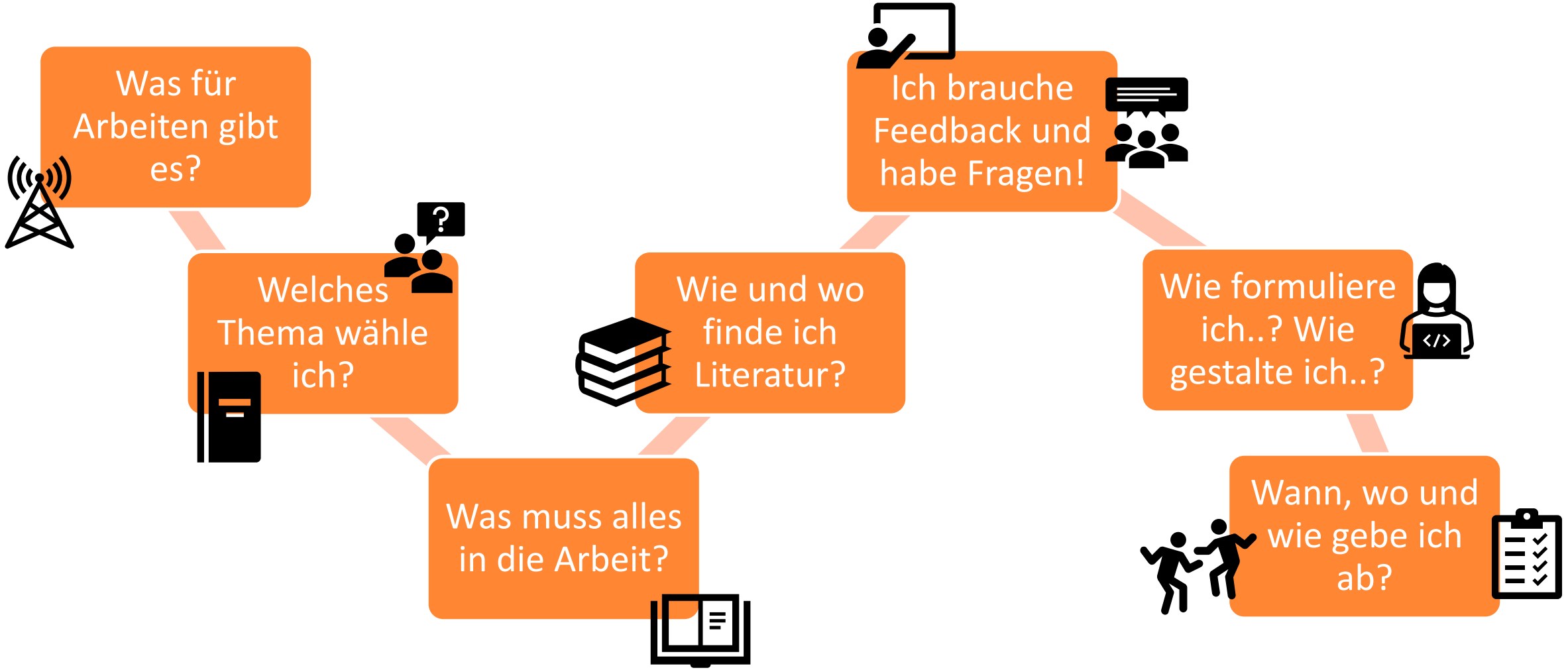
Seminar zu laufenden Zulassungsarbeiten

Hinweise und Tipps zur Zulassungsarbeit in Didaktik der Mathematik

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik

FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK



Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Hinweise zur Erstellung einer Zulassungsarbeit – Inhalt

I. Vorbemerkungen
II. Arten wissenschaftlicher Arbeiten
III. Mit der Arbeit anfangen
IV. Empirische Arbeit
V. Theoretische Arbeit
VI. Abschließende Bemerkungen

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Abgabetermin

Es gibt keine offizielle Anmeldung für die Zulassungsarbeit.

Der Abgabetermin richtet sich lediglich danach, wann Sie Staatsexamen schreiben wollen:

Wenn Sie im Frühjahr Staatsexamen schreiben wollen, ist der Abgabetermin für die Zulassungsarbeit der **25. Juli des Vorjahres**. Eine Verlängerung bis zum 01. Oktober ist (**nach** schriftlicher Einverständniserklärung durch den bzw. die Betreuer*in) möglich.

Wenn Sie im Herbst Staatsexamen schreiben wollen, ist der Abgabetermin für die Zulassungsarbeit der **01. Februar desselben Jahres**. Eine Verlängerung bis zum 01. April ist (nach schriftlicher Einverständniserklärung durch den bzw. die Betreuer*in) möglich.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Informationen, Materialien, Seminarteilnahme

Dieses Folienskript und weitere Informationen zur Zulassungsarbeit finden Sie auf der Homepage des Lehrstuhls Didaktik der Mathematik unter Studium → Zulassungsarbeiten → Hinweise zur Zulassungsarbeit oder im GRIPS-Kurs „Seminar zu laufenden Zulassungsarbeiten Mathematikdidaktik“. Tragen Sie sich bitte in diesen Kurs ein, um am Seminar teilzunehmen.

Im GRIPS-Kurs finden Sie weitere Materialien sowie die Verteilung der Vortragstermine.

Sie sollten dieses Seminar in demjenigen Semester belegen, in dem Sie Ihre Zulassungsarbeit schreiben.

Außerdem sollten Sie in diesem Seminar

meistens anwesende sein (höchstens zu zwei Fehltage)

aktiv mitarbeiten

mindestens einmal im Seminar präsentieren

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Die folgenden Seiten sind ausschließlich als Hilfestellung für Sie gedacht!

Es gibt keine allzeit und für immer gültigen Regeln zur Anfertigung einer wissenschaftlichen Arbeit. Die Artikel in wissenschaftlichen didaktischen Fachzeitschriften unterscheiden sich teilweise sehr.

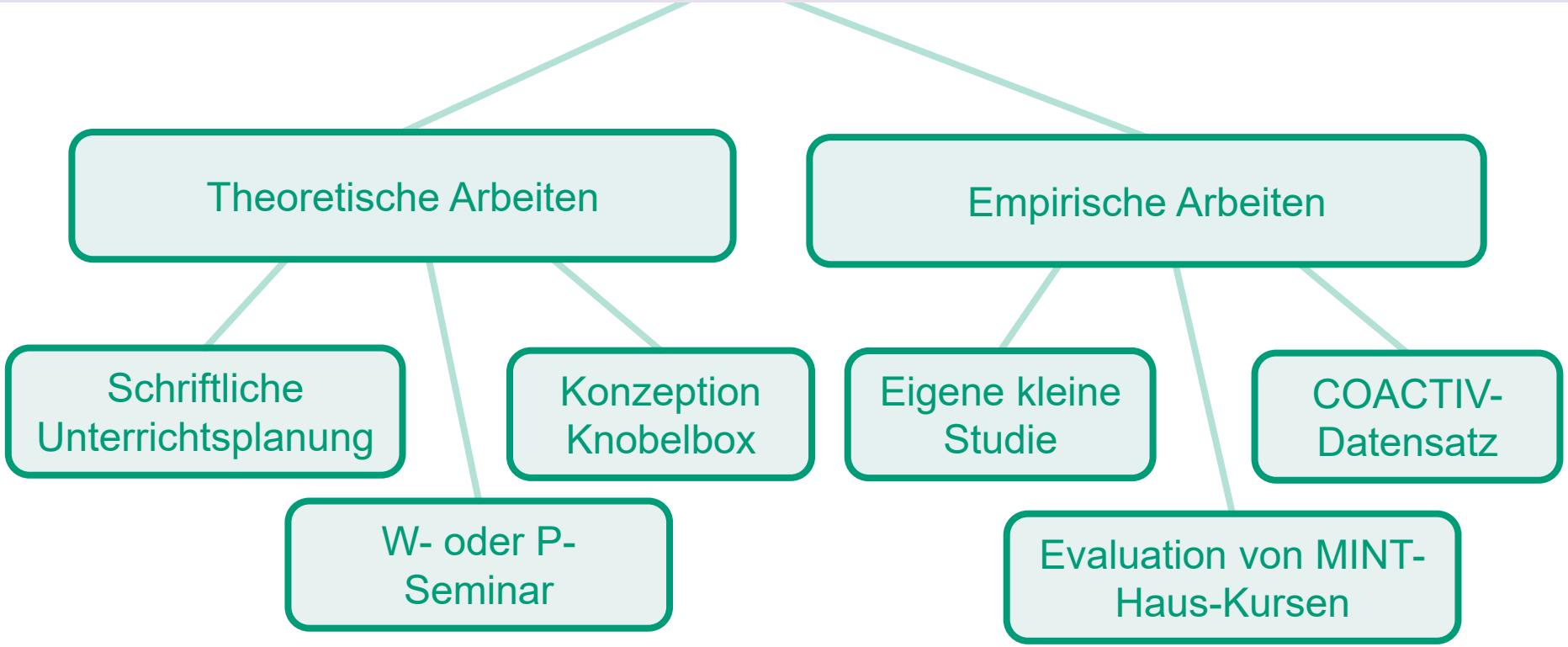
Wichtigstes Kriterium sollte sein: Eine Lehrkraft Ihrer Schulform findet Ihre Arbeit „interessant“ und kann Ihre Ausführungen (Ihrer Methode, Ihren Ergebnissen, Ihrer Unterrichtsplanung etc.) bequem nachvollziehen.

An zweiter Stelle kommt: Wissenschaftler*innen aus der empirischen Bildungsforschung, Pädagogik oder Psychologie können sehen, dass Sie eine Forschungsfrage (z. B. empirisch mit einer kleinen Studie, falls Sie das vorhaben) untersuchen und die Ergebnisse darstellen können.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Arten von Zulassungsarbeiten in der Mathematikdidaktik

Seit 2025 muss jede Arbeit einen substantiellen empirischen Anteil beinhalten.



Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

II Ziel Ihrer Arbeit

Sie müssen in Ihrer Arbeit „Wissen schaffen“, d.h. ein:e Leser*in muss nach der Lektüre Ihrer Arbeit etwas wissen, was ihm oder ihr zuvor (zumindest in dieser Form) noch nicht klar war. Das erhaltene Wissen muss also (zumindest in der von Ihnen vorgeschlagenen spezifischen Ausformulierung) „neuartig“ sein und idealerweise eine Fragestellung beantworten.

