

Handreichung für Studierende der TUD zur Anfertigung von Wissenschaftlichen Abschlussarbeiten im Fach Didaktik der Mathematik

Vorwort

Diese Handreichung ist eine Hilfestellung für die Anfertigung von Wissenschaftlichen Abschlussarbeiten (Staatsexamen) an der Professur für Didaktik der Mathematik an der TU Dresden. Sie enthält Empfehlungen und gibt einen Überblick über gängige Standards des wissenschaftlichen Arbeitens im fachdidaktischen Bereich. Literaturempfehlungen helfen Ihnen, sich vertieftes Wissen anzueignen. Aus der Art des Forschungsgegenstandes ergeben sich weitere Konkretisierungen. Besprechen Sie daher spezielle Anforderungen rechtzeitig mit Ihrem Betreuer.

1. Entstehungsprozess einer wissenschaftlichen Arbeit

Die folgenden Abschnitte stellen eine gewisse zeitliche Folge dar, durchdringen sich aber auch inhaltlich und können daher zeitgleich oder mehrfach bearbeitet werden.

Erste Arbeitsschritte

Themenwahl

Zunächst geht es darum, ein Thema zu finden, welches einerseits Ihren Interessen und Fähigkeiten entspricht und andererseits in Umfang, Anspruch und Relevanz angemessen ist. Themenfelder können von Ihnen selbst vorgeschlagen werden, sich als Vertiefung aus den Lehrveranstaltungen ergeben oder den aktuellen Angeboten der Professur entnommen werden. Auch interdisziplinäre Themen sind prinzipiell möglich.

Beispiele für Arbeitsgebiete:

- Mathematikunterricht in heterogenen und inklusiven Klassen,
- Weiterentwicklung des Mathematikunterrichtes auf stoffdidaktischen Gebieten,
- Problemorientierung und gelenkt entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht,
- Einsatz digitaler Medien im Mathematikunterricht,
- Mathematische Bildung an außerschulischen Lernorten und in Schülerprojekten

In einem ersten Kontakt mit einem Mitarbeiter/ einer Mitarbeiterin der Professur für Didaktik der Mathematik sollten Sie einen Arbeitstitel bilden, das Gebiet realistisch eingrenzen, Literaturempfehlungen erfragen und einen Zeitplan festlegen.

- Das Thema der Arbeit wird im Rahmen der 1. Staatsprüfung beim Landesamt für Schule und Bildung (LaSuB) eingereicht. Zu diesem Zeitpunkt muss die endgültige Formulierung des Titels vorliegen. Der Abgabetermin wird damit verbindlich.

Theoretische Grundlagen

Literaturstudium

In einer umfangreichen Literaturrecherche eignen Sie sich die Theorien und Grundbegriffe zu Ihrem Themengebiet an und lokalisieren bestehende Lücken oder Widersprüche, zu deren Behebung Ihre Arbeit beitragen soll.

Die theoretische Einarbeitung mündet in eine präzise Begriffsbildung, die Sie in Ihrer Arbeit verwenden wollen, und die Benennung fachlicher Grundlagen und fachdidaktischer Theorien, auf die

Sie sich maßgeblich stützen. Arbeiten Sie heraus, an welchen Bildungszielen Sie sich orientieren wollen.

Formulieren Sie 2-3 Ziele für Ihre Arbeit.

Beispiele für Ziele:

- bestehende Theorien vergleichen, interpretieren oder systematisieren,
- aus Theorien methodische Ansätze ableiten und auf Beispiele anwenden,
- Zusammenhänge untersuchen und Behauptungen überprüfen,
- Lernumgebungen oder Materialien theoriebasiert entwickeln,
- Lernumgebungen oder Materialien praktisch erproben und weiterentwickeln,
- Daten aus einem Projekt auswerten und interpretieren

Leiten Sie aus den Zielen spezielle Forschungsfragen ab. Die Formulierung von Hypothesen zu Ihren Forschungsfragen ist ein weiterer Schritt auf dem Weg der wissenschaftlichen Arbeit.

- Achten Sie in dieser Phase darauf, alle Quellen genau zu dokumentieren, um sich später aufwändige Suchen zu ersparen.

Praktische Entwicklungsarbeit

Der Umfang empirischer Untersuchungen hängt von Ihrem Forschungsgegenstand und den Rahmenbedingungen ab und kann bei rein theoretischen Arbeiten möglicherweise entfallen. Fachdidaktische Arbeiten haben jedoch meistens auch das Ziel, Veränderungen auf unterrichtlichem oder außerunterrichtlichem Gebiet zu erzielen. Theoretische und empirische Teile der Arbeit sind dabei niemals voneinander getrennt zu betrachten, sondern bauen aufeinander auf und durchdringen sich wechselseitig.

Bei empirischen Untersuchungen geht es um die Abbildung des Zustandes der Praxis (z.B. Diagnose von Schülerleistungen), die Entwicklung von Materialien und Lernumgebungen (z.B. Übungsmaterial, Erarbeitungsvarianten) sowie um die praktische Erprobung und Weiterentwicklung. Auch wenn der Rahmen Ihrer Arbeit hierfür zeitliche und Kapazitätsgrenzen setzt, muss das gewonnene Wissen über das Einzelbeispiel hinausgehen.

