Begleitkonzept zum Integrierten Semesterpraktikum (ISP)

MATHEMATIK

Lehramtsstudiengang Primarstufe (B.A.)

Lehramtsstudiengang Sekundarstufe 1 (M.Ed.)

– inkl. Profilierung Europalehramt –

Pädagogische Hochschule Freiburg
Université des Sciences de l'Education · University of Education

Pädagogische Hochschule Freiburg

Zentrum für Schulpraktische Studien

Ansprechperson für Rückmeldungen zum Begleitkonzept:

Dr. Reinhold Haug

Institut für Mathematische Bildung Freiburg (IMBF)

reinhold.haug@ph-freiburg.de

Weitere Beteiligte:

Prof. Dr. Anika Dreher, Prof. Dr. Lars Holzäpfel, Dr. Andreas Rieu, Simone Wirth

Institut für Mathematische Bildung Freiburg (IMBF)

Bildnachweise
Titelfoto © Lars Holzäpfel

Stand: August 2024

Inhaltsverzeichnis

1 Vorwort 4

2 Kompetenzen und Ziele im ISP 4

3 Bestehenskriterien 5

3.1 Mindestanforderungen für die Unterrichtsplanung 6

3.2 Mindestanforderungen für die Unterrichtsdurchführung 6

3.3 Mindestanforderung für die Reflexion von Unterricht 7

4 Überblick über didaktische und schulpraktische Veranstaltungen 7

4.1 Übersicht über die fachdidaktischen Veranstaltungen im Primarstufenlehramt 7

4.2 Übersicht über die fachdidaktischen Veranstaltungen im Sekundarstufenlehramt 8

5 Basiswissen 8

5.1 Basiswissen Primarstufe 8

5.2 Basiswissen Sekundarstufe 15

6 Begleitveranstaltungen 20

6.1 Begleitveranstaltung „Unterricht planen, durchführen, reflektieren“ 20

6.2 Begleitveranstaltung „Diagnose und Förderung im Mathematikunterricht“ 22

7 Unterrichtsentwurf 23

1 Vorwort

Liebe Ausbildungsberaterinnen und -berater, liebe Ausbildungslehrkräfte!

Diese Broschüre soll einen Beitrag dazu leisten, die Vernetzung des bisherigen Studiums der Studierenden mit den schulpraktischen Phasen zu unterstützen. Hierzu wird in dieser Broschüre ein Überblick über die Inhalte der Veranstaltungen gegeben, die in den Semestern vor dem Integrierten Semesterpraktikum (ISP) stattfinden. Ferner werden die Inhalte der Veranstaltungen, die während des ISP besucht werden, dargelegt. Auf dieser Grundlage kann ein besserer Bezug zwischen den theoretisch besprochenen Inhalten und den schulischen Lernsituationen im ISP hergestellt werden – sei es bei der Planung oder der Reflexion von Unterricht oder auch in anderen schulischen Situationen. Diese Broschüre soll es Ihnen erleichtern, den Studierenden bei ihrer Unterrichtsvorbereitung oder auch bei der Reflexion gezielt Hinweise auf die Ausbildungsinhalte zu geben. Auf diese Weise kann ein engerer Bezug zwischen den unterschiedlichen Phasen der Lehrerinnen- und Lehrerausbildung hergestellt werden. Insbesondere gilt es, die Verknüpfung zwischen Theorie und Praxis zu vertiefen.

Wir wünschen uns einen regelmäßigen Austausch mit Ihnen. Bitte nutzen Sie auch unsere regelmäßigen Angebote in der Lehrkräftefortbildung und -weiterbildung. Informationen hierzu finden Sie auf unserer Instituts-Homepage: https://www.ph-freiburg.de/mathe/start.html

Zögern Sie nicht, auf uns zuzukommen, wenn Sie Fragen haben oder Unterstützung benötigen!

Ihr IMBF-Team

2 Kompetenzen und Ziele im ISP

Das ISP dient dazu, einen Bezug zwischen Theorie und Praxis herzustellen. Dies bezieht sich auf die Planung, Durchführung und Reflexion von Unterricht. Im ISP können die Studierenden erste Erfahrungen im Klassenzimmer sammeln – sie sind aber noch nicht im Referendariat und daher müssen die Anforderungen, die seitens der Betreuer/innen gestellt werden, dem Ausbildungsstand angepasst sein. Im Vordergrund stehen die Unterstützung und Beratung der Studierenden. Diese sollten wenn möglich einen Mindeststandard erreichen, der – wie in Seminarveranstaltungen und Klausuren auch – eingehalten werden sollte. Damit dies gelingen kann, wäre es wünschenswert, dass die Betreuer/innen sich an dem Basiswissen der Studierenden orientieren, das diese in der Primarstufe in Modul 1, 2 und 3 und in der Sekundarstufe in Modul 1 und 4 erworben haben (vgl. Basiswissen Kapitel 5). Aufbauend auf diesem Wissen sollten Studierende im Rahmen der theoretischen und praktischen Auseinandersetzung folgende Ziele erreichen:

Studierende…

- können unterschiedliche Lernvoraussetzungen erkennen, Lernschwierigkeiten diagnostizieren und adäquate Fördermaßnahmen wählen,
- kennen Unterrichtsarrangements mit Diagnose- und Förderpotenzial,

- verfügen über grundlegende Fähigkeiten zur Planung, Gestaltung und Beurteilung von fachbezogenem Unterricht in der Grundschule / Sekundarstufe I auf der Basis fachlicher, allgemein- und fachdidaktischer Erkenntnisse,
- sind in der Lage, geeignete Unterrichtsmedien und -materialien auszuwählen, zu modifizieren oder zu entwickeln sowie zielgerichtet einzusetzen und
- können Lernarrangements und Unterrichtsszenarien auf der Basis fachlicher und fachdidaktischer Erkenntnisse konstruieren und geeignete Unterrichtsmethoden und -medien einsetzen.

Der Erwerb dieser Kompetenzen wird u.a. durch die Zusammenarbeit mit Lehrkräften an den Schulen (Ausbildungslehrkräfte), durch aktive Teilnahme an zwei Tagesfachpraktika sowie an Begleitveranstaltungen unterstützt. Die formulierten Lernergebnisse werden durch Zielsetzungen in den Begleitseminaren konkretisiert und vertieft. Der Lernerfolg kann demnach daran gemessen werden, inwiefern es den Studierenden gelungen ist, die genannten Kompetenzen im Verlauf des ISP im Kontext des Theorie-Praxis-Bezugs weiterzuentwickeln bzw. auszudifferenzieren.

3 Bestehenskriterien

Grundlegend für die Entscheidungsfindung über den Erfolg des Integrierten Semesterpraktikums ist die Frage, ob bei den Studierenden „im Hinblick auf eine spätere Berufstätigkeit die dem Ausbildungsstand entsprechenden Grundlagen didaktisch-methodischer und erzieherischer Kompetenzen und eine sich ausprägende Lehrpersönlichkeit in hinreichender Weise gemäß der Modulbeschreibung […] erkennbar sind“.

In der Studien- und Prüfungsordnung finden sich folgende für die Beurteilung heranzuziehenden Bestehenskriterien (siehe auch ISP-Begleitheft):

Die Studierenden…

- verfügen über grundlegende Fähigkeiten zur Planung, Durchführung und Reflexion von fachbezogenem Unterricht;
- können Unterricht auf der Basis fachlicher, fachdidaktischer sowie bildungswissenschaftlicher Theorien und Kriterien begründen und kritisch analysieren;
- können unterschiedliche Lernvoraussetzungen diagnostizieren und sind in der Lage, diesen durch Differenzierungs- und Fördermaßnahmen zu entsprechen;
- können Verfahrensweisen der Klassenführung anwenden und diese reflektieren;
- kennen die Bedeutung vorbildhaften Lehrerverhaltens und treten dementsprechend auf;
- können mit Schülerinnen und Schülern und allen am Schulleben Beteiligten empathisch und wertschätzend kommunizieren und kooperieren;
- sind bereit und fähig, die eigenen professionsbezogenen Kompetenzen kritisch zu überprüfen, zu verbessern und weiterzuentwickeln.

Diese Kriterien finden sich weiter ausdifferenziert in den verschiedenen Gutachtenbögen. Die Gutachtenbögen können auf der Webseite des ZfS heruntergeladen werden. Folgende Auflistung (3.1 bis 3.3) stellt den Versuch dar, entsprechende Mindestanforderungen zu formulieren.