Berichte, Erlebniserzählungen oder Biografien fallen deswegen nicht darunter, weil sie rein subjektiv sind.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Wissen schaffen

Um objektiv belegtes Wissen zu schaffen, gibt es im Wesentlichen zwei „Wege“:

theoretisch, z. B.:

- Herstellung & Erprobung eines „Produkts“

empirisch (d. h. „datenbasiert“), wobei es dafür in Regensburg zwei Möglichkeiten gibt:

- Durchführung einer eigenen (kleineren) Studie
- Auswertung einer Fragestellung anhand der Daten der COACTIV-Studie
- Evaluation von MINT-Labs-Kursen

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Für jede Frage der richtige „Weg“

Was genau (und in welcher Reihenfolge) tue ich, um meine Frage(n) beantworten zu können?

Weder der theoretische noch der empirische „Weg“ ist „per se“ richtig.

Es muss vielmehr im Einzelfall überlegt werden, welcher „Weg“ am besten ((und realistisch!)) zur Beantwortung der Forschungsfrage(n) führen könnte.

Diesen „Weg“ müssen Sie dann ausführlich und nachvollziehbar beschreiben:

Dieser „Weg“ wird in einer empirischen Arbeit als Methode bezeichnet, für deren Beschreibung Kapitel 4 vorgesehen ist; in einer theoretischen Arbeit erfolgt stattdessen eine ausführliche Beschreibung des Vorgehens und des „Endprodukts“ (jeweilige ausführliche Erläuterungen dazu siehe später).

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Beispiel für eine theoretische Arbeit

Was ist ein W-Seminar? Welche Bedingungen gibt es dafür?
Welche Inhalte des Themenbereichs „komplexe Zahlen“ sollen mit aufgenommen werden? Wie kann man ein solches Seminar auf die dafür vorgesehene Zeit ausdehnen? Welche Struktur, welchen inhaltlichen
Ablauf könnte ein solches Seminar haben? Welche Seminararbeitsthemen könnte man dabei für Schüler*innen vergeben? …

Fragestellung	Wie könnte ein „W-Seminar“ in der neuen gymnasialen Oberstufe über komplexe Zahlen aussehen?
Ziel	Ausgearbeitetes W-Seminar für Gymnasiallehrkräfte zum Thema „komplexe Zahlen“
Vorgehen bzw. „End-produkt“	„Herstellung eines Produkts“, dazu z. B. Literaturrecherche (Fachliteratur bzw. Schulbücher zu komplexen Zahlen) und Gespräch mit Lehrkräften (Regeln für W-Seminare etc.) zur Beantwortung folgender Teilfragen:

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Ergebnis theoretischer Arbeiten: Ein Produkt

Bei theoretischen Arbeiten sollte ein „Produkt“ entstehen, das für Lehrkräfte von Interesse ist.

Fragen Sie sich also:

Wann und wo könnte man mein Produkt verwenden?

Würden Lehrkräfte mein Produkt kaufen?

Eine theoretische Arbeit greift also nicht auf empirische Mittel zurück, sondern widmet sich der Herstellung eines „Produkts“, das von Nutzen für Lehrkräfte (oder auch für die Schuladministration) ist, z. B. ein W-Seminar, ein theoretischer Schulbuch- bzw. Lehrplanvergleich, eine Sammlung spezieller Ideen oder Aufgaben, eine ausgearbeitete längere Unterrichtssequenz in „Hochglanzversion“ etc.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Empirische Arbeiten

Bei empirischen Arbeiten steht die datenbasierte Beantwortung einer (oder mehrerer) Forschungsfrage(n) im Mittelpunkt Ihrer Arbeit.

Welche Forschungsfragen fallen Ihnen ein zum Thema „Interesse an Mathematik im Vergleich zu anderen Schulfächern“?

Wie würden Sie vorgehen, um die folgenden Fragen zu beantworten?

1) Wie beliebt ist Mathematik im Vergleich zu anderen Schulfächern?
2) Wie verändert sich der Beliebtheitsgrad von Mathematik im Vergleich zu anderen Schulfächern im Zeitraum …?
3) Was sind Ursachen für die Veränderung des Beliebtheitsgrads von Mathematik im Vergleich zu anderen Schulfächern?
4) Wie verändert sich der Beliebtheitsgrad von Mathematik im Vergleich zu anderen Schulfächern im Zeitraum … und was sind Ursachen für die Veränderung?

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Empirische Arbeiten: quantitativ vs. qualitativ

In der Forschung wird zwischen qualitativen und quantitativen Studien unterschieden. Untersuchungen, in denen beide Methoden zum Einsatz kommen, werden häufig als Mixed-Methods-Studien bezeichnet.

Qualitative Studie	**Quantitative Studie**
z. B. Interview, Lautes Denken, Beobachtung	z. B. Fragebogen, Test
sinnverstehende (non- oder halbstandardisierte) Methoden	objektiv messende (standardisierte) Methoden
„subjektiv“ vergleichbare Bedingungen für alle Teilnehmenden	vergleichbare Bedingungen für alle Teilnehmenden
intensive Untersuchung weniger bzw. einzelner Fälle	exakte Messung von Merkmalen oder Zusammenhängen an einer großen Gruppe
Ziel ist häufig die Hypothesengenerierung	Ziel ist das Treffen allgemeingültiger Aussagen

Eine umfassende Dokumentation der Arbeitsschritte (zur potenziellen Überprüfbar- und Replizierbarkeit) ist in beiden Fällen erforderlich.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Beispiel für eine eigene (quantitative) Studie

Abgesehen von der „experimentellen Manipulation“ zwischen beiden Klassen („mit“ bzw. „ohne“ Stationenlernen) sollten die Bedingungen in beiden Klassen möglichst vergleichbar sein (z. B. vergleichbare Mathenoten im Vorfeld; dieselbe Lehrkraft, dieselbe Unterrichtszeit bei „Implementation“ in beiden Klassen etc.).

Thema	Stationenlernen beim Thema Ähnlichkeit
Frage-stellung	Was bringt der konkret ausgearbeitete Lernzirkel XYZ für Verständnis und Spaß der Schüler*innen beim Lernen des Ähnlichkeitsbegriffs?
Methode	Eigene Unterrichtsstunde: • Ausarbeitung eines Lernzirkels • Konzeptualisierung und Operationalisierung von „Verständnis“ und „Spaß“ (Während „Spaß“ üblicherweise mit einem Fragebogen erhoben werden kann, sollte „Verständnis“ mit Testaufgaben überprüft werden.) • Empirischer Vergleich einer „Experimentalklasse“ (Unterricht mit dem selbst konzipierten Lernzirkel) mit einer „Kontrollklasse“ („üblicher“ Unterricht)

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Beispiel für eine eigene (qualitative) Studie

Wenn Schüler*innen diese Methode nicht gewohnt sind, fällt ihnen häufig das laute Denken zunächst schwer. Es muss dann erst geübt werden.

Thema	Fehleranalyse bei der Bruchrechnung
Frage-stellung	Was sind Ursachen für das Zustandekommen bestimmter Fehler XYZ beim Rechnen mit gewöhnlichen Brüchen?
Methode	• Ausarbeitung eines Aufgabenpools mit „geeigneten“ Aufgaben (d. h. Aufgaben, die ein entsprechendes Fehlerpotential bieten) • Stichprobenauswahl: Bearbeitung der Aufgaben (z. B. durch eine Schulklasse), anschließende Auswertung der Aufgaben und Auswahl einiger „interessanter“ Probanden (z. B. die vier Schüler*innen mit dem häufigsten Auftreten des Fehlers XY) • Erfassung der kognitiven Prozesse: Lautes Denken der Probanden während (periaktional) oder nach (postaktional) der Aufgaben-bearbeitung, Festhalten der Äußerungen (Aufnahme auf Diktiergerät oder objektive Protokollierung der wichtigsten Aussagen)

Bemerkung für eigene empirische Untersuchungen

Bei einer empirischen Studie geht es **nicht** darum, dass Sie mit einer „professionell randomisierten“ und „hinreichend großen“ Stichprobe „unwiderlegbare“ Ergebnisse erhalten, sondern dass Sie zeigen, dass Sie die erforderlichen Methoden kennen und anwenden können. In einer Zulassungsarbeit kann man keine 500 Schüler*innen untersuchen.

Es ist kein Problem (vielmehr sogar erwünscht und in der Wissenschaft üblich), wenn Sie in der Diskussion Ihrer Arbeit auf Schwächen bzw. Grenzen der eigenen Studie eingehen und diskutieren, was Sie gelernt haben und das nächste Mal anders machen würden.

- Die Kenntnisse aus diesem Seminar (bzw. das Anfertigen einer empirischen Zulassungsarbeit) helfen Ihnen, in Zukunft die Ergebnisse größerer empirischer Studien (z. B. PISA) besser zu verstehen, zu interpretieren und damit auch kompetenter *kritisieren* zu können.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Zum methodischen Vorgehen bei eigenen empirischen Arbeiten

Unterrichtseinheiten, Fragebögen, Tests, Interviews etc. müssen vorher geplant und pilotiert werden.

Wenn Sie also eine Unterrichtseinheit halten bzw. Fragebögen, Tests, Interviews etc. einsetzen wollen:

Bitte planen Sie für Pilotierungen, Änderungen, Verbesserungen etc. mind. 4 Wochen Zeit vor dem von Ihnen geplanten Einsatzzeitpunkt dieser Materialien in der Schule ein!

„Pilotierung“ bedeutet dabei „Ausprobieren“ des Fragebogens, des Interviews, der Unterrichtsstunde etc. mit 3 bis 4 Schüler*innen im Hinblick auf folgende Fragen:
Ist alles verständlich formuliert? Wie lange dauert der Fragebogen? Wie lange dauert die Stunde? Welches Feedback geben Schüler*innen? Zu schwer/leicht? …

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Beispiel für eine Auswertung der COACTIV-Studie

Thema	**Sind Lehrkräfte mit hoher didaktischer Kompetenz weniger Burnout gefährdet als diejenigen mit geringerer fachdidaktischer Kompetenz?**
Konkrete Fragestellung	Korrelieren die Maße didaktischer Kompetenz mit den Maßen für das Belastungserleben in der COACTIV-Studie? Möglich ist hierbei z. B. auch die Auswertung weiterer interessanter Unterschiedshypothesen: Altersabhängigkeit? Geschlechtsabhängigkeit? Schulformabhängigkeit?
Methode	Auswertungen des COACTIV-Datensatzes (mit der Software SPSS): • Vorstellung der COACTIV-Studie, der dort vorgenommenen Konzeptualisierungen und Operationalisierungen von „didaktischer Kompetenz“ und „Belastungserleben“ sowie der entsprechenden Instrumente zur Datenerhebung • Auswahl relevanter Variablen und Angabe konkreter Hypothesen • Beschreibung des Ablaufs der Studie

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Bemerkung für alle empirischen Arbeiten

(eigene Studie und Auswertung der COACTIV-Studie)

Sie sind nicht „verantwortlich für Ihre Ergebnisse“, sondern nur für die „professionelle“ Durchführung Ihrer Studie und Darstellung Ihrer Daten:

Auch Hypothesen, die nicht bestätigt werden, können ein interessanter und wichtiger Beitrag zur Forschung sein.

