

Module Lernbereich Mathematik – Übersicht

II BMS-LA

I. ALLGEMEINE STUDIENZIELE DES LERNBEREICHS MATHEMATIK

Der Mathematikunterricht ist ein zentraler Lernbereich der gesamten Schulausbildung; in der Grundschule wird dafür das Fundament gelegt. *Schwerpunkte* bilden dabei

- A1 Zahlbegriffsentwicklung (u.a. Zählen, Zahloperationen, Messen, Quantifizieren, Ordnen, Kodieren, Verhältnisse, Zahlen als Strukturen, Objektbeziehungen und Muster),
- A2 Entwicklung räumlicher und zeitlicher Vorstellungen und geometrischer Begriffe zur Orientierung und Darstellung Objektbeziehungen und Mustern (u.a. elementare topologische Begriffe, geometrische Beschreibungen und Transformationen, Übersetzung von dreidimensionalen Ansichten in zweidimensionale Bilder und umgekehrt),
- A3 Modellierungsprozesse für Problemsituationen (u.a. Anwendung von Algorithmen, Problemlösetechniken und heuristischen Strategien, Umgang mit Größen, "number sense", graphische Repräsentationen, Datenanalyse- und Visualisierungsverfahren),
- A4 "Mathematical Literacy" (u.a. kritische Reflexion der Anwendungen von Mathematik und des sozialen Gebrauchs mathematischer Mittel).

Zu diesen Schwerpunkten des Lernbereichs vermittelt das Studium *wissenschaftliche Begriffe, wissenschafts- und erkenntnistheoretische Grundlagen und didaktische Theorien* für die Beobachtung und Erforschung, Unterstützung und Anleitung von Prozessen des Lernens und Lehrens von Mathematik in der Auseinandersetzung mit

- A1 der systematischen Arithmetik und elementaren Zahlentheorie, der beschreibenden Statistik,
- A2 der Euklidischen, Abbildungs- und Darstellenden Geometrie,
- A3 mathematischen und außermathematischen Voraussetzungen von Modellbildungsprozessen und deren Bewertung (u.a. Modelle und Kriterien der Validität, Zuverlässigkeit und Evaluation, Theorien und Algorithmen, Mathematik als System und Technologie, Abstraktion und Formalisierung von Sprache und Handlungen),
- A4 Argumentieren, Begründen, Verallgemeinern (u.a. (Vor-)Formen des Beweisens und logischen Schließens, Rolle von Erklärung und Diskurs, Definition und Zeichen),
- A5 Mathematik als materiale und soziale Technologie (u.a. Mathematisierungen und sozialer Gebrauch von Mathematik, kulturspezifische Ausprägungen von Mathematik),
- A6 der Geschichte der Mathematik und des Schulfachs (u.a. sozialhistorische Entwicklung zentraler mathematischer Begriffe, Methoden und Darstellungsweisen, historischer Wandel der Konzeptionen und Bedeutung der Schulmathematik).

Zu den Inhalten des Studiums im Lernbereich Mathematik zählen auch allgemeine, lernbereichsüberschreitende erziehungs-, sozialwissenschaftliche und didaktische Theorien und ihre exemplarische unterrichtliche Umsetzung in Bezug auf

- B1 Besonderheiten des Anfangsunterrichts (Erforschung und Integration von Vorkenntnissen, Vorerfahrungen und institutionalisiertem Lernen),
- B2 den Übergang vom lernbereichsübergreifenden zum mathematischen Fachunterricht (u.a. Erforschung von Alltagswissen und Mathematik, Mathematik im Kontext versus systematische Strukturen und Hierarchien, Allgemeinbildung und Spezialisierung in Mathematik),
- B3 die soziale Konstruktion von Bedeutung mathematischer Begriffe und ihrer Verwendung (u.a. Erforschung sozialer und psychologischer Voraussetzungen mathematischen Lernens, Interaktionsanalysen, Sprach- und Textanalysen),
- B4 Konzeptionen und Prinzipien des Mathematikunterrichts, Analyse-, Planungs- und Gestaltungsmittel (u.a. Entdeckendes Lernen und Problemlösen; produktives und problemorientiertes Üben, Mathematik für die Umwelterschließung; Zusammenhang von Sach- und Aufgabenanalyse),
- B5 Schülertätigkeiten und spezifische Arbeits- und Evaluationsformen (u.a. Aufgaben und Aufgabensysteme, mathematische Spiele, Medien und Arbeitsmittel, Selbstorganisation und Selbstevaluation, Gruppen- und Projektarbeit),
- B6 Differenzierung und Förderung nach Leistung und Interesse (u.a. Entwicklung von Interesse und Motivation, Erforschung (kultur- und geschlechtsspezifischer) Bilder von und Einstellungen zu Mathematik, Analysen von Schüler- und Lehrerfehlern und differenzierte Leistungsbewertung in Mathematik).