3.1 Mindestanforderungen für die Unterrichtsplanung

- Unterricht wird auf der Grundlage theoretischer Erkenntnisse konzipiert. Es ist sichtbar, dass Studierende theoretisches Wissen aus den Bildungswissenschaften, der Allgemeinen Didaktik und insbesondere der Fachdidaktik aufgreifen. In der verpflichtenden schriftlichen Planung und bei der Vorbesprechung von Unterricht wird ein Bezug zu theoretischen Erkenntnissen expliziert (Beispiel: Wenn eine Stunde zum Bruchrechnen geplant wird, sollte das Konzept der Grundvorstellungen reflektiert werden und sich in den Planungen sichtbar niederschlagen; sämtliche Entscheidungen sollten theoriegeleitet anhand dieses – oder auch eines alternativen – Konzepts erfolgen).
- Die Studierenden erfüllen die notwendigen fachlichen Voraussetzungen; ggf. zeigen die Studierenden, dass sie sich mit den Fachinhalten nochmals intensiv auseinandersetzen und ihre Lücken schließen.
- Studierende formulieren die Ziele für den Unterricht schriftlich.
- Der schriftliche Unterrichtsentwurf sollte ausführlich sein (keine oberflächliche Abarbeitung in Kurzform). Dabei besteht nicht der Anspruch, alles neu „erfinden“ zu müssen, vielmehr geht es darum, sich kompetent der Konzepte zu bedienen, die es bereits gibt (und die von Experten ausgearbeitet wurden).

Beispiel für „nicht erfüllt“:

- Studierende beziehen keine Literatur bei der Planung ein (d.h. haben diese nicht gelesen oder nicht eingearbeitet)
- Studierende arbeiten ausschließlich mit Schulbüchern oder Kopiervorlagen

3.2 Mindestanforderungen für die Unterrichtsdurchführung

- Studierende gehen wertschätzend mit den Schülerinnen und Schülern um.
- Studierende organisieren den Unterricht strukturiert und für die Schülerinnen und Schüler transparent.
- Die Schüleraktivierung steht im Vordergrund.
- Studierende drücken sich fachlich korrekt aus.
- In der Stunde wird das Bemühen um einen mathematischen(!) Lernzuwachs sichtbar.

Beispiel für „nicht erfüllt“:

- Mangelnde oder keine Beziehung zu den Schülerinnen und Schülern.
- Mangelnde oder keine Fokussierung auf den Inhalt (mathematisch) bzw. grobe inhaltliche Fehler.
- Unterricht, in dem die Schülerinnen und Schüler nicht mehr folgen können
- Chaotische Unterrichtsorganisation

3.3 Mindestanforderung für die Reflexion von Unterricht

- Eigene Reflexion: Hier sollte eine kritische Haltung eingenommen werden können; Defizite sollten erkannt und Entwicklungsmöglichkeiten gesehen werden.
- Bezogen auf den eigenen Unterricht: Kritik von außen muss angenommen werden können.
- Fremden Unterricht beobachten: Es sollte möglich sein, theoriegeleitet zu beobachten (Beispiel: Wenn ein Spiel im Unterricht durchgeführt wird, sollte dies unter didaktisch relevanten Aspekten beobachtet und analysiert werden können, wie z.B. Verhältnis von Strategie und Zufall; Lernzuwachs, …).
- Umsetzung der Kritikpunkte / Fortschritte im Praktikum werden sichtbar

Beispiel für „nicht erfüllt“:

- Nicht in der Lage, den eigenen Unterricht kritisch zu reflektieren.
- Ignorieren von Kritik von außen.
- Nicht in der Lage, fremden Unterricht systematisch, d.h. auf der Basis von theoretischen Modellen zu beobachten (z.B. „Alltagsbeobachtung“)
- Fehlende bis keine Kategorien zur Beschreibung von Unterricht. Hierzu zählt auch: Wissen, welche Kriterien für einen „guten“ Mathematikunterricht stehen (können).

4 Überblick über didaktische und schulpraktische Veranstaltungen

Das ISP wird sowohl durch Seminarveranstaltungen in den vorherigen Semestern vorbereitet als auch zusätzlich durch Begleitveranstaltungen während des ISP unterstützt. In der Sekundarstufe werden die fachlichen Grundlagen für das ISP in den anfänglichen Semestern gelegt; die fachdidaktischen Veranstaltungen erfolgen dann in höheren Semestern. In der Primarstufe werden sowohl die fachlichen als auch die fachdidaktischen Grundlagen in den ersten vier Semestern und somit vor dem ISP gelegt. Die fachdidaktischen Grundlagen sollten dementsprechend für alle im ISP relevanten Inhalte abrufbar sein. Alle Veranstaltungen stehen in engem Bezug zueinander und orientieren sich stets an den für die Schulpraxis relevanten Herausforderungen. An dieser Stelle soll nun ein Überblick über die fachdidaktischen Veranstaltungen gegeben werden.

4.1 Übersicht über die fachdidaktischen Veranstaltungen im Primarstufenlehramt

Im bisherigen Bachelor-Studium (Modul 1 und 2)

- Didaktik der Arithmetik (2 SWS, 3 ECTS)
- Geometrie und Didaktik der Geometrie (2 SWS, 3 ECTS)
- Sachrechnen, Modellieren, funktionales Denken (2 SWS, 3 ECTS)
- Diagnose und Förderung (2 SWS, 3 ECTS)
- Aufgaben- und Unterrichtskultur (2 SWS, 3 ECTS)

Begleitend zum ISP:

- Mathematikunterricht planen, durchführen und reflektieren (2 SWS, 3 ECTS)
- Diagnose und Förderung im Fach Mathematik (2 SWS, 3 ECTS)

4.2 Übersicht über die fachdidaktischen Veranstaltungen im Sekundarstufenlehramt

Im Bachelor-Studium (Modul 4):

- Didaktik der Algebra und Funktionen (2 SWS, 3 ECTS)
- Didaktische Analyse und Entwicklung von Lernumgebungen (2 SWS, 3 ECTS)

Im Master-Studium (Modul 1):

- Didaktik der Arithmetik, Geometrie und Stochastik (4 SWS, 6 ECTS)
- Aufgaben- und Unterrichtskultur (4 SWS, 6 ECTS)

Begleitend zum ISP:

- Mathematikunterricht planen, durchführen und reflektieren (2 SWS, 3 ECTS)
- Diagnose und Förderung im Fach Mathematik (2 SWS, 3 ECTS)

5 Basiswissen

Nachfolgend wird dargelegt, welche Inhalte im Studium vor dem ISP in der Fachdidaktik vorgesehen sind. Dabei wird unterschieden nach Primar- und Sekundarstufe, da das ISP in den betreffenden Studiengängen jeweils an einer anderen Stelle im Studienverlauf verortet ist und sich auch die Inhalte deutlich unterscheiden.

5.1 Basiswissen Primarstufe

Erforderliches Grundwissen speist sich aus den Modulen 1, 2 und 3. Den folgenden Tabellen sind die essenziellen Inhalte sowie fachliche und didaktische Kompetenzen zu entnehmen, über die die Studierenden am Ende des zweiten Semesters verfügen sollten.

Primarstufe: Veranstaltung „Didaktik der Arithmetik“ (Vorlesung & Übung)	
In der Veranstaltung werden u.a. folgende Inhalte vermittelt:	**Kompetenzen:** **Studierende …**
Ziele des Arithmetikunterrichts in der Grundschule, z.B. Bildungsstandards	▪ können elementare Sachverhalte der Arithmetik für die Grundschule strukturiert und unter Verwendung von Fachsprache sowie geeigneten Darstellungen und Medien präsentieren.
Grundvorstellungen zu den Grundrechenarten	▪ können den Begriff der Grundvorstellung vermitteln. ▪ kennen die verschiedenen Grundvorstellung der Addition, Subtraktion, Multiplikation und Division und können diese adäquat vermitteln

Halbschriftliche und schriftliche Rechenverfahren	▪ kennen die in der Grundschule üblichen halbschriftlichen und schriftlichen Rechenverfahren sowie typische Zugangsweisen und können ihre Bedeutung reflektieren
Kennenlernen und Anwenden zentraler Begriffe und Konzepte der Arithmetik	▪ kennen zentrale Begriffe der Arithmetik und können Sie adäquat verwenden
Individuelle Denk- und Arbeitsweisen von Kindern	▪ kennen individuelle Rechenwege und typische Schülerfehler und können Schülerlösungen kategoriengeleitet beschreiben und bewerten
Lehr-Lern-Materialien für den Arithmetikunterricht	▪ kennen die zentralen Lehr-Lern-Materialien für den Arithmetikunterricht und können diese zur Visualisierung sowie zum Erlernen mathematischer Inhalte und Strategien fachgerecht einsetzen
Aufgabenanalyse und Aufgabenvariation	▪ kennen verschiedene produktive sowie diagnostische Aufgabenformate und sind in der Lage ihre Bedeutung zu reflektieren und zu beschreiben

Literatur

- Götze, D., Selter, C., & Zannetin, E. (2019). Das KIRA-Buch: Kinder rechnen anders. Verstehen und Fördern im Mathematikunterricht. Klett: Kallmeyer.
- Padberg, F., & Benz, C. (2021). Didaktik der Arithmetik: für Lehrerausbildung und Lehrerfortbildung. Springer Spektrum, Akademischer Verlag.
- Schipper, W. (2015). Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen. Schroedel.
- Selter, C., & Spiegel, H. (1997). Wie Kinder rechnen. E. Klett Grundschulverlag.
- Walther, G., Granzer, D., & Köller, O. (Eds.). (2016). Bildungsstandards für die Grundschule: Mathematik konkret. Berlin.