Lassen Sie sich also nicht „abschrecken“!

Sie werten zum ersten Mal eine empirische Untersuchung aus und dies soll in diesem Seminar gemeinsam erarbeitet werden.

(Dringende) Empfehlung: Vorlesung „Didaktik der Stochastik/ Grundlagen der statistischen Datenanalyse“. Das Skript aus dem SoSe2021 wird im GRIPS-Kurs des Zula-Seminars bereitgestellt. Darin wird das Vorgehen bei empirischen Untersuchungen „von klein auf“ eingeführt (stark vereinfacht ist das nämlich nun auch Stoff des Schulcurriculums zum Thema „Daten und Zufall“). Ihre Schüler*innen werden Untersuchungen mit selbst konzipierten Fragebögen durchführen und auswerten.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Welches Thema wähle ich?

Am besten sind Eigene Vorstellungen, Wünsche, Hoffnungen, Kritiken, Einsichten, Verbesserungsvorschläge etc. zum schulischen Lernen und Lehren von Mathematik.

- Vielleicht haben Sie einen Aspekt, der Ihnen persönlich schon immer am Herzen liegt bzw. aufgefallen ist…?

Beispiele:

Bei quadratischen Gleichungen müsste man doch eigentlich …

Diesen typischen Schüler*innenfehler XY könnte man „ausmerzen“, wenn man im Unterricht …

Beim Thema XY finde ich in Schulbüchern immer schlecht …

Schüler*innen fänden es bestimmt viel interessanter/würden XY besser verstehen, wenn …

Mathematiklehrkräfte sollten/könnten ...

Man müsste bei Hausaufgaben über XY darauf achten, dass …

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Welches Thema wähle ich?

Einzige Bedingung ist: Das Thema muss „interessant“ sein.

- „Operationalisierung“ von interessant:
  Erzählen Sie Mathematik-Lehrkräften (Ihrer Schulform), Mitstudierenden etc. von Ihrem Thema!
  Können Sie „Neugier erzeugen“? Wären Lehrkräfte (Referendare und Referendarinnen, Studierende) an Ihrer Arbeit (an Ihren Ergebnissen, an Ihrem „Produkt“) interessiert?

Überlegen Sie dabei auch:
Wem könnte(n) Ihre Ergebnisse/Ihr Produkt nutzen (warum, wann, wobei)?

- Denken Sie bei der Formulierung Ihres Themas möglichst **konkret** (spezieller Schülerinnenfehler, detaillierte Fragestellung etc.)!
- Konzentrieren Sie sich auf kleinere, aber dafür präzise und konkret ausformulierte Ideen (z. B. „Was bringt XY in der konkreten Situation YZ“?) anstatt auf allgemeine „Weltverbesserungen“!

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Zentral: Die wissenschaftliche Fragestellung

Verboten ist in Zukunft der Satz: „Ich möchte etwas machen über …“ ☺

Am wichtigsten (und oft am schwierigsten) ist die Präzisierung der Fragestellung(en) (vor allem bei empirischen Arbeiten): Was *genau* wollen Sie herausfinden bzw. erarbeiten?

Alles Folgende hat nur dienende Funktion zur Beantwortung der Fragestellung(en).

Also: Theorie, Beschreibung von Konstrukten und Begriffen, Design der eigenen Untersuchung, Ergebnisteil, Diskussion etc. (dazu später) müssen „zielgerichtet“ sein im Hinblick auf die Beantwortung der Fragestellung(en).

→ Theorieteil, Fragebogen, Design, Untersuchung, Methode, Diskussion etc. sind nicht „an sich richtig“, sondern nur eine Eignung zur Führung des Lesers bei der Beantwortung der Fragestellung(en).

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Beispiele für mathematik-didaktische Fragestellungen

Ist das Waagemodell eine didaktisch hilfreiche Unterstützung bei der Einführung linearer Gleichungssysteme?

Wissen Lehrkräfte, welche Aufgaben ihre Schüler*innen interessant finden?

Bringt der Einsatz von Stationenlernen bei der Einführung von Brüchen Vorteile in Bezug auf Motivation und Verständnis der Schüler*innen?

Haben Mittelschullehrkräfte größere Kompetenz im Umgang mit Schülerinnenfehlern als Gymnasial- (oder Realschul-) Lehrkräfte?

Welche Inhalte der Schulmathematik werden in typischen Berufsfeldern nach der mittleren Reife bei der praktischen Berufsausübung benötigt?

Wie hängen Mathematikleistung und Interesse von Schüler*innen zusammen?

Wie lässt sich ein W-Seminar zum Thema „Mathematik und Sport“ konzipieren?

Wie könnte eine längere „fehlervermeidende“ Unterrichtssequenz zum Thema Bruchrechnen aussehen?

Wie wird man Nobelpreisträger?

Was sagt der Physik Nobelpreisträger von 1944, Isidor Isaac Rabi, dazu?

"Meine Mutter machte mich unbeabsichtigt zum Wissenschaftler. Jede andere jüdische Mutter in Brooklyn fragte ihr Kind nach der Schule: ‚So? Hast du heute etwas gelernt?' - Aber nicht meine Mutter. ‚Izzy,' sagte sie, ‚hast du heute eine gute Frage gestellt?' Dieser Unterschied - gute Fragen zu stellen - machte mich zum Wissenschaftler."

zitiert von Eric Kandel (selbst Medizin-Nobelpreisträger 2000) aus dem Film:

„Auf der Suche nach dem Gedächtnis“

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Kleine Einschränkung …

Ihre Arbeit muss (in welcher Form auch immer) „neuartig“ sein.

Wie vermeidet man den Eindruck, „das Rad neu erfinden“ zu wollen? **Literaturrecherche**!

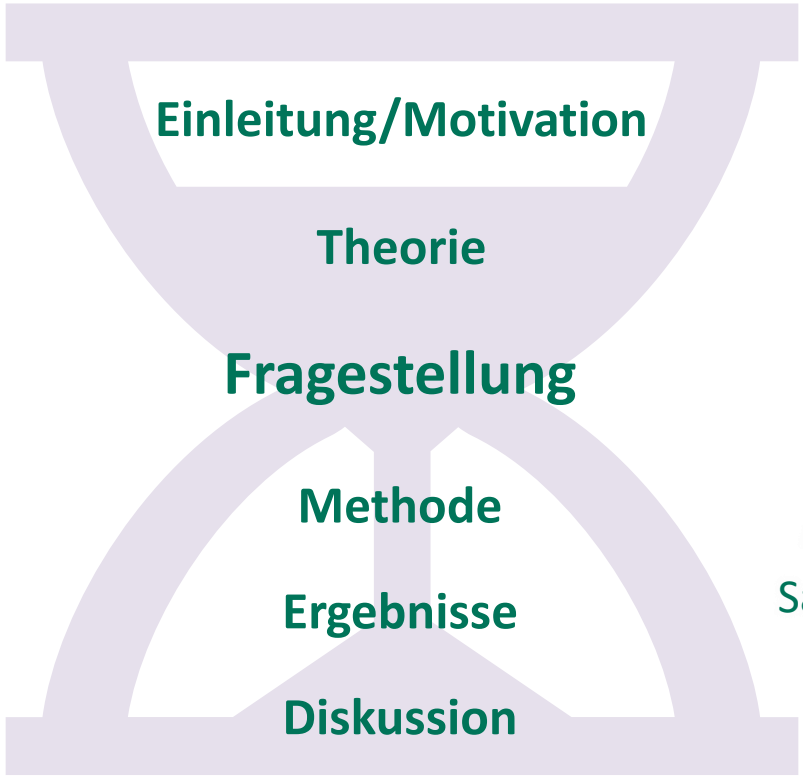
Empirische mathematikdidaktische Untersuchungen gibt es (im Gegensatz zu pädagogisch-psychologischen) noch nicht so lange. Es kann also durchaus sein, dass Sie etwas finden, das noch niemand vor Ihnen untersucht hat. Es geht aber nicht darum, nun unbedingt etwas komplett Neues zu machen. „Neuartig“ ist z. B. auch eine Modifizierung einer bereits existierenden Studie (z. B. mit einer anderen Stichprobe, in einer anderen Schulform, mit einem anderen Thema oder mit einer anderen Methode).

→ Forschung ist kumulativ. Wenn es sich anbietet, ergänzen Sie bislang existierende Ergebnisse (bzw. Produkte)!

Wichtig aber: Ignorieren Sie auf keinen Fall in Ihrem Theorieteil wichtige Arbeiten, die mit Ihrem Thema zu tun haben!

Eine wissenschaftliche Arbeit ist wie eine „Sanduhr“.

Alles, was im oberen Teil der Sanduhr ist, muss „durch die Engstelle passen“.



Alles, was im unteren Teil der Sanduhr ist, muss „die Engstelle durchlaufen haben“.

Wichtig:

- Achten Sie darauf, dass die Fragestellung „interessant“ ist und mit Mathematikunterricht zu tun hat!
- Literaturrecherche: Ignorieren Sie weder bestehende Forschung noch verbreitete Meinungen zu demselben oder einem ähnlichen Thema! Vermeiden Sie den Eindruck, dass Sie „das Rad neu erfinden“ wollen!

Literaturrecherche

Didaktik-Zeitschriften

Es bietet sich an, sich die Inhaltsverzeichnisse der letzten Jahre der folgenden Mathematikdidaktik-Zeitschriften anzuschauen:



1) Praxis der Mathematik (PM)



2) mathematik lehren (ml)



3) Journal für Mathematik-Didaktik (JMD)



4) Mathematica didactica

Bemerkung

Die ersten beiden Zeitschriften auf der letzten Folie haben starken Praxisbezug (manche Artikel sind von Lehrkräften geschrieben) und stehen oft in Lehrerzimmern. Die letzten beiden berichten oft über empirische Studien (und sind meist von Forschenden geschrieben).