- Beachten Sie, dass Erprobungen in Schulen grundsätzlich genehmigungspflichtig sind.

Methodenwahl

In fachdidaktischen Arbeiten kommen qualitative und quantitative Forschungsmethoden zur Anwendung. Die Auswahl ergibt sich aus den Zielen und Forschungsfragen, aber auch aus den verfügbaren Ressourcen. Datenerhebungen sind genau zu dokumentieren und im Kontext der Theorie auszuwerten. Da im Rahmen Ihrer Arbeit Erprobungen nur in begrenztem Umfang möglich sein werden, sind Schlussfolgerungen aus den Ergebnissen mit entsprechender Vorsicht zu formulieren.

Beispiele für Forschungsmethoden:

- Inhaltsanalyse (z.B. Lehrbuchanalysen), Entwicklung von Kategoriensystemen,
- schriftliche Befragung (z.B. Fragebogen), Auswertung quantitativ mittels Statistik oder qualitativ unter Verwendung von Kategorien,
- mündliche Befragung (z.B. Experteninterview), Auswertung zur Hypothesenfindung, für weiterführende Gedanken oder unter Verwendung von Kategorien,
- Beobachtung (z.B. Unterrichtsverhalten von Lehrern und Schülern), Verwendung von Beobachtungsrastern für Zeiteinheiten oder Ereignisse, Videoaufzeichnungen

- Test (z.B. Leistungstests), Auswertung durch Zuordnung von Punkten, Beschreibungen von Lösungswegen und typischen Fehlstrategien
- Einzelfallstudien (z.B. einzelne Schüler), Auswertung durch systematische Beschreibung spezieller Situationen und Entwicklungen

- Wenn Sie Tests, Fragebögen oder Beobachtungsraster planen, sollten Sie diese vor dem eigentlichen Einsatz durch Außenstehende auf Verständlichkeit und Praktikabilität prüfen lassen.

2. Abfassung der wissenschaftlichen Arbeit

Planen Sie ausreichend Zeit für die Niederschrift, die Korrektur und die technische Fertigstellung.

Anforderungen an wissenschaftliche Texte

Quellenarbeit und Eigenständigkeit

Mit einer wissenschaftlichen Arbeit weisen Sie nach, dass Sie ein Problem selbstständig mit wissenschaftlichen Methoden bearbeiten können. Eine wissenschaftliche Eigenleistung ist dadurch gekennzeichnet, dass die Ergebnisse Neues enthalten, wissenschaftlich begründet werden und eine gewisse Allgemeingültigkeit besitzen. Der Leser soll nachvollziehen können, wie Sie zu Ihren Positionen und Ergebnissen gekommen sind. Insbesondere ist klar zu unterscheiden zwischen wörtlichen Zitaten aus der Literatur, sinngemäßer Wiedergabe von Quellen, persönlicher Wertungen fremder Positionen und eigenen Überlegungen. Die Verwendung von Internetquellen erfordert eine besonders sorgfältige Prüfung auf Richtigkeit und Seriosität. Beachten Sie gängige Standards des Zitierens. Es existieren unterschiedliche Zitierregeln, die innerhalb der Arbeit jedoch einheitlich verwendet werden müssen. Für didaktische Arbeiten sind die APA-Zitierregeln üblich.

Beispiele für Quellenangaben im Text:

- Direktes Zitat (*Name Jahr, Seite*)
Voss 2016, S.116
 - Indirektes Zitat (*vgl. Name Jahr*)
vgl. Kornmeier 2010
 - Internetquelle (*URL aufgerufen am*)
<https://www.lehrerbildung.sachsen.de/index.htm> (1.11.2017)
 - Wissenschaftliche Fußnoten
Hochgestellte Zahlen hinter dem Begriff oder der Aussage
Erläuterungen oder Zusatzinformationen klein gedruckt am Ende der Textseite.
- ² Zitierstandards legt das Institut für Normung in den DIN-Vorschriften fest. (DIN 1984)

Ein ansprechendes Layout, sorgfältige Abbildungen, korrekte Anwendung aller Regeln der Rechtschreibung und Grammatik sowie eine exakte mathematische Fachsprache sind weitere wichtige Aspekte.

Gliederung der Arbeit

Aufbau und Umfang

Die Grundstruktur der Arbeit kann in Vorspann, Textteil und Abspann unterteilt werden. Der Vorspann enthält ein Titelblatt, das Abbildungs- und Tabellenverzeichnis und ggf. ein kurzes Vorwort. Der Abspann besteht aus Literaturverzeichnis, Anhang und Abkürzungsverzeichnis sowie Selbstständigkeitserklärung.

Für den Textteil in fachdidaktischen Arbeiten gilt ein Umfang von ca. 50 Seiten als angemessen und eine Aufteilung in Einleitung, Hauptteil und Schlussbetrachtung als gebräuchlich. Die Einleitung, widmet sich der Vorstellung des Themas, begründet seine Relevanz und erläutert die Ziele. Aus der Darstellung konkreter Forschungsfragen werden das methodische Vorgehen und somit auch der logische Aufbau der Arbeit abgeleitet.