Primarstufe: Veranstaltung „Didaktik der Geometrie“ (Vorlesung & Übung)	
In der Veranstaltung werden u.a. folgende Inhalte vermittelt:	**Kompetenzen: Studierende…**
Geometrieunterricht in der Grundschule	▪ kennen Ziele, Inhalte und Methoden des Geometrieunterrichts in der Grundschule.
Kennenlernen und Anwenden relevanter Bildungsstandards (Schwerpunkt: Leitideen „Raum und Form“, „Größen und Messen“)	▪ können mathematische Kompetenzen sowie Prozesskompetenzen als Ziele des Mathematikunterrichts formulieren. ▪ können Aufgaben zu einzelnen Kompetenzbereichen entwerfen sowie gegebene Aufgaben den Kompetenzbereichen zuordnen
Kennenlernen und Anwenden zentraler Begriffe und Konzepte der Geometrie	▪ kennen dem Alter entsprechende individuelle Denk- und Arbeitsweisen der Schülerinnen und Schüler ▪ kennen zentraler Kernideen des Geometrieunterrichts (z.B. die des Messens) und können diese mit Hilfe didaktischer Konzepte und realitätsbezogener Aufgabenstellungen vermitteln
Zentrale geometrische Ideen (Symmetrie und Kongruenz)	▪ kennen die zentrale Kernidee von Symmetrie und Kongruenz sowie zugehörige Begriffe und Verfahren und können sie zur Strukturierung der Umwelt sowie zur Lösung ausgewählter geometrischer Probleme einsetzen
Projektionen	▪ kennen verschiedene Projektionsarten und können diese den Schülerinnen und Schülern altersgerecht im Mathematikunterricht der Grundschule näherbringen.

Raumvorstellung	▪ kennen Modelle räumlichen Vorstellungsvermögens und können Aufgaben zur Förderung auswählen. ▪ sind in der Lage mit unterschiedlichen Lernmaterialien das räumliche Vorstellungsvermögen zu fördern
Konzepte zur Leitidee Größen und Messen	▪ kennen die zentrale Idee des Messens sowie für den Mathematikunterricht in der Grundschule relevanten Größenbereiche und ihre Besonderheiten

Literatur
▪ Franke, M., & Reinhold, S. (2016). Didaktik der Geometrie in der Grundschule (3. Aufl.). Springer Spektrum ▪ Helmerich, M., & Lengnink, K. (2016). Einführung Mathematik Primarstufe – Geometrie. Springer ▪ Walther, G., Granzer, D., & Köller, O. (Eds.). (2016). Bildungsstandards für die Grundschule: Mathematik konkret. Berlin.

Primarstufe: Veranstaltung „Sachrechnen, Modellieren und funktionales Denken“ (Vorlesung)	
In der Veranstaltung werden u.a. folgende Inhalte vermittelt:	**Kompetenzen: Studierende…**
Ziele des Sachrechnens in der Grundschule	▪ kennen Ziele, Inhalte und Methoden des Sachrechnens in der Grundschule und können diese in der Unterrichtsplanung einbeziehen ▪ können zu den verschiedenen Bereichen des Sachrechnens verschiedene Zugangsweisen, Grundvorstellungen und paradigmatische Beispiele, typische Präkonzepte und Verstehenshürden beschreiben
Aufgabenanalyse und Aufgabenvariation	▪ können Aufgaben nach verschiedenen Charakteristika, z.B. nach der Datenlage, Darstellung, Relevanz des Kontextes, math. Inhalt, kategorisieren sowie zielgerichtet auswählen und einsetzen ▪ können Aufgaben zielgerichtet verändern
Sach- und Modellierungsaufgaben	▪ kennen die Schritte des mathematischen Modellierungskreislaufes ▪ können Schülerlösungen in den Modellierungskreislauf einordnen und dabei die Bearbeitungsschritte und Ergebnisse interpretieren ▪ kennen mögliche Schwierigkeiten bei der Bearbeitung von Modellierungsaufgaben und können diese in der Planung berücksichtigen ▪ können Aufgaben auswählen sowie entwerfen, die ausgewählte Schritte des Modellierungskreislaufs besonders fördern
Problemlöseaufgaben	▪ kennen ausgewählte, für die Grundschule relevante, heuristische Problemlösestrategien und können diese bei der Bearbeitung von Problemlöseaufgaben anwenden ▪ kennen die Bearbeitungsschritte beim Bearbeiten einer Problemlöseaufgabe und können diese in Schülerlösungen identifizieren
Konzepte zum Aufbau von Größenvorstellungen	▪ kennen die Besonderheiten der Größenbereiche, die im Mathematikunterricht der Grundschule thematisiert werden und können diese in der Unterrichtsplanung berücksichtigen ▪ kennen die verschiedenen Aspekte, die bei der Behandlung der Größenbereiche berücksichtigt werden müssen

	▪ wissen, welche Aspekte zum Aufbau von Größenvorstellungen inkl. Stützpunktvorstellungen und Repräsentanten beitragen und können adäquate Aufgaben auswählen
Bearbeitungshilfen	▪ kennen verschiedene Bearbeitungshilfen, z.B. zum Textverständnis, graphische Darstellungen etc. und können diese zielgerichtet auswählen und einsetzen
Funktionales Denken	▪ wissen, welchen Stellenwert dem Aufbau des Verständnisses für funktionale Zusammenhänge in der Grundschule zukommt ▪ können Aufgaben identifizieren, die das funktionale Denken zum Thema haben
Literatur	
▪ Franke, M., & Ruwisch, S. (2010). Didaktik des Sachrechnens in der Grundschule. Springer-Verlag. ▪ Winter, H. (1992). Sachrechnen in der Grundschule. Frankfurt a.M. Cornelsen Scriptor. ▪ Maaß, K. (2009). Mathematikunterricht weiterentwickeln: Aufgaben zum mathematischen Modellieren; Erfahrungen aus der Praxis; für die Klassen 1 bis 4. Cornelsen Scriptor.	

Primarstufe: Veranstaltung „Diagnose und Förderung“ (Seminar)	
In der Veranstaltung werden u.a. folgende Inhalte vermittelt:	**Kompetenzen: Studierende…**
Rolle von Diagnose und Förderung im Mathematikunterricht	▪ können Aufgabenfelder von Lehrkräften benennen, in welchen Diagnose und Förderung eine zentrale Rolle einnehmen (individuelle Förderung, Einschätzung von Aufgabenschwierigkeiten, Beurteilen von Lernprodukten etc.) ▪ können den zirkulären Zusammenhang von Diagnose und Förderung beschreiben
Kompetenzen von Lehrkräften für Diagnose und Förderung	▪ können grundlegende Dispositionen (Wissen, Überzeugungen, Motivation, Emotionen) und diagnostische Fähigkeiten von Lehrkräften (Vorgehensweisen beschreiben, Denkweisen deuten, Ursachen ergründen, Konsequenzen ableiten) beschreiben ▪ kennen Ursachen für Fehler bei der diagnostischen Urteilsbildung sowie Maßnahmen zur Verringerung dieser
diagnostische Aufgaben	▪ kennen die Qualitätsindikatoren / Gütekriterien diagnostischer Aufgaben (Informativität, Offenheit, Prozessbezogenheit) ▪ können Aufgabenformate analysieren und bezüglich ihrer Qualität für die Diagnose beurteilen
diagnostische Verfahren	▪ kennen Gütekriterien für standardisierte diagnostische Verfahren (Validität, Reliabilität, Objektivität, Normierung) ▪ kennen verschiedene informelle diagnostische Verfahren (Standortbestimmung, diagnostisches Interview, Mathebriefkasten) und können ihre unterschiedliche Funktion beschreiben
gute Förderung	▪ kennen die Qualitätsindikatoren / Gütekriterien guter Förderung (diagnosegeleitet, verstehensorientiert, kommunikationsförderlich) ▪ kennen geeignete Materialien, Aufgaben, Formate für die Förderung von Basiskompetenzen ▪ können Materialien analysieren und bezüglich ihrer Qualität für die Förderung beurteilen