- Schauen Sie sich die Titel der Artikel dieser Zeitschriften an (z. B. im Internet) und überlegen Sie, welche für Sie relevant sein könnten!
- Lesen Sie ggf. als nächstes die Zusammenfassung („Abstract“)

Viele dieser Zeitschriften sind auch online verfügbar. Die Internetadressen dieser (und weiterer wichtiger didaktischer) online-Quellen finden Sie aufgelistet über einen Link auf der Homepage des Lehrstuhls Didaktik der Mathematik unter
Links → Überblick über Zeitschriften aus der Didaktik der Mathematik

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Literatur für Pädagogisch-Psychologisches

Für pädagogisch-psychologische Begriffe bzw. Studien bieten sich vor allem die folgenden beiden Handbücher an:

1) Andreas Krapp und Bernd Weidenmann:
   Pädagogische Psychologie: Ein Lehrbuch (2006)
   Beltz PVU

2) Detlef H. Rost:
   Handwörterbuch pädagogische Psychologie (2010)
   Beltz PVU

Bitte schauen Sie sich wieder die Inhaltsverzeichnisse an! Dort finden sich schöne Überblicksartikel zu (fast) allen Aspekten der pädagogischen Psychologie (z. B. Motivation, Schulangst, Interesse, Bildungsforschung, fachdidaktische Kompetenz, Schulleistung, PISA, Selbstkonzept, Bezugsnormorientierung, Sozialformen, Medien usw.).

Literaturrecherche

Fällt Ihnen bei Ihrer Literaturrecherche eine Autorin bzw. ein Autor ganz besonders auf, lohnt es sich fast immer, auf deren bzw. dessen Homepage zu gehen. Handelt es sich dabei um Universitätsangehörige, findet sich dort oft (z. B. unter einem Link „Publikationen“) viel für Sie relevantes (und aktuelles) Material.

Als weitere „Strategie“ bei der Literaturrecherche bietet es sich durchaus auch an, in google (es gibt auch speziell google scholar) spezifische Wortkombinationen aus Ihrem Thema bzw. der Fragestellung einzugeben (es ist alles erlaubt, um an geeignete Literatur zu kommen), z. B.:

„Studie“ „empirisch“ „Brüche“ „Realschule“ etc.

bzw. „W-Seminar“ „G8 Bayern“ „komplexe Zahlen“

- Expertinnen und Experten unter Ihnen können alle diese Strategien natürlich analog für englischsprachige Literatur durchführen (dies ist für eine Zulassungsarbeit allerdings kein notwendiges Kriterium).

Weitere Unterstützung

Wenn Sie eine empirische Untersuchung planen (bzw. die Daten aus der COACTIV-Studie auswerten wollen), ist außerdem der Artikel „*Quantitative Forschungsmethoden in der Mathematikdidaktik*“ hilfreich (s. GRIPS).

Wenn Sie die Ausarbeitung eines W- oder P-Seminars planen (dazu müssen Sie nicht zwingend gymnasiales Lehramt studieren, vielleicht haben Sie als Schüler*in selbst ein mathematisches Seminar besucht und haben Ideen für ein solches Seminar), können Sie bei Andreas Eberl (Zi. M 002) **bereits angefertigte W- bzw. P-Seminare** einsehen und erfahren, wie Ihre Arbeit in unserem Mat(h)erial-Verlag erscheinen kann. Nützliche Hinweise sowie einige Punkte, die Sie dabei berücksichtigen sollten, finden Sie hier.

Wenn Sie Unterricht planen und schriftlich ausarbeiten, finden Sie wichtige Hinweise zu allen Bestandteilen eines schriftlichen Unterrichtsentwurfs im Dokument „*Hinweise und Tipps zur schriftlichen Unterrichtsplanung*“, der sich ebenfalls unter den Downloads (GRIPS) zu diesem Seminar befinden wird.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Empirische Arbeit – Aufbau

Das Folgende versteht sich nur als Vorschlag („übliches Vorgehen“).

- Wenn ein anderer Aufbau der Beantwortung der Forschungsfrage dienlicher ist, sollte er auch gewählt werden.

Wichtig ist bei allen folgenden Punkten die Begründungspflicht:

Warum haben Sie gerade dieses Thema, diese Fragestellung, dieses Design, diese Stichprobe, diese Fragebögen, diese Items, diese Ergebnisdarstellung etc. gewählt? Der Aufbau könnte dann z. B. sein:

1. Einleitung
2. Theorie
3. Fragestellungen und Hypothesen
4. Methode
5. Ergebnisse
6. Diskussion

Lesen Sie zum Aufbau einer empirischen Arbeit auch den Artikel „Quantitative Forschungsmethoden in der Mathematik-Didaktik“!

Für den Aufbau einer theoretischen Arbeit siehe später

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Einleitung

Hier sollten Sie vor allem folgende Punkte diskutieren:

Warum haben Sie sich gerade für dieses Thema entschieden? Skizzieren Sie ggf. bereits hier grob Ihre Fragestellung(en) zu diesem Thema!

Gehen Sie nach Möglichkeit auf eine Auswahl der folgenden Punkte ein (in von Ihnen gewählter möglichst „spannungssteigernder“ (☺) Reihenfolge):

(1)Einleitender Überblick: Um was geht es überhaupt? Wo lässt sich Ihre Arbeit einordnen? Was ist (grob) der allgemeine Forschungsstand in diesem Bereich? Wo gibt es Forschungslücken? Welche Fragen sind offen?

(2)Motivation („Ich mache das, weil …“): Warum ist diese Untersuchung bzw. Arbeit wichtig? Wem könnte sie nutzen? Was genau ist dabei neu? Warum ist das aus Ihrer Sicht interessant?

(3)Ziele der Arbeit: Mögliche Formulierungen sind z. B.:
„Diese Arbeit zeigt einen Weg auf …“; „… macht einen Vorschlag …“;
„… untersucht empirisch …“; „… strukturiert/gliedert auf neue Art …“;
„… kann verwendet werden für …“; „… stellt zusammen …“;
„… gibt einen Überblick …“

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Einleitung

Inwieweit sollten in der Einleitung schon Einzelheiten zu Fragestellung bzw. zu Theorie oder gar Ergebnisse stehen?

Erwähnen Sie hier alles, was den Leser neugierig machen könnte, was sein Interesse wecken könnte!

Geben Sie hier alles an, was notwendig ist, um den „roten Faden“ (also die Struktur) der Arbeit zu verstehen bzw. „vorauszuahnen“ („road map“)!

Beschreiben Sie also Ihre Ideen/Konzeptualisierungen/Operationalisierungen nur so weit, wie es nötig ist, um Ihrer Einführung folgen zu können und das „Besondere“ (bzw. das Neue etc.) Ihrer Idee sichtbar zu machen!

Wenn Sie Ihre Ergebnisse hier schon verraten (bzw. andeuten) wollen, um den Leser neugierig zu machen, wie genau Sie diese Ergebnisse erhalten haben: Prima!

Wenn Sie hier nur die Fragestellung erläutern wollen, gerade um den Leser auf die Ergebnisse neugierig zu machen („Trommelwirbel ohne Tusch“): Auch prima!

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Theorieteil

Der Theorieteil soll dem Leser Hintergrundwissen in Bezug auf Ihre Fragestellung geben: Was muss der Leser wissen, um Ihrer Arbeit, Ihren Gedanken, Ihren Ergebnissen und Ihren Begründungen folgen zu können? Seien Sie dabei präzise und ausführlich, wann immer es dem Verständnis Ihrer Arbeit dient!

Wichtig: Es ist grundsätzlich nicht möglich, dem Leser einen kompletten Überblick über Begriffe wie „offener Unterricht“, „Schulangst“ etc. zu geben. Greifen Sie jeweils einige zentrale (z. B. oft zitierte) Zugänge auf und weisen Sie dann kurz auf weitere hin (z. B. „Ich schließe mich in meiner Arbeit folgendem Verständnis von „Stationenlernen“ bzw. „fachdidaktischer Kompetenz“ an …“ , „für alternative Sichtweisen siehe z. B. …“)! Der Leser, der an einem Ihrer Begriffe speziell interessiert ist, sollte sich „bequem“ und „zielgerichtet“ aufgrund der von Ihnen angegebenen Informationen und Quellen weitergehend informieren können.

Wenn Sie in Ihrer Methode neue Begriffe, neue Konzeptualisierungen bzw. neue Operationalisierungen verwenden, müssen Sie das im Methodenteil beschreiben.

Im Theorieteil steht nur, was andere bereits gemacht bzw. gesagt haben.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Theorieteil

Hier sollten Sie vor allem folgende Punkte diskutieren:

a) *Bei mathematischen Inhalten, die für Ihre Arbeit relevant sind:*

Ausführliche Beschreibung der fachlichen und der didaktischen Aspekte („Sachanalyse“ bzw. „didaktische Analyse“):

- Sachanalyse: Definitionen z. B. von „Ähnlichkeit“, „Proportionalität“ etc. aus Schulbüchern, Formelsammlung, Fachbüchern (auf Schul- bzw. Universitätsniveau)
- Didaktische Analyse: Typische Zugangsweisen zum Lernen der Begriffe, z. B. aus Lehrplänen, Schulbüchern, didaktischer Literatur …
  Gibt es typische Schülerinnenfehler bzw. -probleme?!

b) *Bei pädagogisch-psychologischen bzw. methodischen Aspekten:*

Was bedeuten die Begriffe (z. B. „offener Unterricht“, „Lernzirkel“, „Angst vor Mathematik“, „Bezugsnormorientierung“)? Welchen Zugang bzw. welche Konzeptualisierung wählen Sie? (Diskutieren Sie dabei: Welche anderen Zugänge gibt es? Warum haben Sie sich für Ihren Zugang entschieden? Wo kann man über die anderen Zugänge nachlesen?)

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Theorieteil: Beispiel 1 (für eigene empirische Studie)

Fragestellung (ist erst in Kapitel 3 ausführlich zu erläutern) zu Beispiel 1:

Ist es „besser“, im Unterricht zuerst die allgemeine Form oder erst die Scheitelpunktform von quadratischen Funktionen zu behandeln?

Im Theorieteil dann erforderlich:

Sachanalyse: Was bedeuten die Begriffe „quadratische Gleichungen“, „Scheitelpunktform“ bzw. „allgemeine Form“?

Didaktische Analyse: Wie gehen Schulbücher/Lehrpläne üblicherweise vor? Was schlägt die didaktische Literatur vor? Wo könnten typische Schwierigkeiten bzw. Vorteile der beiden Reihenfolgen liegen?

Im Anschluss dann in Kapitel 3 genaue Erläuterung der Fragestellung(en) und in Kapitel 4 dann Vorstellung der Methode, z. B. einer empirischen Studie, in der die beiden Vorgehensweisen in zwei Klassen ausprobiert und dann die „Daten“ dazu – z. B. Tests bzw. Fragebögen oder ggf. auch Videoaufzeichnungen – verglichen werden; Ergebnisvorstellung dann in Kapitel 5.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Theorieteil: Beispiel 2 (für eigene empirische Studie)

Fragestellung zu Beispiel 2:

Ist es vorteilhaft, den Begriff „Ähnlichkeit“ mit „Stationenlernen“ einzuführen?