Basismodul

„Einführung in den Lernbereich – Mathematik, die uns angeht“

6 LP

Eingangsvoraussetzungen keine

Modulaufbau und Formen der aktiven Teilnahme Vorlesung (2 SWS)
Grundkurs (2 SWS)
Das Modul erstreckt sich in der Regel über ein Studienjahr.
Es werden jeweils die regelmäßige Anwesenheit, eine regelmäßige Vor- und Nachbereitung und als Formen der aktiven Teilnahme eine kontinuierliche Mitarbeit, Lektüre, schriftliche Aufgabenlösungen und Zusammenfassungen von Gruppenarbeit erwartet.

Qualifikationsziele / Inhalte Dieses Modul führt in die Erforschung, Beurteilung und Organisation/Gestaltung von Lernprozessen im Mathematikunterricht ein. Es bietet eine Übersicht zum Studium des Lernbereichs Mathematik und vermittelt erste Einblicke in die Geschichte von Mathematik und Mathematikunterricht und in grundlegende Konzeptionen des Mathematikunterrichts. Aufgaben, Texte und Lehrmaterialien für den Mathematikunterricht werden unter Bezug auf die in I.A1-A6 genannten mathematischen Inhaltsbereiche und die in I.B1-B6 genannten lernbereichsübergreifenden erziehungs- und sozialwissenschaftlichen Theorien und didaktischen Konzeptionen exemplarisch analysiert und konkretisiert. Dabei werden Grundformen des wissenschaftlichen Arbeitens ausprobiert und eingeübt.

Modulprüfung Klausur (90 Minuten)

Lehr- und Lernformen In der Vorlesung wird die selbständige Erarbeitung wissenschaftlicher Begriffe zur Analyse mathematischer Inhalte und zur Auseinandersetzung mit Mathematikunterricht vorbereitet, die in Übungen im Grundkurs in Einzel- und Kleingruppenarbeit mit der Bearbeitung von Aufgabenstellungen verknüpft wird.

Häufigkeit des Angebots Einmal im Studienjahr

Eingangsvoraussetzungen Basismodul

Modulaufbau und Formen der aktiven Teilnahme

(1) Vertiefungsseminar (2 SWS)

(2) Vertiefungsseminar (2 SWS)

(3) Vertiefungsseminar (2 SWS)

Das Modul erstreckt sich über ein Studienjahr.

Es werden jeweils die regelmäßige Anwesenheit, eine regelmäßige Vor- und Nachbereitung und als Formen der aktiven Teilnahme eine kontinuierliche Mitarbeit, Lektüre, schriftliche Aufgabenlösungen und Zusammenfassungen von Gruppenarbeit erwartet.

Qualifikationsziele / Inhalte

Dieses Modul vertieft die Erforschung, Beurteilung und Organisation/Gestaltung von Lernprozessen im Mathematikunterricht. Die Studieninhalte werden exemplarisch konkretisiert unter Bezug auf die in I.A1-A6 genannten mathematischen Inhaltsbereiche und die in I.B1-B6 genannten lernbereichsübergreifenden erziehungs- und sozialwissenschaftlichen Theorien und didaktischen Konzeptionen. Dabei werden Grundformen des wissenschaftlichen Arbeitens ausprobiert und eingeübt.

(1) Vertiefungsseminar

Es werden tiefere Einblicke in die Geschichte von Mathematik und Mathematikunterricht sowie in grundlegende Konzeptionen und Prinzipien des Mathematikunterrichts (u.a. Forschendes und Entdeckendes Lernen und Problemlösen; Mathematik im Kontext; Zusammenhang von Sach- und Aufgabenanalyse) vermittelt und beispielhafte Konkretisierungen für den Unterricht erarbeitet.

(2) Vertiefungsseminar

Aufgaben, Texte und Lehrmaterialien und deren methodisches Arrangement für den Mathematikunterricht sowie spezifische Arbeits- und Evaluationsformen (u.a. produktive Schülertätigkeiten im Kontext von Aufgaben und Aufgabensystemen, von mathematischen Arbeitsmitteln und Medien; Möglichkeiten und Probleme der Selbstorganisation und Selbstevaluation von Einzel-, Gruppen- und Projektarbeit) werden analysiert und auf ihre theoretisch-inhaltliche und praktische Umsetzung hin geprüft und beurteilt.