Diagnose und Förderung von (besonderen) Schwierigkeiten beim Rechnenlernen	▪ kennen unterschiedliche Definitionen (Diskrepanzdefinition, phänomenologische Definition) für besondere Schwierigkeiten beim Rechnenlernen und können diese im Zusammenhang mit Unterricht kritisch reflektieren ▪ kennen typische Verstehenshürden beim Rechnenlernen (Zahl-, Stellenwert- und Operationsverständnis) ▪ können (besondere) Schwierigkeiten beim Rechnenlernen identifizieren und adaptive didaktische Entscheidungen ableiten
Diagnose und Förderung mathematischer Begabung	▪ kennen Merkmale mathematischer Begabung ▪ kennen Indikatoraufgaben zur Diagnose mathematischer Begabung ▪ können mathematische Begabung identifizieren ▪ kennen geeignete didaktische Maßnahmen (Enrichment qualitativ und quantitativ, Akzeleration) und Aufgabenformate zur Förderung mathematischer Begabung im Unterricht
Lerndienliche Leistungsbeurteilung	▪ kennen Grenzen und Probleme der traditionellen Leistungsbeurteilung mit Noten ▪ kennen Möglichkeiten und Konzepte für eine dialogische und lerndienliche Leistungsbeurteilung

Literatur

- Gaidoschik, M. (2010). Wie Kinder rechnen lernen – oder auch nicht. Eine empirische Studie zur Entwicklung von Rechenstrategien im ersten Schuljahr. Frankfurt: Peter Lang.
- Käpnick, F. (2001). Mathe für kleine Asse. Handbuch für die Förderung mathematisch interessierter und begabter Dritt- und Viertklässler. Berlin: Volk und Wissen. Käpnick, F., Nolte, M. & Walther, G. (2005). Talente entdecken und unterstützen. SINUS-Transfer Grundschule Mathematik, Bd G5. Kiel: IPN.
- Kaufmann, S., Wessolowski, S. (2021). Rechenstörungen. Diagnose und Förderbausteine. 8. Aufl., Hannover: Klett Kallmeyer.
- Leuders, T. & Prediger, S. (2016). Flexibel differenzieren und fokussiert fördern im Mathematikunterricht. Berlin: Cornelsen Scriptor.
- Lorenz, J. H. (2013). Grundlagen der Förderung und Therapie. Wege und Irrwege. In: M. von Aster & J. H. Lorenz (Hrsg.), Rechenstörungen bei Kindern. Neurowissenschaft, Psychologie, Pädagogik (S. 181–193). Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- Moser Opitz, E. & Nührenbörger, M. (2023): Diagnose und Förderung. In: Bruder, R., Büchter, A., Gasteiger, H., Schmidt-Thieme, B. & Weigand, H.-G. (Hrsg.). Handbuch der Mathematikdidaktik. 2. Aufl., S. 597-618.
- Scherer, P. & Moser Opitz, E. (2010). Fördern im Mathematikunterricht der Primarstufe. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag
- Selter, Christoph & Sundermann, Beate (2013). Beurteilen und Fördern im Mathematikunterricht: Gute Aufgaben, differenzierte Arbeiten, ermutigende Rückmeldungen. 4. Aufl., Berlin: Cornelsen.
- Selter, C., Prediger, S., Nührenbörger, M. & Hußmann, S. (Hrsg.) (2014). Mathe sicher können – Natürliche Zahlen. Förderbausteine und Handreichungen für ein Diagnose- und Förderkonzept zur Sicherung mathematischer Basiskompetenzen. Berlin: Cornelsen. Teilweise online unter mathe-sicher-koennen.dzlm.de/002.
- Wartha, S., Hörhold, J., Kaltenbach, M., Schu, S. (2019). Grundvorstellungen aufbauen - Rechenprobleme überwinden. Zahlen, Addition und Subtraktion bis 100. Braunschweig: Westermann.

Primarstufe: Veranstaltung „Aufgaben- und Unterrichtskultur“ (Seminar)	
In der Veranstaltung werden u.a. folgende Inhalte vermittelt:	**Kompetenzen: Studierende…**
Kompetenzorientierung	▪ können Kompetenzen für den Mathematikunterricht formulieren und Beispielaufgaben dazu angeben.

	▪ können Leitideen, Niveaukonkretisierungen und Kompetenzen voneinander unterscheiden. ▪ erkennen Verbindungen zwischen den KMK-Standards und dem Bildungsplan BW 2016.
Kriterien eines guten Mathematikunterrichts	▪ können den Aufbau einer Unterrichtseinheit im Fach Mathematik analysieren bzw. eigenständig planen. ▪ kennen die Merkmale und Ziele eines guten Mathematikunterrichts. ▪ kennen den Unterschied zwischen Wissensvermittler, Lernberater, und Lernbegleiter. ▪ kennen aktuelle Lerntheorien (Behaviorismus, Kognitivismus, (Ko-) Konstruktivismus.
Prinzip der Sinnstiftung / Anwendungsorientierung / genetisches Lernen / entdeckendes Lernen / Kernideen	▪ können Kernideen in Aufgaben erkennen und benennen. ▪ können Beispiele eines sinnstiftenden Unterrichts nennen und erläutern. ▪ können die Begrifflichkeiten Kernidee, genetisches Lernen, Anwendungsorientierung und Sinnstiftung anhand von Beispielen erklären.
Umgang mit Heterogenität	▪ kennen unterschiedliche Facetten von Heterogenität im Mathematikunterricht der Grundschule. ▪ kennen die Gründe für die Heterogenität in der Schule anhand von aktuellen Studien. ▪ kennen überreifenden Aspekte von Heterogenität (Geschlecht, Metakognition, etc.). ▪ kennen das Modell der Niveaustufen (Bildungsplan).
Differenzierung	▪ wählen geeignete Zugänge für unterschiedliche Schülerinnen und Schüler aus. ▪ können unterschiedliche Niveaus in der Bearbeitung von Aufgaben benennen und auswählen. ▪ können unterschiedliche Darstellungsformen zu einzelnen Aufgaben ausarbeiten. ▪ setzen sich mit verschiedenen Lösungswegen auseinander und antizipieren diese bei der Unterrichtsplanung.
Qualität von Aufgaben	▪ kennen die verschiedenen Funktionen von Aufgaben. ▪ kennen die verschiedenen Anforderungsbereiche von Aufgaben. ▪ kennen die Qualitätsindikatoren / Gütekriterien von Aufgaben (Validität, Verständlichkeit, Bedeutsamkeit, Ergiebigkeit, etc.). ▪ können Schulbuchaufgaben analysieren und bezüglich ihrer Qualität für den Unterricht beurteilen.
Lernumgebungen	▪ kennen die Merkmale einer Lernumgebung. ▪ kennen Beispiele für gute Lernumgebungen. ▪ kennen den methodischen Ablauf von Lernumgebungen. ▪ kennen zentrale Aspekte offener Lernangebote. ▪ kennen Modelle der Lernbegleitung.
Vertiefen / Üben	▪ können verschiedene Formen des Übens unterscheiden. ▪ können produktive Übungsaufgaben identifizieren, auswählen bzw. selbst erstellen oder Aufgaben in geeigneter Weise verändern.
Umgang mit Fehlern	▪ kennen Probleme der Fehlerindikation. ▪ kennen den Unterschied zwischen Flüchtigkeitsfehler und systematische Fehler.

	▪ kennen Fehlerphänomene und Fehlerursachen. ▪ kennen die Theorie des negativen Wissens. ▪ wissen um den Umgang mit Fehlern im Lernprozess. ▪ kennen wichtige Theorien zum Thema „Lernen aus Fehlern“. ▪ wissen um den Einsatz diagnostischen Aufgaben im Mathematikunterricht der Grundschule.
Sprache (Alltags-, Bildungs- und Fachsprache)	▪ können unterscheiden zwischen verschiedenen Sprachebenen: Alltags-, Bildungs- und Fachsprache. ▪ können bei Aufgaben / Problemstellungen unterschiedliche Sprachebenen integrieren.