Im Theorieteil z. B.:

a) Fachlicher Theorieteil

- Sachanalyse: Was bedeutet der Begriff „Ähnlichkeit“ (und alle damit im Hinblick auf die Fragestellung relevanten weiteren mathematischen Begriffe)?
- Didaktische Analyse: Wie gehen Schulbücher/Lehrpläne üblicherweise vor? Was schlägt die didaktische Literatur vor? Wo könnten typische Schwierigkeiten in der üblichen Vorgehensweise liegen?

b) Methodischer Theorieteil

Was versteht man unter „Stationenlernen“? Wo lässt sich das (methodisch) einordnen (offener Unterricht etc.)? Was genau wollen Sie im Folgenden darunter verstehen? (Zum Eingang auf alternative Zugänge vgl. Folie 12)

➽ Der methodische Theorieteil entfällt bei voriger Folie, da keine spezifische Methode erläutert werden muss, sondern es nur um eine Reihenfolge von Themen geht, die beide in vergleichbarer „üblicher“ Unterrichtsform präsentiert werden sollen.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Theorieteil: Beispiel 3 (für COACTIV-Arbeit)

Fragestellung zu Beispiel 3:

Verfügen eher ältere oder eher jüngere Mathematiklehrkräfte über größere didaktische Kompetenz?
Eine Analyse mit den Daten der COACTIV-Studie

Im Theorieteil:

Vorstellung der COACTIV-Studie

Konzeptualisierung (Was versteht man in der COACTIV-Studie unter „didaktischer Kompetenz“?) und Operationalisierung (Wie hat man in der COACTIV-Studie „didaktische Kompetenz“ gemessen?) der relevanten Begriffe

Welche Erkenntnisse gibt es bereits in der Forschungsliteratur über diese Fragestellung bzw. über diese Begriffe?

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Theorieteil

Der Theorieteil hat aber nicht nur die Aufgabe, einen Überblick über das Themengebiet zu geben, sondern der Theorieteil soll auch ganz spezifisch zu Ihrer Fragestellung hinführen.

- Formulieren Sie den Theorieteil so, dass man Ihre Forschungsfrage(n) bereits „spüren“ kann (z. B. als „notwendige“ Ergänzungen, Präzisierungen, Verallgemeinerungen, Spezialisierungen, Einschränkungen oder sogar Lücken bzw. Fehler von existierenden Studien bzw. „Produkten“)!
- Leiten Sie also am Ende des Theorieteils *geschickt* zu Ihren Fragestellungen über, z. B.:
  „Bislang ungeklärt bei diesem Thema ist …“
  „Eine nach wie vor offene Forschungsfrage ist …“
  „Interessant wäre es, zu diesem Thema zu untersuchen …“

Dadurch sind Ihre im nächsten Kapitel folgenden Forschungsfragen nun „eingebettet“ und damit auch „anschlussfähig“ an bestehende Forschung.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Theorieteil: Zusammenfassung

Wichtig:

Im Theorieteil steht nur, was andere bereits zu diesem Thema gesagt bzw. gemacht haben (Studien, Artikel, Schulbücher, Lehrpläne von anderen).

Im Theorieteil steht noch nichts von Ihrer Methode (welche Instrumente Sie in welcher Reihenfolge einsetzen wollen, welchen Unterricht Sie wie genau halten wollen, welche Stichprobe Sie untersuchen wollen etc.).

Also:

In Kapitel **4** steht die Methode, mit der Sie Ihre Fragestellungen (ausführlich: Kapitel **3**) überprüfen wollen, in deren „Dunstkreis“ bereits andere etwas (Theorie: Kapitel **2**) gemacht bzw. geschrieben haben.

Diese Trennung (und somit die getrennte Kritisier- und Falsifizierbarkeit der unterschiedlichen Teile) zeichnet eine wissenschaftliche Arbeit aus.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Fragestellungen (und Hypothesen)

Für den Aufbau einer theoretischen Arbeit siehe ab Folie 53

Bei empirischen Zulassungsarbeiten:

In diesem (sehr kurzen) Teil präzisieren Sie Ihre Fragestellungen und formulieren ggf. (d. h. falls Sie welche haben) jeweils konkrete Hypothesen (mit kurzer Begründung) zu diesen Fragestellungen.

Bemerkung:

Wenn Sie dazu neue Begriffe (die eventuell noch nicht untersucht wurden), neue Konzeptualisierungen bzw. neue Operationalisierungen einführen, müssen Sie dies dort tun, wo es für die Verständlichkeit erforderlich ist. Dies kann in Kapitel 2, 3 oder 4 sein.

Oft werden z. B. neuartige Konzeptualisierungen in 2 und 3 bereits angedeutet und in 4 folgt dann die Präzisierung der Operationalisierung.

Wichtig:

Das kurze Kapitel 3 dient vor allem einer strukturierten, übersichtlichen und auch für sich genommen verständlichen Darstellung Ihrer Forschungsfragen auf einer bis maximal drei Seiten. Dieses Kapitel nutzt der Leser oft auch zum schnellen Nachschlagen Ihrer Fragestellungen und Hypothesen im Überblick.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Methode

Bei empirischen Zulassungsarbeiten:

Bislang (in Kapitel 2 und 3) war noch keine Rede von Ihrem Unterrichts-entwurf, Ihren Fragebögen, Ihrer Stichprobe etc. In Kapitel 4 stellen Sie dies alles als Ihre Methode zur Untersuchung Ihrer Forschungsfrage(n) vor.

Den Methodenteil einer empirischen Arbeit kann man z. B. unterteilen in:

4.1	Design	**Gesamtüberblick („Drehbuch“) über die geplante Untersuchung mit kurzer Begründung der einzelnen Schritte**
4.2	Instrumente	z. B. Tests, Fragebögen, eingesetzte Materialien hier auch: tabellarische Unterrichtsentwürfe
4.3	Stichprobe	
4.4	Ablauf	Beschreibung/Besonderheiten des tatsächlichen Ablaufs der Untersuchung (nur Ablauf, noch keine Ergebnisse)

Bemerkung: Bei einer Analyse der COACTIV-Daten können diese Informationen der bisherigen COACTIV-Literatur entnommen werden.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Methode

zu 4.1 Design:

Wer wird wann wie lange von wem und wie (Reihenfolge) untersucht?

Beschreiben Sie hier z. B.: Warum wurde diese Methode gewählt? Warum wurden z. B. zwei Klassen untersucht? Warum nur eine? Warum ein, zwei, drei … Stunden? Warum wurden Fragebögen, Tests etc. eingesetzt? In welcher Reihenfolge? Hier bietet sich oft auch ein tabellarischer Gesamtüberblick über das „Drehbuch“ der Untersuchung an (vgl. nächste Folie).

zu 4.2 Instrumente:

Genaue Beschreibung der eingesetzten Tests bzw. Fragebögen sowie der geplanten Unterrichtsstunden (in Form eines Artikulationsschemas),
hier ggf. 1) Konzeptualisierung und 2) Operationalisierung der dabei untersuchten Konstrukte (falls das nicht schon vorher passiert ist), z. B.:

Was verstehen Sie unter „Angst“, „Leistung“, „Motivation“, „Interesse“?

Wie haben Sie das jeweilige Merkmal gemessen?

Beschreiben Sie hier auch kurz die Pilotierungen und eventuelle, sich daraus ergebende Änderungen der Instrumente bzw. der geplanten Stunde(n)!

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Methode

Der tabellarische Überblick über das Design einer Studie könnte z. B. folgendermaßen aussehen:

Doppelstunde	**Min. 1 – 15**	**Min. 16 – 75**	**Min. 76 – 90**
„Experimentalklasse“ 9. Klasse Mittelschule (ca. 30 Schüler*innen)	Test (Prä) „Brüche“ (5 Min.) + FB (Prä) „Interesse“ (10 Min.)	Unterrichtsmethode A (60 Min.)	Test (Post) „Brüche“ (7 Min.) + FB (Post) „Interesse“ (8 Min.)
„Kontrollklasse“ 9. Klasse Mittelschule (ca. 30 Schüler*innen)	Test (Prä) „Brüche“ (5 Min.) + FB (Prä) „Interesse“ (10 Min.)	Unterrichts-methode B (60 Min.)	Test (Post) „Brüche“ (7 Min.) + FB (Post) „Interesse“ (8 Min.)

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Methode

zu 4.3 Stichprobe:

Welche Klasse(n) wurde(n) untersucht? Warum diese?

Wie viele Schüler*innen insgesamt? Geschlechterverteilung?

Falls zwei Klassen (zwei Unterrichtskonzepte) verglichen werden:

Wie wurde „Randomisierung“ (= bis auf experimentelle Manipulation sind die Klassen „möglichst gleich“) sichergestellt? Durch Noten? Urteil der Lehrkraft? Zwillinge?

Oder auch: Welche Lehrkräfte wurden untersucht? Durchschnittsalter? Geschlechterverteilung? Etc.

zu 4.4 Tatsächlicher Ablauf:

Wann hat die Durchführung stattgefunden? Wo? Wie lange? Welche Besonderheiten sind bei der tatsächlichen Durchführung aufgetreten?

Hier sollten vor allem auch Änderungen, die sich zum geplanten Drehbuch (4.1) ergeben haben, erwähnt werden.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Ergebnisse

Bitte schauen Sie zur Analyse und zur Darstellung Ihrer Daten und Ergebnisse im Skript „Didaktik der Stochastik/Grundlagen der statistischen Datenanalyse“ nach!

Um Ihre Ergebnisse anschaulich und verständlich darzustellen, eignen sich für den Ergebnisteil Ihrer Zulassungsarbeit Tabellen und Abbildungen. Erstellen Sie Ihre Tabellen und Abbildungen möglichst nach dem APA-Style (American Psychological Association)!

Üblich ist beispielsweise die Angabe

von arithmetischem Mittel und Standardabweichung in der Form M (SD).

Tabelle 1. Leistungsunterschiede in den verschiedenen Schulformen.

Mathematikleistung	M (SD)
Mittelschüler*innen	5,60 (1,17)
Realschüler*innen	6,00 (1,06)
Gymnasiast*innen	6,21 (1,32)

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Ergebnisse

Oftmals eignen sich komposite Säulen-diagramme zur Ergebnisdarstellung. Achten Sie bei Abbildungen auf eine ansprechende und leserfreundliche Gestaltung!

Mehr zur Gestaltung von Tabellen und Abbildungen finden Sie auf Folie .