Im Hauptteil werden alle Elemente der Grundstruktur (fachliche, fachdidaktische, gesellschaftliche und schulpraktische Perspektiven) systematisch und ausführlich behandelt. Die weitere Untergliederung sollte dabei nicht zu stark sein und die Inhaltsbereiche ausgewogen widerspiegeln. Im Schlussteil werden die Ergebnisse zusammengefasst, d.h. die Forschungsfragen werden theoriebasiert und datengestützt beantwortet. Eine kritische Würdigung erfolgt durch das Aufzeigen von Grenzen und das Formulieren weiterführender Fragestellungen.

Beispiele einer Gliederung:

1. Einleitung
2. Theoretische Grundlagen des....
 - 2.1....
 - 2.2...
3. Didaktische Konzepte für....
 - 3.1. Konzept... nach.....
 - 3.2 Konzept...nach...
 - 3.3 Möglichkeiten und Grenzen für....
4. Eine Lernumgebung für... unter Verwendung digitaler Medien
 - 4.1 Grundkonzept
 - 4.2. Beispiele
 - 4.2.1...
 - 4.2.2...
 - 4.3 Methodische-Didaktische Umsetzung
5. Ergebnisse einer Erprobung
 - 5.1 Rahmenbedingungen
 - 5.2 Einzelfallstudien
 - 5.3....
6. Schlussbetrachtungen und Ausblick
7. Verzeichnisse
8. Anhang

Kurze Vorbemerkungen zu jedem Hauptkapitel erhöhen die Lesbarkeit und verdeutlichen den roten Faden. Vermeiden Sie jedoch Wiederholungen.

- Beginnen Sie zeitig mit einer Arbeitsgliederung. Legen Sie Ihrem Betreuer / Ihrer Betreuerin zu Beginn der Verschriftlichung den Entwurf der Gliederung und ein Probekapitel (max. 10 Seiten) vor und erbitten Sie eine Rückmeldung.

3. Bewertung wissenschaftlicher Arbeiten

Die Bewertung der Arbeit erfolgt durch zwei unabhängige Gutachten. Bei abweichenden Benotungen wird das arithmetische Mittel der Noten gebildet. Die Gutachteneinsicht kann bei der LaSuB beantragt werden.

Bewertungskriterien

Die Kriterien können den folgenden vier Bereichen zugeordnet werden. Die Gesamtnote ergibt sich jedoch nicht zwingend als Mittelwert.

Eigenständigkeit und Originalität

- Enthält die Arbeit neue oder weiterentwickelte Ideen?
- Sind die Ansätze für die Problemlösung kreativ?
- Erfolgt ein kritischer Umgang mit bestehenden Theorien?
- Werden Quellen und Methoden reflektiert und verglichen?

Inhalt

- Erfolgt eine geeignete Problemabgrenzung durch die Ziele und Forschungsfragen?
- Wird ein Problemverständnis durch fachlich korrekte Verwendung von Begriffen, Theorien und Fachtermini nachgewiesen?
- Werden alle wichtigen Aspekte des Themas angesprochen?
- Ist die Methodik dem Gegenstand angemessen und gut begründet?
- Ist die verwendete Literatur wesentlich und im Umfang angemessen?
- Sind die Ergebnisse im Hinblick auf mathematische Bildung verwertbar und kritisch reflektiert?

Gliederung und Argumentation

- Ist die Abfolge der Kapitel stimmig und nachvollziehbar?
- Wird die Thematik vor dem Hintergrund leitender Theorien entwickelt?
- Werden Informationen korrekt und Daten objektiv verwendet?
- Werden wesentliche Ergebnisse zusammengefasst?
- Ist die gesamte Argumentation logisch und überzeugend?

Form

- Ist die äußere Gestaltung von Texten, Abbildungen und Verzeichnissen korrekt?
- Werden die Regeln der Rechtschreibung und Grammatik fehlerfrei angewendet?
- Überzeugt die sprachliche Qualität?
- Entspricht die Zitierweise gängigen Standards?
- Liegt der Umfang der Arbeit im geforderten Rahmen?

- Sie können die Fragen als Checkliste bei der Erstellung der schriftlichen Arbeit nutzen

4. Literatur

Ausführliche Hinweise zum Anfertigen wissenschaftlicher Arbeiten finden Sie z.B. unter:

- Martin Kornmeier: Wissenschaftlich Schreiben leicht gemacht, Bern 2010
- Ulrike Richter, Nadja Fügert: Wissenschaftlich arbeiten und schreiben, Stuttgart 2017
- Berit Sandberg: Wissenschaftliches Arbeiten von Abbildung bis Zitat, Berlin/Boston 2017
- Rödiger Voss: Wissenschaftliches Arbeiten leicht verständlich Konstanz/München 2016

Viel Erfolg bei der Anfertigung Ihrer Arbeit!

Dr. P. Woithe

(April 2022)