Literatur

- Krauthausen, G. & Scherer, P. (2010). Umgang mit Heterogenität. Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht der Grundschule. SINUS-Handreichung.
- Rathgeb-Schnierer, E. & Rechtsteiner-Merz, C. (2010). Mathematiklernen in der jahrgangsübergreifenden Eingangsstufe. Gemeinsam aber nicht im Gleichschritt. München: Oldenbourg. (insbesondere Kapitel 3, 4 und 5)
- Schütte, S. (2008). Qualität im Mathematikunterricht der Grundschule sichern. Für eine zeitgemäße Unterrichts- und Aufgabenkultur. München: Oldenbourg. (insbesondere Kapitel 3 – Qualität der Aufgabenkultur, Kapitel 6 – Qualität der Unterrichtskultur)
- Schütte, S. (2001). Offene Lernangebote – Aufgabenlösungen auf verschiedenen Niveaus. Grundschulunterricht, 48(11), S. 4–8.
- Selter, Christoph (2000). Informative Aufgaben zur Leistungsfeststellung. In: Die Grundschulzeitschrift 136/136, S. 26-29.
- Selter, Christoph (1995). Entdeckend üben - übend entdecken Grundschule 27, 5/1995, S. 30-34.
- Selter, Christoph & Sundermann, Beate (2006). Beurteilen und Fördern im Mathematikunterricht: Gute Aufgaben, differenzierte Arbeiten, ermutigende Rückmeldungen. Cornelsen.
- Walther, G. (2004). Gute und andere Aufgaben. Mathematikmodul G1 SINUS-Transfer Grundschule. Kiel: IPN. http://sinus-transfer-grundschule.de/fileadmin/Materialien/Modu1.pdf (09.02.2012)
- Walther, G. u.a. (2008). Bildungsstandards Mathematik. In: Walther, Gerd u.a. (Hrsg.): Bildungsstandards für die Grundschule: Mathematik konkret. Berlin: Cornelsen Scriptor, S. 16 -41.
- Wollring, Bernd (2006). Zur Kennzeichnung von Lernumgebungen für den Mathematikunterricht in der Grundschule. In. Kasseler Forschungsgruppe (Hrsg.): Lernumgebungen auf dem Prüfstand. Kassel, S. 9–26.

5.2 Basiswissen Sekundarstufe

Sekundarstufe, Bachelor: Kombinierte Veranstaltung „Didaktik der Algebra und Funktionen“ und „Didaktische Analyse und Entwicklung von Lernumgebungen“ (Vorlesung und Seminar, 4 SWS, 6 ECTS)	
In der Veranstaltung werden u.a. folgende Inhalte vermittelt:	**Kompetenzen: Studierende …**
Kompetenzbegriff, Bildungsstandards in den Inhaltsbereichen Zahlen und Operationen sowie funktionaler Zusammenhang	▪ können mathematische Kompetenzen als Ziele des Mathematikunterrichts formulieren. ▪ können Aufgaben zu einzelnen Kompetenzbereichen entwerfen sowie gegebene Aufgaben den Kompetenzbereichen zuordnen.
Grundvorstellungen	▪ können den Begriff der Grundvorstellungen erklären und an ausgewählten Inhaltsbereichen (Brüche, Variablen, Funktionen) konkretisieren. ▪ kennen verschiedene Grundvorstellungen für Brüche und können Vorteile und Grenzen der jeweiligen Grundvorstellungen abwägen.
Vorstellungsumbrüche bei Zahlbereichserweiterungen	▪ können am Beispiel der Zahlbereichserweiterung von den natürlichen Zahlen zu den Brüchen das Konzept von Vorstellungsumbrüchen (Conceptual Change) nutzen, um Schwierigkeiten von Schülerinnen und Schülern zu diagnostizieren. ▪ können geeignete Maßnahmen zur Unterstützung von Vorstellungsumbrüchen anwenden.
Variablen	▪ sind in der Lage, das Lernen unterschiedlicher Variablenaspekte sinnvoll aufzubauen.
Terme	▪ können Schwierigkeiten beim Erlernen des Termbegriffs sowie Maßnahmen zur Unterstützung nennen.
Gleichungen	▪ kennen vielfältige Lösungsmöglichkeiten für Gleichungen inklusive ihrer Visualisierungsmöglichkeiten. ▪ können das Waagemodell als Zugang zu Äquivalenzumformungen für Gleichungen erklären sowie Vor- und Nachteile dieses Modells diskutieren.
Funktionen	▪ kennen Zugangsmöglichkeiten zum Funktionsbegriff. ▪ können Lernsequenzen zum Funktionsbegriff auf Präkonzepte von Schülerinnen und Schülern aufbauen. ▪ können typische Fehlvorstellungen zum Funktionsbegriff diagnostizieren. ▪ kennen vielfältige Repräsentationsmöglichkeiten für Funktionen sowie Möglichkeiten, Schülerinnen und Schüler beim Wechsel zwischen diesen zu unterstützen. ▪ kennen für alle schulrelevanten Typen von Funktionen spezifische Zugänge, Anwendungsmöglichkeiten, sowie typische Lernhürden.
Forschungsmethoden der Mathematikdidaktik	▪ können zwischen qualitativen und quantitativen Forschungsansätzen unterscheiden. ▪ verfügen über grundlegende Fähigkeiten, mathematikdidaktische Forschungsliteratur zu verstehen und zu diskutieren. ▪ können abhängig vom Erkenntnisinteresse die adäquate Forschungsmethode auswählen.

Literatur (Auswahl, ausführliche Liste auf Anfrage erhältlich)
▪ Vollrath, H.-J. & Weigand, H.-G. (2007). Algebra in der Sekundarstufe (3. Aufl.). Spektrum Akademischer Verlag. ▪ Wittmann, G. (2008). Elementare Funktionen und ihre Anwendungen. Spektrum Akademischer Verlag Heidelberg. ▪ Malle, G. (2004). Grundvorstellungen zu Bruchzahlen. Mathematik lehren, 123, S. 4–8. ▪ Prediger, S. (2003). Brüche bei den Brüchen – Bildungschancen nutzen durch Auseinandersetzung mit epistemologischen Denkhürden. In: Beiträge zum Mathematikunterricht 2003. ▪ Prediger, S. (2007). Konzeptwechsel in der Bruchrechnung. In: Beiträge zum Mathematikunterricht 2007. ▪ vom Hofe, R. (2003). Grundbildung durch Grundvorstellungen, in: Mathematik lehren 118, S. 4–8. ▪ Barzel, B. et al. (Hrsg.) (2008). Algebraisches Denken: Festschrift für Lisa Hefendehl-Hebeker. Franzbecker. (Einzelbeiträge daraus) ▪ Barzel, B., & Holzäpfel, L. (2011). Gleichungen verstehen. mathematik lehren, 169. ▪ Blomberg, J. & Marxer, M. (2017). Wie aus Zahlen Variablen werden. mathematik lehren, 202. ▪ Lengnink, K. (2005). Abhängigkeit von Größen – zwischen Mathematikunterricht und Lebenswelt. Praxis der Mathematik in der Schule, 2. ▪ Leuders, T. & Prediger, S. (2005). Funktionierts? Denken in Funktionen. Themenheft Praxis der Mathematik. ▪ Malle, G. (2000). Zwei Aspekte von Funktionen: Zuordnung und Kovariation. Mathematik lehren, 103. ▪ Marxer, M. (2005). Validieren lernen. PM, 3. ▪ Wittmann, G. (2016). Unterscheidung von Bestand und Änderung. Mathematik lehren, 199.

Sekundarstufe, Master, 1. Semester: Veranstaltung „Didaktik der Zahlbereiche, der Geometrie und der Stochastik“ (Seminar, 4 SWS, 6 ECTS)	
In der Veranstaltung werden u.a. folgende Inhalte vermittelt:	**Kompetenzen: Studierende …**
Zahlbereichserweiterungen: ▪ Natürliche Zahlen, ▪ Bruchzahlen ▪ negative Zahlen, ▪ irrationale Zahlen	▪ kennen Grundvorstellungen der Zahlen und Operationen in den verschiedenen Zahlbereichen. ▪ kennen sinnstiftende Kontexte und Repräsentationen zum Aufbau solcher Grundvorstellungen. ▪ können Lernhürden identifizieren, die sich aus Diskontinuitäten der Grundvorstellungen bei Zahlbereichserweiterungen ergeben. ▪ können Vor- und Nachteile verschiedener Zugangsweisen erläutern und diskutieren. ▪ können typische Fehlvorstellungen in Produktionen und Äußerungen von Lernenden diagnostizieren. ▪ kennen das diagnostische Potential von Repräsentationswechseln. ▪ können geeignete Aufgaben zur Förderung bei typischen Fehlvorstellungen auswählen. ▪ kennen verschiedene curriculare Möglichkeiten und können diese einschätzen. ▪ kennen mathematischen Hintergründe der Zahlbereichserweiterungen.
Verschiedene Darstellungen rationaler Dezimalzahlen: ▪ Bruchzahlen ▪ Dezimalzahlen ▪ Prozente	▪ kennen typische Lernhürden und Fehlvorstellungen in Bezug auf die jeweilige Zahldarstellung. ▪ können typische Fehlvorstellungen und Schwierigkeiten in Bezug auf die Darstellungswechsel identifizieren. ▪ kennen Möglichkeiten Lernende bei der Vernetzung dieser Darstellungen zu unterstützen. ▪ sind in der Lage sinnstiftende Kontexte für die verschiedenen Zahldarstellungen zu nennen.