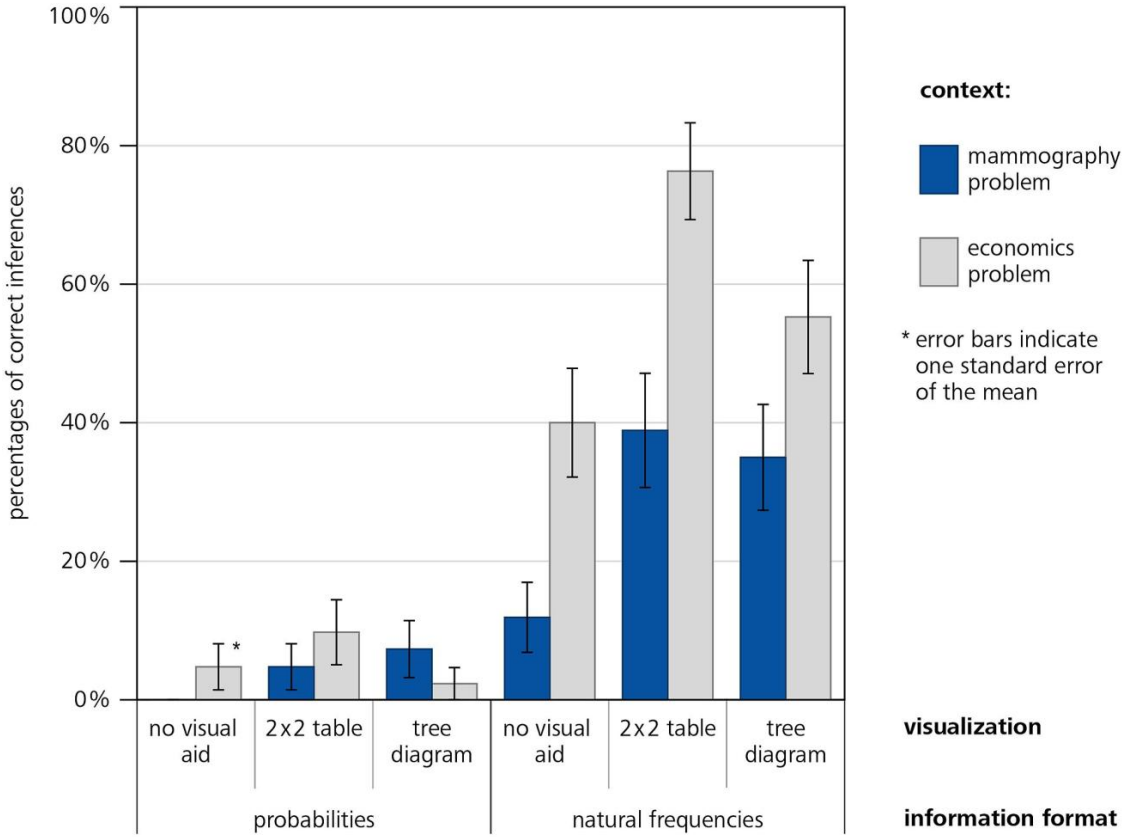


Abbildung 1: Lösungsrate der Versuchsteilnehmer

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Diskussion

1) Gesamtschau der Ergebnisse: Fassen Sie abschließend die wichtigsten Ergebnisse und die Kernaussagen Ihrer Untersuchung bzw. Arbeit kurz und präzise zusammen!
2) Einordnung in die bestehende Literatur: Wo haben Sie den bisherigen Forschungsstand ergänzt, spezifiziert, verallgemeinert? Wo haben sich bisherige Ergebnisse bestätigt? Wo haben sich Widersprüche ergeben?
3) Grenzen bzw. Einschränkungen der Studie: Es ist überhaupt kein Problem (vielmehr sogar erwünscht und in der Wissenschaft durchaus üblich), wenn Sie in der Diskussion auf Schwächen bzw. Grenzen der eigenen Studie eingehen, sowohl methodisch (z. B. geringe Stichprobe) als auch hinsichtlich der Aussagekraft (z. B. „… sind nur Tendenzen möglich“). Schwächen sind nur dann ein Problem, wenn sie nicht erkannt werden.
4) Ausblick („Ich habe gelernt …“): Was wären Schritte, die direkt an Ihre Studie anschließen müssten? Was haben Sie persönlich gelernt? Was würden Sie beim nächsten Mal anders machen?

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Theoretische Arbeit – Möglichkeiten und Aufbau

Für diese Art der Arbeit kommen drei Möglichkeiten in Betracht:

1) „Unterrichtsreife“ Ausarbeitung eines Seminarthemas für ein im G8 neu eingeführtes W- oder P-Seminar (gymnasiale Oberstufe)
2) Schriftliche Unterrichtsplanung einer Unterrichts(-doppel-)stunde bzw. Unterrichtssequenz
3) Analyse verschiedener Lehrpläne, Lehrbücher etc. (z. B. zwischen Ländern, zwischen Schulformen …) inklusive Schlussfolgerungen und Diskussion

Grundsätzlich kann der Aufbau einer theoretischen Arbeit in wesentlichen Punkten von dem einer empirischen Arbeit abweichen. Während die Gliederungspunkte 1 (Einleitung) und 2 (Theorieteil) analog zu empirischen Arbeiten angefertigt werden können, ist es bei theoretischen Arbeiten möglich, die Punkte 3 bis 5 durch eine ausführliche Beschreibung Ihres Vorgehens und des „Endprodukts“ (W-/P-Seminar, Unterrichtsplanung, Analyse) zu ersetzen.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Aufbau einer theoretischen Arbeit

1) W- oder P-Seminar

Wenn Sie die Ausarbeitung eines W- oder P-Seminars beabsichtigen, informieren Sie sich bitte über die Vorgaben für die Erstellung einer solchen Arbeit (vgl. F. 30). Bei Andreas Eberl (Zi. M 002) können Sie ggf. bereits angefertigte Arbeiten einsehen. Für die Gestaltung der Vorder- und Rückseite Ihrer Arbeit setzen Sie sich bitte in jedem Fall mit ihm in Verbindung (E-Mail genügt).

Ziel Ihrer Arbeit ist hier grundsätzlich, dass eine Lehrkraft Ihr Seminarthema bestmöglich vorbereitet in der schulischen Praxis umsetzen kann.

Wichtige Informationen und Materialien zu W- und P-Seminaren stellt zudem das Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung (ISB) Bayern auf seinem Informations- und Service-Portal zur gymnasialen Oberstufe zur Verfügung.
Dieses finden Sie hier.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Aufbau einer theoretischen Arbeit

Die Ausarbeitung eines W-Seminars sollte folgende Punkte enthalten:

Einleitung

Allgemeines/Organisatorisches zum W-Seminar (kurz)

Sachanalyse zum einführenden Unterricht (ggf. in Stundenentwürfe integriert)

Unterrichtsausarbeitungen für die Einführung in das Rahmenthema (etwa 10 Doppelstunden)

Seminararbeitsthemen (mind. 15 Themen)

Schlussbemerkungen

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Aufbau einer theoretischen Arbeit

Die Konzeption eines P-Seminars kann freier gestaltet werden. Konzentrieren Sie sich hierbei aber auf den projektspezifischen Teil des P-Seminars!

Die Ausarbeitung eines P-Seminars kann folgende Punkte enthalten:

Fachliches Basiswissen für die Lehrkraft

Vorschlag für eine sinnvolle Projektvorbereitung, Durchführung und Auswertung

Beschreibung der Abschlusspräsentation oder des Produkts

Thematisierung organisatorischer Fragen zur sinnvollen Umsetzung des Projekts

Die Planung des Seminarteils zur Studien- und Berufsorientierung spielt in einer mathematik-didaktischen Zulassungsarbeit eine untergeordnete Rolle und kann in einem kurzen weiterführenden Kapitel abgehandelt werden.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Aufbau einer theoretischen Arbeit

2) Schriftliche Unterrichtsplanung

Die Ausarbeitung einer Unterrichtseinheit (Stunde, Doppelstunde) muss begründet (Warum gerade dieser Ablauf, Inhalt etc.?) und sehr detailliert sein, d. h. dieser Entwurf muss hier wesentlich ausführlicher dargestellt werden, als wenn er „nur“ als Instrument zur Beantwortung einer Forschungsfrage in einer empirischen Arbeit eingesetzt würde. Auch eine Sequenz über mehrere Stunden kann hier begründet „konstruiert“ und dargestellt werden. Gehen Sie in Ihrer schriftlichen Unterrichtsplanung auf folgende Punkte ein:

(1) Sachanalyse
(2) Unterrichtsvoraussetzungen
(3) Lernziele
(4) Didaktische Analyse
(5) Methodische Analyse und Medienauswahl
(6) Verlaufsplan bzw. Artikulationsschema
(7) Reflexion (optional)
(8) Anhang
(9) Literaturverzeichnis, Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

Hinweise zu allen Bestandteilen finden Sie auf den folgenden Folien.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Schriftliche Unterrichtsplanung

(1) Sachanalyse

Inhalt einer Sachanalyse ist der mathematische Stoff auf fachlicher Ebene, um den es im Unterricht geht. Hier beziehen Sie alle sachbezogenen Überlegungen ein, die potentiell für das Thema wichtig sind. Bestandteile einer Sachanalyse können sein:

Begriffe, Definitionen, Sätze, Verfahren, Darstellungen

Einordnung der Inhalte in fachliche Zusammenhänge

Vernetzungen zu anderen Themengebieten

Anwendungen in anderen Fächern, Alltag, Beruf, Medien

Relevante Grundvorstellungen

(Alternative) Zugangsweisen und Lösungsmöglichkeiten

Verallgemeinerungen, Spezialfälle

Ggf. auch Analyse des Themas vom höheren Standpunkt (Hochschulmathematik) aus

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Schriftliche Unterrichtsplanung

(2) Unterrichtsvoraussetzungen

a) Allgemeine Unterrichtsvoraussetzungen: Beschreiben Sie hier die wesentlichen Lernvoraussetzungen für den Unterricht wie

Jahrgang, Schulzweig, Kurs

Größe und Zusammensetzung der Lerngruppe

Leistungsfähigkeit und Leistungsbereitschaft der Klasse

Anzahl besonders guter bzw. eher schwacher Schüler*innen

Besondere Lehr- oder Lerngewohnheiten

Räumliche und materielle Ausstattung, Störeinflüsse

b) Spezielle Unterrichtsvoraussetzungen: Beschreiben Sie hier die für die aktuelle Stunde notwendigen inhaltlichen Lernvoraussetzungen wie

Thematischer Zusammenhang zu vorhergehender/nachfolgender Stunde

Rolle der Unterrichtsstunde innerhalb der Unterrichtssequenz

Einbettung der Stunde in den Lehrplan

Vorwissen (bereits unterrichtete Techniken, mathematische Kenntnisse und Zusammenhänge), das für das Verständnis des Stundenthemas notwendig ist

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Schriftliche Unterrichtsplanung

(3) Lernziele

Lernziele geben das gewünschte Lernergebnis an, d.h. was Schüler*innen am Ende der Unterrichtsstunde mehr oder auch anders kennen, können, wissen oder tun sollten. Durch die Formulierung von Lernzielen lenken Sie Ihren Blick bei der Planung stets auf das gewünschte Ergebnis Ihres Unterrichts. Zudem können Sie nach eventueller Unterrichtsdurchführung (siehe hierzu (7) Reflexion) relativ präzise überprüfen, ob Ihr Unterricht erfolgreich war oder nicht.

