektiven Hermeneutik ausgewertet wurde, werden vermutlich nicht zuerst Hypothesen formuliert, sondern diese könnten ein Endergebnis darstellen.

Bei einer Arbeit, die nach der Methode der **fachdidaktischen Entwicklungsforschung** vorgeht, könnte der Hauptteil die Beschreibung mehrerer Entwicklungszyklen sein. Statt einer Diskussion könnte dann eine Beschreibung des entwickelten Produktes den Zielpunkt der Arbeit darstellen. Sprechen Sie am besten Ihre Ideen für den Aufbau frühzeitig ab und fragen Sie nach passenden Beispielen.

Kleinigkeiten

Wenn Sie Ihrer Arbeit den letzten Schliff geben wollen, dann achten Sie gerne auf die folgenden, zugegebenermaßen recht oberflächlichen Details:

- Überprüfen Sie Ihre Kommasetzung.
- Nach „das heißt“ kommt ein Komma, wenn ein Nebensatz folgt, aber keines, wenn nur ein einzelnes Wort folgt. Beispiele: „Das heißt, der Beweis ist schön.“ „Deshalb ist der Beweis überraschend und trotzdem einfach, das heißt elegant.“
- Wenn Sie „zum Beispiel“ oder „das heißt“ abkürzen, kommt nach dem ersten Punkt ein Leerzeichen (wenn Sie das hässlich finden, verwenden Sie gerne ein „halbes Leerzeichen“). Achten Sie zudem darauf, dass die Abkürzung in derselben Zeile steht und bspw. kein Zeilenumbruch zwischen „d.“ und „h.“ ist. Dies lässt sich durch ein *festes Leerzeichen* verhindern.
- Achten Sie auf [Ligaturen](#). Manche Programme setzen sie an falschen Stellen. Beispielsweise wird zwischen f und l im Wort „Hofladen“ keine Ligatur gesetzt, da beide Buchstaben zu verschiedenen Silben gehören. Anders ist es beim Wort „Kuhfladen“, bei dem man zwischen f und l eine Ligatur setzen kann. Bei LaTeX können Sie Ligaturen verhindern, indem Sie \- einfügen, also etwa Hof\-laden schreiben.
- Achten Sie auf die Länge Ihrer Binde- und Gedankenstriche. Es gibt längere und kürzere – je nach Einsatzszenario.
- Überprüfen Sie noch einmal Ihre Kommasetzung.
- Achten Sie auch darauf, welche Wörter zusammengeschrieben werden. Wenn Sie viel Englisch lesen oder schreiben, dann haben Sie vielleicht die Tendenz, Wörter zu trennen, die zusammengehören. „Analysis Unterricht“ etwa sollte „Analysisunterricht“ geschrieben werden.