	▪ können Aufgaben im Hinblick auf schwierigkeitsgenerierende Merkmale und diagnostisches Potential analysieren.
Didaktik der Geometrie	▪ können Stufen der Begriffsbildung auf geometrische Begriffe (Figuren, Körper, Symmetrie, Kongruenz) anwenden und für die Unterrichtsplanung berücksichtigen. ▪ können Merkmale und Funktionen von Beweisen benennen. ▪ können Fördermöglichkeiten für die mathematischen Kompetenzen Argumentieren und Beweisen auswählen bzw. entwickeln.
Didaktik der Stochastik	▪ können den Wahrscheinlichkeitsbegriff anhand konkreter Situationen erklären. ▪ Können unterschiedliche Zugänge zum Wahrscheinlichkeitsbegriff erläutern und konkrete Aufgabenbeispiele dazu auswählen bzw. entwickeln.

Literatur (Auswahl, ausführliche Liste auf Anfrage erhältlich)

- Barzel, B., Hefendehl-Hebecker, L. (2007). Irre oder irrationale Zahlen" - ein Stationenzirkel zum Einstieg (9. - 10. Klasse). *Praxis der Mathematik*, S. 22–28.
- Dreher, A. (2013). Den Wechsel von Darstellungsformen fördern und fordern oder vermeiden? In J. Sprenger, A. Wagner & M. Zimmermann (Hrsg.), Mathematik lernen, darstellen, deuten verstehen – Didaktische Sichtweisen vom Kindergarten bis zur Hochschule. (S. 215–225). Wiesbaden: Springer Spektrum.
- Heckmann, Kirsten (2007). Von Zehnern zu Zehnteln. *Mathematik lehren*, 142.
- Hefendehl-Hebeker, L. & Prediger, S. (2007). Unzählig viele Zahlen: Zahlenbereiche erweitern – Zahlvorstellungen wandeln. *Praxis der Mathematik*, S. 1–7.
- Mosandl & Sprenger (2014). Von den natürlichen Zahlen zu den Dezimalzahlen, nicht immer ein einfacher Weg! *Praxis der Mathematik*, 56, S. 16–21.
- Müller, G. & Wittmann, E. (1998). Wann ist ein Beweis ein Beweis? In: P. Bender (Hrsg.). Mathematikdidaktik – Theorie und Praxis. Festschrift für Heinrich Winter (S. 237–258). Berlin: Cornelsen.
- Padberg, F & Wartha, S. (2017). *Didaktik der Bruchrechnung* (5. Auflage). Berlin: Springer Spektrum.
- Prediger, S. (2006). Vorstellungen zum Operieren mit Brüchen entwickeln und erheben. *Praxis der Mathematik*, 48.
- Vom Hofe, R. & Hattermann, M. (2014). Zugänge zu negativen Zahlen. *Mathematik lehren*, 183.
- Büchter, A. (2006). Daten und Zufall entdecken. *Aspekte eines zeitgemäßen Stochastikunterrichts. mathematik lehren*, *138*, S. 4–11.

Sekundarstufe, Master, 1. Semester: Veranstaltung „Aufgaben- und Unterrichtskultur“ (Seminar, 4 SWS, 6 ECTS)	
In der Veranstaltung werden u.a. folgende Inhalte vermittelt:	**Kompetenzen: Studierende …**
Kompetenzorientierung	• können Kompetenzen für den Mathematikunterricht formulieren und Beispielaufgaben dazu angeben. • können Leitideen, Niveaukonkretisierungen und Kompetenzen voneinander unterscheiden. • erkennen Verbindungen zwischen den KMK-Standards und dem Bildungsplan BW 2016.
Prinzipien eines guten Mathematikunterrichts	• können Qualitätskriterien (5 QuaMath-Prinzipien: Kognitive Aktivierung, Verstehensorientierung, Kooperationsförderung, Lernendenorientierung & Adaptivität, Durchgängigkeit,) für einen guten Mathematikunterricht anhand konkreter Beispiele erläutern.

Unterrichtsphasen im Überblick: Erarbeiten – Systematisieren – Vertiefen (Üben)	• können den Aufbau einer Unterrichtseinheit im Fach Mathematik analysieren bzw. eigenständig planen. • können unterscheiden zwischen den Phasen Erkunden und Systematisieren. • können beschreiben, welche Voraussetzungen für die nachfolgenden Phasen (insbesondere Üben) gegeben sind.
Prinzip der Sinnstiftung / Anwendungsorientierung / genetisches Lernen / entdeckendes Lernen / Kernideen	• können Kernideen in Aufgaben erkennen und benennen. • können Beispiele eines sinnstiftenden Unterrichts nennen und erläutern. • können die Begrifflichkeiten Kernidee, genetisches Lernen, Anwendungsorientierung und Sinnstiftung anhand von Beispielen erklären.
Prinzip inhaltliches Denken vor Kalkül / kognitive Aktivierung / prozedurales und konzeptuelles Wissen	• können Kalkül und inhaltliches Denken anhand konkreter Inhalte unterscheiden. • können die Konzepte prozedural und konzeptuell anhand konkreter Beispiele unterscheiden.
Begriffsbilden	• können anhand konkreter Beispiele die Stufen des Begriffslernens benennen; dabei orientieren sie sich an verschiedenen Konzepten aus der Literatur.
Problemlösen	• können Problemlösen als prozessbezogene mathematische Kompetenz anhand eines konkreten Beispiels aus dem Unterricht erklären. • können (gute) Probleme identifizieren und von Aufgaben unterscheiden. • können geeignete Unterrichtsplanungen vornehmen für das Problemlösen beim Üben und Problemlösen in Erarbeitungsphasen.
Vertiefen / Üben	• können verschiedene Formen des Übens unterscheiden. • können produktive Übungsaufgaben identifizieren, auswählen bzw. selbst erstellen oder Aufgaben in geeigneter Weise verändern.
Diagnose	• können Grundvorstellungen (bzw. Defizite diesbezüglich) bei Schülerinnen und Schülern diagnostizieren. • können geeignete Methoden einsetzen, mit denen im Unterricht bzw. im Praktikum diagnostisch gearbeitet werden kann (z.B. diagnostisches Interview, Analyse von Schülerprodukten, …).
Differenzierung	• benennen unterschiedliche Heterogenitätsaspekte von Schülerinnen und Schülern anhand konkreter Beispiele. • wählen geeignete Zugänge für unterschiedliche Schülerinnen und Schüler aus. • können unterschiedliche Niveaus in der Bearbeitung von Aufgaben benennen und auswählen. • können unterschiedliche Darstellungsformen zu einzelnen Aufgaben ausarbeiten. • setzen sich mit verschiedenen Lösungswegen auseinander und antizipieren diese bei der Unterrichtsplanung.

Sprache (Alltags-, Bildungs- und Fachsprache)	• können unterscheiden zwischen verschiedenen Sprachebenen: Alltags-, Bildungs- und Fachsprache. • können bei Aufgaben / Problemstellungen unterschiedliche Sprachebenen integrieren.
Prinzip der Darstellungsvernetzung / EIS / Lernen mit Visualisierungen	• können Aufgaben / Probleme selbst mit verschiedenen Darstellungen lösen/bearbeiten. • finden angemessene Visualisierungen zu Aufgaben. • können Grenzen der Visualisierung benennen und angemessen für den Unterricht entscheiden, ob diese tragfähig sind oder nicht.
Kooperatives Lernen	• können kooperative Aufgabenstellungen entwickeln. • können geeignete Methoden für kooperative Aufgaben auswählen.

Literatur

- Blum, W. (2006). Bildungsstandards Mathematik. In: Blum, W.; Drücke-Noe, C.; Hartung, R. & Köller, O. (Hrsg.): Bildungsstandards Mathematik: konkret. Berlin: Cornelsen. S. 14–32.
- Büchter, A. & Leuders, T. (2008). Leistungen verstehensorientiert überprüfen. In: Bruder, R.; Leuders, T. & Büchter, A.: Mathematikunterricht entwickeln. Berlin: Cornelsen. S. 154–184.
- Dreher, A. & Holzäpfel, L. (2021). Mit Visualisierungen verstehen(d) lernen. *mathematik lehren* 224, 2-8.
- Holzäpfel, L. & Leuders, T. (Hrsg., 2010). MaTEAMatik - Gruppenarbeit & Co. im Mathematikunterricht. *Praxis der Mathematik (PM)*, 35, S. 1–8.
- Holzäpfel, L., Prediger, S., Götze, D., Rösken-Winter, B., & Selter, C. (2024). Qualitätsvoll Mathematik unterrichten: Fünf Prinzipien. *mathematik lehren, 2024*(242), 2-9.
- Holzäpfel, L.; Leuders, T. & Rott, B. & Schelldorfer, R. (2016). Schritte zum Problemlösen. Praxis der Mathematik in der Schule (PM), 68, S. 2–8.
- Hußmann, S. & Prediger, S. (2007). Mit Unterschieden rechnen – Differenzieren und Individualisieren. In: Praxis der Mathematik in der Schule. Heft 17, Hallbermoos. S. 1–8.
- Leuders, T. (2009). Intelligent üben und Mathematik erleben. In: Leuders, T.; Hefendehl-Hebeker, L. & Weigand, H.-G. (Hrsg.): Mathemagische Momente. Berlin. S. 130–143.
- Leuders, T. & Maaß, K: (2005). Modellieren –Brücken zwischen Welt und Mathematik. PM Praxis der Mathematik, 47(3), S. 1-7.
- Leuders, T.; Hußmann, S.; Barzel, B. & Prediger, S. (2011). Sinnstiftung mit Kontexten und Kernideen. Praxis des Mathematikunterrichts 37 (PM) S. 2–9.
- Prediger, S. (2009). Inhaltliches Denken vor Kalkül – Ein didaktisches Prinzip zur Vorbeugung und Förderung bei Rechenschwierigkeiten. In: Fritz, A. & Schmidt, S. (Hrsg.): Fördernder Mathematikunterricht in der Sek. I. Rechenschwierigkeiten erkennen und überwinden. Weinheim. S. 213–234.
- Prediger, S. & Wittmann, G. (2009). Falsch bringt weiter! – Mit Fehlern umgehen. Praxis der Mathematik in der Schule (PM) 27. S. 1–8.
- Prediger, S. & Wittmann, G. (2014). Verständiger Umgang mit Begriffen und Verfahren. In: Linneweber-Lammerskitten, H.: Fachdidaktik Mathematik: Grundbildung und Kompetenzaufbau im Unterricht der Sek. I und II. S. 128–138.
- Prediger, S.; Barzel, B.; Leuders, T. & Hußmann, S. (2011). Systematisieren und Sichern. mathematik lehren 164, 2-9
- Winter, H. (1984). Begriff und Bedeutung des Übens im Mathematikunterricht. Mathematik lehren 2. S. 4–16.