Häufig wird unterschieden zwischen Grobzielen (übergeordnete Ziele, meist auf die Inhalte einer ganzen Unterrichtsstunde bezogen) und Feinzielen (präzise formulierte Ziele, immer auf bestimmte Inhalte der Unterrichtsstunde bezogen).

In der Regel werden je Unterrichtseinheit ein Grobziel und drei bis fünf Feinziele formuliert. Achten Sie dabei stets darauf, dass diese sich ganz konkret auf das Thema der jeweiligen Unterrichtsstunde beziehen. Allgemeine (Erziehungs-)Ziele sind im schulischen Unterricht zwar auch wichtig, im Rahmen Ihrer Zulassungsarbeit, in der Sie Mathematikunterricht planen, sollten Sie sich aber auf die Formulierung fachbezogener Lernziele konzentrieren.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Schriftliche Unterrichtsplanung

(3) Lernziele

Beispiele:

Grobziel einer Unterrichtsstunde:

„Die Schüler*innen lösen Wurzelgleichungen algebraisch und graphisch mit dem Graphik-Taschenrechner."

Feinziel einer Unterrichtsstunde:

„Die Schülerinnen und Schüler unterscheiden den Begriff Äquivalenzumformung vom Begriff der Verlustumformung."

Was ist an der Formulierung des folgenden Lernziels problematisch?

Wie würden Sie es besser formulieren?

„Die Schüler*innen können den Satz des Pythagoras."

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Schriftliche Unterrichtsplanung

(4) Didaktische Analyse

Hinweis: Die Didaktische Analyse und die Methodische Analyse (siehe (5)) werden hier getrennt erläutert, um die unterschiedlichen Inhalte und Ziele der beiden Bestandteile zu verdeutlichen. Häufig bietet es sich aber an, beide Überlegungen in einer gemeinsamen Didaktisch-methodischen Analyse zu behandeln.

Die Didaktische Analyse an sich stellt das Kernstück eines schriftlichen Unterrichtsentwurfs dar. Nachdem Sie in der Sachanalyse die Struktur der Sache aus fachlicher Sicht dargestellt haben, wenden Sie sich der Sache nun aus fachdidaktischer Sicht zu. Stellen Sie sich dabei folgende Frage:

Wie kann ich den Lerngegenstand für die Schüler*innen am geeignetsten aufbereiten und wie muss ich meinen Unterricht strukturieren, damit die Schüler*innen die beabsichtigten Lernziele auch erreichen können?

In der Didaktischen Analyse erläutern und begründen Sie ausführlich – und zwar inhaltlich, nicht methodisch (siehe (5)) – Ihr geplantes unterrichtliches Vorgehen.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Schriftliche Unterrichtsplanung

(4) Didaktische Analyse

Dazu müssen Sie sich Gedanken machen über die Aufteilung des Lerninhalts auf einzelne Teilschritte bzw. Phasen Ihres Unterrichts. Diese Phasen müssen aufeinander aufbauend geplant werden (inhaltlich und methodisch) und sie müssen sich im Unterricht deutlich voneinander trennen. Ein mögliches Grundschema ist: Einstieg – Problematisierung/Hinführung – Erarbeitung – Sicherung – Vertiefung – Schluss. Inhalte der Didaktischen Analyse können sein:



Überlegungen zu Aufbau und Gliederung der Inhalte

Begründungen für den Einsatz didaktischer Materialien

Differenzierungsmöglichkeiten

Diskussion alternativer Zugänge und Begründung des gewählten Zugangs

Umgang mit bekannten Schwierigkeiten und typischen Fehlern

Etc.

Verwenden Sie im Rahmen der Didaktischen Analyse unbedingt auch fachdidaktische Literatur!

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Schriftliche Unterrichtsplanung

(5) Methodische Analyse und Medienauswahl

Beschreiben und erläutern Sie in diesem Abschnitt Ihrer Unterrichtsplanung, welche Sozialformen und Unterrichtstechniken Sie jeweils angedacht haben. Geben Sie außerdem Ihre jeweilige Medienwahl an und begründen Sie diese ebenfalls.

Auch bei der Methodischen Analyse ist es wichtig, mehrere Alternativen in Betracht zu ziehen und gegeneinander abzuwägen, z.B.:

Welche methodischen Möglichkeiten wären in Ihrer Unterrichtsstunde ebenfalls denkbar gewesen?

Warum haben Sie sich letztendlich für die jeweilige Methode entschieden und die Alternativen verworfen?

In einer eventuellen Reflexion (siehe (7)) der Unterrichtsstunde können Sie schließlich wieder auf die hier erwähnten Alternativen zu sprechen kommen und reflektieren.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Schriftliche Unterrichtsplanung:

(6) Verlaufsplan bzw. Artikulationsschema

Die Aufteilung in dieser Übersicht ist nicht zwingend. Die Übersicht mit den darin aufgeführten Aspekten erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Die hier benutzten Begriffe werden evtl. nicht überall einheitlich verwendet.

Zeit	**Unterrichtlicher Schritt (Phase)**	**Lehrkraft-Schülerinnen-Interaktion**		**Sozialform, Aktionsform**	**Medien**
Wie lange?	Wozu?	Wer macht was?		Wer agiert mit wem? In welcher Form wird agiert?	Wo ist der Inhalt zu finden?
ca. 5 min	• Begrüßung • Einstieg • Motivation • Wiederholung • Einführung • Erarbeitung • Sicherung • Vertiefung • Transfer • Übung • Demonstration • HA besprechen • HA aufgeben • Abfrage • Lernzielkontrolle	**Lehrkraftaktivität:** • Lehrpersonenvortrag • Lehrkraftfrage • Lehrkraft gibt Arbeits- oder Lernauftrag (→ AB 1) • Impuls geben • Lehrkrankantwort • Lehrkrafterklärung • Lehrkraftdemonstration • Lehrkrafthinweis (→ keine Überforderung) • Tafelbild erstellen (→ T1) • Lehrkraft kann eingreifen • …	**Erwartete/wünschenswerte Schülerinnenaktivität:** • Fragen stellen • Antworten formulieren (mdl./schriftl.) • Hefteintrag machen • Aufgaben bearbeiten (einzeln/in Gruppen) • Versuche durchführen • Ergebnisse/Lösungen vorstellen • Referat/Kurzreferat halten • … **Selbstständige Schülerinnenaktivität:** • Nur, wenn ausreichend Impulse gegeben werden, und nur, wenn den SuS klar ist, in welche Richtung sie arbeiten sollen; • SuS brauchen konkrete Vorstellung, was genau zu tun ist; • SuS müssen es auch grundsätzlich leisten können; • SuS sind keine Studierenden!	**Sozialform:** • Einzelarbeit • Gruppenarbeit[1] • Partnerarbeit • Frontalunterricht • Lehrkraft-Schüler*innen-Gespräch • Plenum **Aktionsform:** • Lernzirkel/Lernstationen • U-Form (Sitzordnung) • Sitzkreis • Projektarbeit • SuS gestalten einen längeren Zeitraum selbst (Referat, …) • … [1]Gruppenarbeit nur, wenn ein spezifischer Zweck angegeben werden kann: • verschiedene Lösungen diskutieren (bei einer Aufgabe) → SuS sind beleidigt, wenn nicht alle etwas vorstellen dürfen; eigene Gruppe will in irgendeiner Form beachtet werden • verschiedene Aufgaben an verschiedene Gruppen vergeben (unterschiedlicher Schwierigkeitsgrad; Aufsplittung einer Aufgabe)	• Arbeitsblatt • Tafel • Heft • Schulbuch • Film • Power Point • DVD • Computer • Plakat • Internet/Applet • Folie • Karteikarten • Wand im Klassenraum • Mathekoffer • Lernmaterialien • Modelle • Taschenrechner • Grafiktaschen-rechner • Tageslichtprojektor • Beamer • Zirkel • Geodreieck • Lineal • Kleber • Schere • Knetmasse • …
		Gemeinsame Aktivitäten: • Lehrer-Schülerinnen-Gespräch • Diskussion • Fragend-entwickelndes Vorgehen • Expertengespräch • …			

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Schriftliche Unterrichtsplanung

(7) Reflexion

Nachdem Sie eine oder mehrere Unterrichtsstunden durchgeführt und erprobt haben, sollen Sie über sich und Ihr unterrichtliches Vorgehen reflektieren, z.B.:

Würden Sie die Stunde noch einmal in dieser Form halten?

Sind die zuvor aufgestellten Lernziele erreicht worden?

Wurde die Lernzeit effektiv genutzt?

Waren die Methoden und Medien, die Sie in Ihrer Planung vorgesehen hatten, tatsächlich geeignet waren, um Ihre festgesetzten Lernziele zu erreichen?

An welchen Stellen war Ihr Verhalten lernförderlich und in welchen Situationen hätten Sie noch etwas mehr dazu beitragen können?

Etc.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Schriftliche Unterrichtsplanung

(8) Anhang

Der Anhang Ihres schriftlichen Unterrichtsentwurfs enthält sämtliche Materialien, die Sie in Ihrer Unterrichtsplanung erstellt haben: Beamer-Folien, die während der Unterrichtsstunde eingesetzt werden, Tafelbilder, zu erteilende Hausaufgaben, Arbeitsblätter und vergleichbare Materialien.

Üblicherweise findet sich der Anhang am Ende einer Arbeit. Es kann für das Zurechtfinden in Ihrer Arbeit aber von Vorteil sein, die Unterrichtsmaterialien der jeweiligen Unterrichtseinheit unmittelbar anzuhängen. Ebenso kann es sinnvoll sein, Teile der Materialien in den Fließtext zu integrieren.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Schriftliche Unterrichtsplanung

(9) Literaturverzeichnis, Abbildungs- und Tabellenverzeichnis

In diesem Abschnitt werden die bereits zitierten Literaturstellen in Form eines Literaturverzeichnisses in alphabetischer Reihenfolge angeführt: fachliche Literatur, fachdidaktische Literatur, Schulbücher, Lehrpläne, Internetquellen etc.