6 Begleitveranstaltungen

Im Fach Mathematik werden im Rahmen des ISP die beiden Begleitveranstaltungen „Unterricht planen, durchführen und reflektieren“ sowie „Diagnose und Förderung“ angeboten. Nachfolgend werden die Inhalte und Konzepte dieser Veranstaltungen näher erläutert.

6.1 Begleitveranstaltung „Unterricht planen, durchführen, reflektieren“

Die Begleitveranstaltung „Unterricht planen, durchführen, reflektieren“ umfasst zwei Semesterwochenstunden, wovon eine in der Großgruppe stattfindet und die andere in schulspezifischen Kleingruppen abgehalten wird (betreut durch die jeweiligen Dozierenden). Im Seminar „Unterricht planen, durchführen, reflektieren“ beschäftigen sich die Studierenden mit der Frage, wie ein guter Mathematikunterricht konzipiert ist, auf was bei der Durchführung geachtet wird und welche Aspekte des eigenen Unterrichts nach der Stunde reflektiert werden. Im Mittelpunkt stehen dabei praxisnahe Übungen sowie die Planung einer gemeinsamen Unterrichtsstunde. Darüber hinaus kommen die Studierenden mit den zentralen Aspekten einer schriftlichen Unterrichtsplanung in Kontakt (in der Regel wird auch ein schriftlicher Unterrichtsentwurf angefertigt). Sie planen und konzipieren zusammen Teile einer Unterrichtsstunde und werden über Methoden, den Einsatz von Lernmaterialien, didaktische Zugänge sowie über mögliche Differenzierungskonzepte informiert.

Während des ISP reflektieren die Studierenden zusammen mit der Dozentin bzw. dem Dozenten sowie der Ausbildungslehrkraft ihren eigenen Unterricht. Dabei wird über die bereits vorhandenen Stärken der Studierenden genauso wie über erreichbare Verbesserungsmöglichkeiten gesprochen. In einem parallel verlaufenden Begleitseminar bespricht die Dozentin bzw. der Dozent darüber hinaus mit den Studierenden relevante unterrichtsdidaktische Themen und bereitet mit ihnen gemeinsam Unterricht vor. Folgende Schwerpunkte werden fokussiert:

Schwerpunkt 1: Wie beobachte und analysiere ich Unterricht?

Ein erster Zugang zur systematischen Unterrichtsplanung ist eine reflektierte Beobachtung von Unterrichtsprozessen. Vom Druck des Handelns befreit, kann man Dinge sehen und erkennen, die man vor der Klasse stehend nicht so leicht wahrnehmen könnte. Voraussetzung für eine ergiebige Beobachtung ist allerdings das Vorwissen: Ohne Kategorien und Begriffe, ohne einen konkreten Beobachtungsfokus erkennt man oft nur Nebensächliches (Barzel et al., 2017, S. 8).

Schwerpunkt 2: Wie plane ich eigenen Unterricht?

Unterrichtsplanung ist ein vernetzter Prozess, der sich zwischen Zielen, Voraussetzungen und Mitteln bewegt. Didaktische Theorien dienen dazu, das komplexe Zusammenspiel im Unterricht zu beleuchten. In diesem Schwerpunkt werden die relevanten Bereiche erarbeitet, dazu zählen u.a. Ziel- und Kompetenzformulierungen, Sachanalyse, Methoden, Differenzierungsmöglichkeiten, Auseinandersetzung mit typischen Schülerfehlern bzw. Fehlvorstellungen.

Schwerpunkt 3: Wie reflektiere ich den eigenen Unterricht?

„Reflexion“ steht als Überbegriff für jede Auseinandersetzung mit einem vergangenen Geschehen oder einem gerade laufenden Prozess in einer möglichst emotionsfreien Rückschau. Reflexion heißt, dass

man aus einem Geschehen wieder „herausgestiegen“ ist und nun von einer Metaebene aus, also möglichst distanziert, betrachtet, was mit einem Arbeitsauftrag, mit einem Stundeneinstieg, einem selbst oder mit einer Gruppe geschehen ist.

Für die Bewertung und Reflexion des eigenen Unterrichts gibt es eine ganze Reihe von Fragestellungen, die man als Lehrperson (in diesem Fall der/die Studierende) im Blick haben sollte. Diese betreffen die Aspekte:

- Einschätzung der Lehrerpersönlichkeit
- Ablauf der Unterrichtsphasen
- Erreichen der Lernziele (Kompetenzen)
- Angemessenheit der Methodik

Folgende Themenbereiche werden dabei im Kontext des Mathematikunterrichts aus fachdidaktischer Perspektive (in der Literatur aber auch in den Begleitseminaren) angesprochen:

- Beobachten / Diagnose
- Aufgaben- und Unterrichtskultur
- Schreiben eines ausführlichen Unterrichtsentwurfs (eines Verlaufsplans)
- Materialeinsatz im Mathematikunterricht
- Umgang mit Heterogenität / Differenzierung
- Offene Lernangebote / Lernumgebungen
- Möglichkeiten einer Leistungsbewertung
- Reflexion des eigenen Unterrichts / Videoanalyse
- Exemplarische Planung von eigenem Unterricht
- Einführung und Übersicht didaktischer Zeitschriften
- Literaturarbeit (Themen bearbeiten und vorstellen)
- Vernetzung von mathematischen Inhalten
- Klassenraummanagement
- Umgang mit Sozialformen

Literatur zur Veranstaltung „Unterricht planen, durchführen, reflektieren“

Barzel, B., Büchter, A. & Leuders, T. (2007). Mathematik-Methodik: Handbuch für die Sekundarstufe I und II. Cornelsen Scriptor GmbH & Co. KG, Berlin.

Barzel, B.; Holzäpfel, L.; Leuders, T. & Streit, C. (2014). Mathematik unterrichten: Planen, durchführen, reflektieren. 5. Auflage. Cornelsen Verlag Scriptor GmbH & Co. KG, Berlin.

Holzäpfel, L. & Renkl, A. (2010). In der Gruppe arbeiten (lassen) – Phänomene bei der Gruppenarbeit und Gestaltungsideen. Praxis der Mathematik (PM), 35, S. 9–13.

Leuders, T. & Prediger, S. (2016). *Scriptor Praxis/Flexibel differenzieren und fokussiert fördern im Mathematikunterricht*. Cornelsen Scriptor.

Prediger, S.; Hußmann, S.; Leuders, T. & Barzel, B. (2014). Kernprozesse – Ein Modell zur Strukturierung von Unterrichtsdesign und Unterrichtshandeln. Unterrichtsentwicklung und Kompetenzorientierung, S. 81–92.

6.2 Begleitveranstaltung „Diagnose und Förderung im Mathematikunterricht“

Im Seminar „Diagnose und Förderung im Mathematikunterricht“, das mit 2 Semesterwochenstunden im Semester vor dem ISP stattfindet, beschäftigen sich die Studierenden mit der Frage, wie Informationen über die Lern- und Denkwege der Schülerinnen und Schüler im Unterricht erhoben und genutzt werden können. Im Mittelpunkt stehen dabei unterrichtsnahe diagnostische Vorgehensweisen wie Standortbestimmungen, Beobachtungsbögen, Lerntagebücher und Interviews. Ein zentrales Element ist dabei die Verwendung von diagnostischen Aufgaben, die der Lehrkraft Einblicke in die Verstehensprozesse der Lernenden ermöglichen.