Ein gelungener Unterrichtsentwurf zeichnet sich dadurch aus, dass Sie für die Planung Ihres Unterrichts insbesondere auf fachliche und fachdidaktische Literatur zurückgreifen und diese an den entsprechenden Stellen ihrer schriftlichen Unterrichtsplanung zitieren.

Außerdem können Sie (ggf. mit Betreuer*in absprechen) alle Abbildungen und Tabellen, die Sie in Ihrer Arbeit verwendet haben, in der Reihenfolge Ihrer Nummerierung auflisten, und zwar sowohl diejenigen, die Sie vollständig oder in modifizierter Form aus fremden Quellen übernommen haben, als auch diejenigen, die Sie selbst erstellt haben. Alle sind um die Quelle ihrer Entlehnung bzw. um den Hinweis der eigenen Anfertigung zu ergänzen.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Aufbau einer theoretischen Arbeit

3) Analyse

Schwerpunkte für eine Analyse als theoretische Zulassungsarbeit können sein:

Analyse verschiedener Lehrpläne (z. B. zwischen Ländern oder Bundesländern)

Analyse verschiedener Lehrbücher etc. (z. B. zwischen Schulformen, innerhalb einer Schulform …)

Sammlung und Analyse spezieller Ideen oder Aufgaben

Auch diese Form der Zulassungsarbeit enthält Schlussfolgerungen und eine ausführliche Diskussion.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Abschließende Bemerkungen

Halten Sie sich stets über den GRIPS-Kurs „Seminar zu laufenden Zulassungsarbeiten“ auf dem aktuellen Stand, sowohl was Ihre eigene Arbeit als auch was die Themen der folgenden Seminarsitzungen betrifft!

Versuchen Sie möglichst frühzeitig und möglichst häufig Ihre Ideen und Ihr geplantes Vorgehen im Plenum zu diskutieren und nehmen Sie auch an den Sitzungen teil, in denen über andere geplante Arbeiten diskutiert wird! Häufig haben Sie bei der Umsetzung mit den gleichen Problemen zu kämpfen wie Ihre Mitstudierenden, auch wenn Sie unterschiedliche Themen bearbeiten.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Abschließende Bemerkungen

Alle Studierenden, die eine Zulassungsarbeit in Mathematik-Didaktik anfertigen wollen, entwerfen zu ihrer Arbeit (empirische Studie, Unterrichtsplanung, Analyse) ein Designblatt. bzw. Übersichtsblatt. Daraus soll (auf möglichst nur einer DIN-A4-Seite) das gesamte „Drehbuch“ Ihrer Arbeit hervorgehen:

Wer wird wann wie lange von wem und wie (Reihenfolge) untersucht?

Welcher Unterricht (Schulform, Jahrgangsstufe, Thema etc.) wird wie (Gliederung, inhaltliche Struktur und Ablauf etc.) geplant?

Welche Schulbücher (Land, Bundesland, Schulform, Jahrgangsstufe etc.) werden in welchem Umfang und warum analysiert?

Das Design- bzw. Übersichtsblatt verschafft Ihnen und anderen einen schnellen Überblick über Ihr Vorhaben und ist damit Grundlage für eine ergiebige und fruchtbare Diskussion im Plenum und mit Ihrer Betreuerin/Ihrem Betreuer. Von Vorteil ist dabei oft eine tabellarische Gesamtübersicht.

Entsprechende Beispiele hierzu finden Sie im GRIPS-Kurs.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

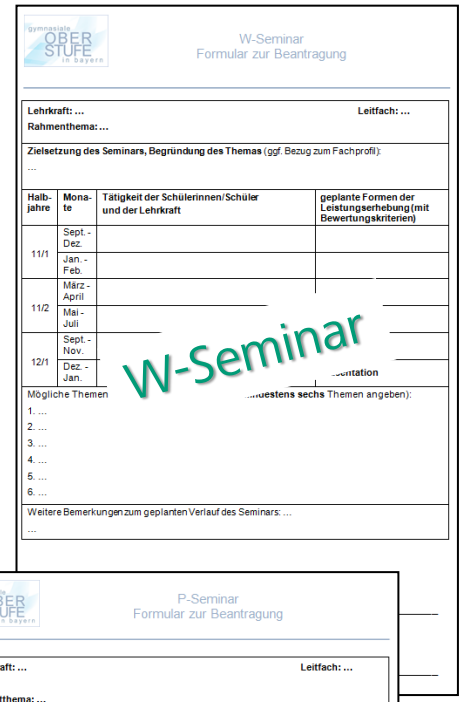
Abschließende Bemerkungen

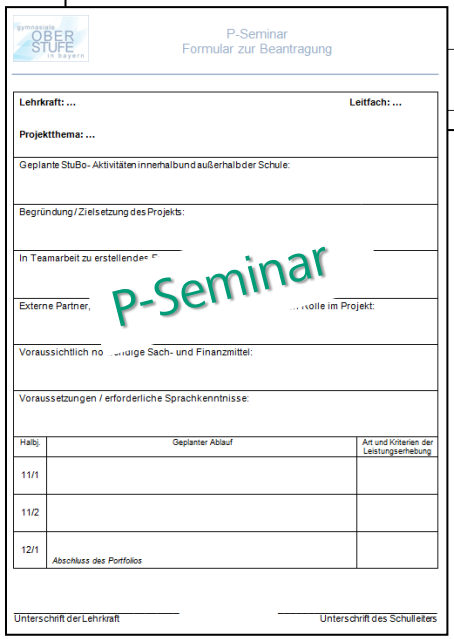
Bei der Ausarbeitung eines W- bzw. P-Seminars bietet es sich an, sich bei der Erstellung eines Übersichtsblattes in einigen Punkten an den vom ISB zur Verfügung gestellten Formularen zur Beantragung eines W- bzw. P-Seminars zu orientieren, um einen schnellen und möglichst umfassenden Einblick in das geplante Seminar zu vermitteln.

Wesentliche Aspekte sind u.a.:

Was ist das Rahmenthema des W-Seminars? Wie ist die Einführung in das Rahmenthema (Gliederung, inhaltliche Schwerpunkte und Ablauf des Unterrichts) geplant? Was sind mögliche Seminararbeitsthemen?

Was ist das Projektthema des P-Seminars? Wie ist die Arbeit im Rahmen des Projekts geplant? Wer arbeitet wann wo und woran? Wie soll das Endprodukt aussehen?





Abschließende Bemerkungen

Außer für ausgearbeitete W- und P-Seminare gibt es keine verbindlichen Vorschriften bezüglich des Layouts (Schriftgröße, Schriftart, Abstände etc.) Ihrer Arbeit. Als zukünftige Lehrkraft ist es Teil Ihrer didaktischen Arbeit, übersichtliche, ansprechende und gut strukturierte Materialien zu erstellen.
Bei der Verwendung von Abbildungen und Tabellen in Ihrer Arbeit beachten Sie bitte Folgendes:

Beschriften Sie Abbildungen unter und Tabellen über der jeweiligen Darstellung. Als Abbildungen werden dabei alle bildlichen Darstellungen bezeichnet, die keine Tabellen sind (Diagramm, Graphik, Foto etc.).

Nummerieren Sie beide Darstellungsformen fortlaufend, aber getrennt voneinander durch!

Vergessen Sie nicht, eine evtl. Quelle anzugeben!

Vermeiden Sie zu umfangreiches Material (Fragebogen, Lehrplanauszug etc.) im Fließtext und bringen Sie es stattdessen im Anhang unter!

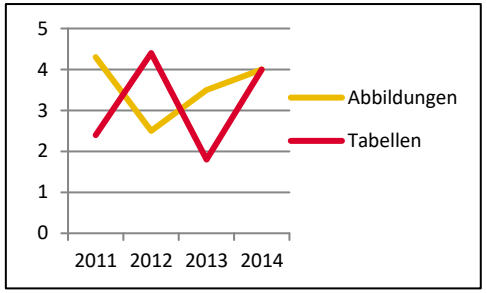


Abbildung 1. Verwendung von …

Tabelle 1. Überblick über …

Abbildung	Tabelle
Diagramm	Tabelle 1
Graphik	Tabelle 2
Foto	Tabelle 3

Abschließende Bemerkungen

Die Abgabe Ihrer Zulassungsarbeit als Druckversion erfolgt im Sekretariat des Lehrstuhls Didaktik der Mathematik (Zi. M 108) in zweifacher Ausfertigung (ein Exemplar für den Lehrstuhl, eines für das Prüfungsamt). Zusätzlich zur Druckversion ist Ihre Arbeit im pdf-Format sowie in einem editierbaren Format (z.B. .docx) auf USB-Stick abzugeben.

Die Zulassungsarbeit muss zudem eine von Ihnen unterschriebene Eidesstattliche Erklärung enthalten.

Auszug aus der LPO I § 29 (6):

„Am Schluss der Hausarbeit hat der Prüfungsteilnehmer oder die Prüfungsteilnehmerin zu versichern, dass er oder sie die Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen Hilfsmittel als die angegebenen benützt hat. Die gemeinsame Fertigung der Hausarbeit durch zwei oder mehrere Prüfungsteilnehmer ist unzulässig. Die Stellen der Arbeit, die anderen Werken dem Wortlaut oder dem Sinn nach entnommen sind, müssen in jedem einzelnen Fall unter Angabe der Quelle als Entlehnung kenntlich gemacht werden. Die Versicherung selbstständiger Anfertigung ist auch für gelieferte Zeichnungen, Kartenskizzen und bildliche Darstellungen abzugeben.“

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Abschließende Bemerkungen

Bei der Abgabe der Zulassungsarbeit benötigen Sie

eine Empfangsbestätigung,

ein Gutachten sowie

die für Ihre Schulform passenden Aufkleber (gelb/rosa/grün).

Diese Formulare erhalten Sie vor dem jeweiligen Prüfungsamt.

Füllen Sie die Formulare aus und

kleben Sie je einen der beiden Aufkleber auf das Deckblatt der beiden Druckversionen Ihrer Arbeit,

legen Sie das Gutachten lose in eine der Arbeiten und

lassen Sie die Empfangsbestätigung bei der Abgabe Ihrer Arbeit in M 108 unterschreiben.

Weitere Hinweise zur schriftlichen Hausarbeit (Zulassungsarbeit) finden Sie auf der Homepage des Prüfungsamtes für Lehramtsstudiengänge hier.

Lehrstuhl für Didaktik der Mathematik
FAKULTÄT FÜR MATHEMATIK

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!

Wir sehen uns nächste Woche!