Während des ISP führen die Studierenden ein diagnostisches Verfahren mit Schülerinnen und Schülern durch, leiten auf Grundlage dieser Informationen eine spezifische Förderung ab und führen diese durch. Das zweiwöchentlich stattfindende Seminar unterstützt die Studierenden bei der Konzeption und Reflexion der Diagnose und Förderung. Dabei werden sowohl die Antworten der Schülerinnen und Schüler als auch das Verhalten der Studierenden thematisiert.

Im Seminar vor dem ISP richten sich die Aktivitäten auf:

- Diagnose im Lernprozess
- Diagnosepotenzial von Aufgaben (Informativität, Differenzierungsvermögen, Validität, Transparenz)
- Diagnostische Gespräche führen
- Fördermaßnahmen
- Leistungsbewertung und lernförderliches Rückmelden

Der ISP-begleitende Teil zielt ab auf:

- Diagnostische Verfahren konzipieren und umsetzen (Planung, Umsetzung, Auswertung)
- Unterstützende Fördermaßnahmen ableiten, durchführen und auswerten
- Aufbereitung und Diskussion der Diagnose- und Fördermaßnahmen
- Erstellung einer begleitenden Dokumentation zur Diagnose und Förderung

Literatur zur Veranstaltung „Diagnose und Förderung“

Leuders, J., & Philipp, K. (Hg.). (2015). Mathematik – Didaktik für die Grundschule. Berlin: Cornelsen.

Sundermann, B., & Selter, C. (2013). Beurteilen und Fördern im Mathematikunterricht: Gute Aufgaben, differenzierte Arbeiten, ermutigende Rückmeldungen (4. überarb. Aufl. ed.). Berlin: Cornelsen Scriptor.

Kaufmann, S., & Wessolowski, S. (2017). Rechenstörungen. Diagnose und Förderbausteine (6. Aufl.). Seelze: Kallmeyer.

Leuders, T. (2023). Aufgaben in Forschung und Praxis. In: Bruder, R., Büchter, A., Gasteiger, H., Schmidt-Thieme, B., Weigand, HG. (eds) Handbuch der Mathematikdidaktik. Springer Spektrum, Berlin, Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-66604-3_16

Schipper, W., Ebeling, A., & Dröge, R. (2015). *Handbuch für den Mathematikunterricht.* Schroedel westermann.

Selter, C. (2017). Förderorientierte Diagnose und diagnosegeleitete Förderung. In A. Fritz, S. Schmidt, & G. Ricken (Hg.), Handbuch Rechenschwäche. Lernwege, Schwierigkeiten und Hilfen bei Dyskalkulie (S. 375-395). Weinheim, Basel: Beltz.

Selter, C., & Spiegel, H. (2005). Wie Kinder rechnen. Leipzig: Klett-Grundschulverlag http://www.kira.tu-dortmund.de/upload/kirapdfoffen/WKR_Selter_Spiegel_komplett.pdf

Wartha, S., & Schulz, A. (2012). Rechenproblemen vorbeugen. Cornelsen.

Projekt KIRA: Lernen, wie Kinder denken. https://kira.dzlm.de/lernen-wie-kinder-denken, zuletzt abgerufen am 04.04.2024

7 Unterrichtsentwurf

Als Grundlage jedes Unterrichts dient eine Verlaufsskizze, die auch stets von den Studierenden angefertigt werden soll. Für ausgewählte Unterrichtstunden werden ausführlichere schriftliche Ausarbeitungen angefertigt. Diese schriftliche Darstellung der Unterrichtsplanung ist ein Mittel, das dem oder der Studierenden helfen soll, Bedingungen, Inhalte, Ziele und Methoden seines bzw. ihres Unterrichts genau zu durchdenken, sinnvolle Entscheidungen zu fällen und einen angemessenen Verlauf zu planen. Der Entwurf ermöglicht den Unterrichtbeobachtenden einen Einblick in die Planungsüberlegungen. Eine durch Literatur gestützte Begründung des Vorgehens ist Ausdruck eines professionellen Lehrerhandelns. Eine Kurzfassung eines Entwurfs sollte im Interesse aller Beteiligten zu Beginn der Unterrichtsstunde vorliegen. Die im Folgenden genannten Punkte müssen in der Langfassung ausgeführt sein. Der Umfang hierfür beträgt 15-20 Seiten.

Bestandteile eines Entwurfes sind (vgl. Barzel et al., 2011):

1. Sachanalyse

- Alle sachbezogenen Überlegungen, die potenziell relevant für die Planung der Stunde sind, explizieren.
- Einbezug des Bildungsplans bezüglich der fachlichen Kompetenzen formulieren.
- Bedeutung des Themas für die Gesellschaft herausarbeiten.
- Mathematische Grundvorstellungen die zu integrieren sind, beschreiben und ggf. die Wichtigsten auswählen.
- Kernideen herausarbeiten.
- Nicht: „Abspulen“ fachwissenschaftlicher Fakten ohne Bezug zum Unterricht.

2. Geplanter Lernzuwachs in der Stunde – Lernziele und Kompetenzen

- Konkrete fachliche und prozessbezogene Unterrichtsziele, die die Schüler/innen erreichen sollen, benennen/formulieren.
- Fachübergreifende und pädagogische Ziele benennen/formulieren.
- (Differenzierende) Niveaukonkretisierung bezüglich G-M-E-Niveau (Bildungsplan 2016, BW), erarbeiten und an konkreten Beispielaufgaben explizieren.
- Ausblick auf die Ziele der kommenden Stunden geben.

3. Didaktische Analyse / Methodische Entscheidungen

- An Vorkenntnisse der Schüler/innen aus dem Alltag und deren Verwendung anknüpfen.
- Didaktische Grundvorstellungen beleuchten.

- Eine gute Problemstellung zur Erarbeitung des Themas aufzeigen.
- Zu erwartende Schwierigkeiten formulieren.
- Entscheidungen zur verwendeten (Fach)-Sprache begründen.
- Alternative Zugänge zu einem Thema darstellen.
- Mögliche Hilfsmittel / Lernmaterialien thematisieren.
- Unterschiedliche Zugangsweisen und Darstellungsarten diskutieren.
- Strukturierung der einzelnen Lernprozesse (roter Faden).
- Differenzierungsmaßnahmen benennen.

4. Darstellung des geplanten Stundenverlaufs (Stundenverlaufsskizze)

- Thema benennen
- Unterrichtsziele / Kompetenzen formulieren
- Lehr-Lernprozess beschreiben
- Material- und Medieneinsatz begründen
- Sozialformen und Methoden begründen

Wichtig: Der Unterrichtsentwurf muss den Dozierenden der Hochschule sowie den Ausbildungsberatern an der ISP-Schule frühzeitig vorliegen – hierzu bitte Absprachen mit den zuständigen Personen einhalten.

Literatur zur Unterrichtsplanung

Barzel, B. & Holzäpfel, L. (2010). Leitfragen zur Unterrichtsplanung. *Mathematik lehren,158*, S. 2–9.

Büchter, A. (2014). Das Spiralprinzip. Begegnen – Wiederaufgreifen – Vertiefen. mathematik lehren, 31 (182), 2-9.

Heckmann, K., & Padberg, F. (2012). *Unterrichtsentwürfe Mathematik Sekundarstufe I* (Vol. 50). Springer-Verlag.

Jaschke, T. (2010). Von der klassischen zur didaktischen Sachanalyse. *Mathematik lehren,158,* S. 10–13.

Krauthausen, G. & Scherer, P. (2007). Einführung in die Mathematikdidaktik (3. Aufl.). Heidelberg: Spektrum Verlag.

Müller, G. N. und Wittmann, E. Ch. (1984). Der Mathematikunterricht in der Primarstufe (3. Aufl.). Braunschweig: Vieweg Verlag.

PIK AS (o. J.). Modul 2.1: Mathematikunterricht kontinuierlich von Klasse 1-6 Langfristiger Kompetenzaufbau über die Grundschulzeit hinweg. Resource document. http://pikas.dzlm.de/pikasfiles/uploads/upload/Material/Haus_2_-_Kontinuitaet_von_Klasse_1_bis_6/IM/Informationstexte/Sachinformation_Kontinuitaet.pdf [Abruf am 02.08.2024].

Winter, H. (2001). Fundamentale Ideen in der Grundschule. Verfügbar unter https://www.schulabakus.de/Wechselspiele/winter-ideen.html [Abruf am 02.08.2024].

Wittmann, E. Ch. (1981). Grundfragen des Mathematikunterrichts (6. Aufl.). Wiesbaden: Vieweg und Teubner I GWV Fachverlage GmbH.