(3) Vertiefungsseminar

Mathematikunterricht wird unter den Gesichtspunkten der Vielfalt von Repräsentationen, Visualisierung und Veranschaulichung sowie der Funktion von Sprache und Kommunikation analysiert (u.a. die Rolle von Algorithmen, Problemlösetechniken und heuristischen Strategien, Datenanalyse- und Visualisierungsverfahren und der Umgang mit Größen sowie von Definition und Zeichen, Erklärung und Diskurs, Argumentieren, Begründen, Verallgemeinern und Beweisen) und in Lehrer- und Schülertätigkeiten bzw. Unterrichtsszenarien konkretisiert.

Modulprüfung

Klausur (90 Minuten) oder schriftliche Hausarbeit (15 Seiten)

Lehr- und Lernformen	Vorwiegend Team- und Kleingruppenarbeit; in den Seminaren wird die selbständige Erarbeitung wissenschaftlicher Begriffe zur Analyse von mathematischen Inhalten und zur Auseinandersetzung mit Mathematikunterricht vertieft und mit der Bearbeitung von unterschiedlichen Aufgabenstellungen - von Textanalysen wissenschaftlicher Literatur bis zu konzeptionell-curricularen Entwicklungsarbeiten - integriert.
Häufigkeit des Angebots	Einmal im Studienjahr

Vertiefungsmodul

Lehren und Lernen von Mathematik als Forschung und Entwicklung 8 LP

Eingangsvoraussetzungen Basis- und Aufbau-Modul

Modulaufbau und Formen der aktiven Teilnahme

- (1) Forschungs- und Entwicklungsseminar (2 SWS)
- (2) Forschungs- und Entwicklungsseminar (2 SWS)
- (3) Forschungs- und Entwicklungsseminar (2 SWS)

Das Modul erstreckt sich über ein Studienjahr.

Es werden jeweils die regelmäßige Anwesenheit, eine regelmäßige Vor- und Nachbereitung und als Formen der aktiven Teilnahme eine kontinuierliche Mitarbeit, Lektüre, schriftliche Aufgabenlösungen und Zusammenfassungen von Gruppenarbeit erwartet.

Qualifikationsziele / Inhalte

Das Modul vertieft die im Basis- und Aufbau-Modul vorgenommenen Analysen, Konstruktionen und Beurteilungen von Mathematik und Mathematikunterricht durch einen Einstieg in selbsttätige Forschung und Entwicklung mit inhaltlichen Schwerpunktsetzungen. Gegenstand in allen Lehrveranstaltungen dieses Moduls sind die kritische Rezeption und Analyse von Forschungsergebnissen und konzeptionellen oder curricularen Entwürfen. Die Entwicklung und kritische Diskussion von Forschungsproblemen und Forschungsfragen sowie die Auswahl von Theorieansätzen und Methodologien bildet die Voraussetzung für die angestrebte eigenständige Lehr-Lern-Forschung zum Mathematikunterricht. Die Studierenden setzen sich dabei sowohl mit qualitativen Forschungsansätzen und Methoden der Didaktik der Mathematik als Textwissenschaft auf der Basis von mathematikdidaktischer Forschungsliteratur und qualitativ-hermeneutischer Analyse von Daten als auch mit empirischen quantitativen Forschungsarbeiten zu Mathematik in Gesellschaft, Schule und Unterricht auseinander.

Lehrveranstaltungen des Moduls thematisieren exemplarisch folgende inhaltlichen Schwerpunkte:

(1) Forschungs- und Entwicklungsseminar:

Mathematik als Mittel und als System: Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu wissenschafts- und erkenntnistheoretischen Grundlagen von Mathematik, zum sozialen und politischen Gebrauch von Mathematik, Mathematik als soziale und materiale Technologie und deren unterrichtliche Thematisierung.

(2) Forschungs- und Entwicklungsseminar:

Gesellschaftliche und individuelle Entwicklung von Mathematik und Unterricht: Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zur Sozialgeschichte zentraler mathematischer Begriffe und der Mathematikdidaktik, zu soziokulturellen, entwicklungspsychologischen und bildungspolitischen Aspekten von Mathematik und Mathematikunterricht und deren unterrichtliche Realisierung.

(3) Forschungs- und Entwicklungsseminar

Evaluation des Lehrens und Lernens von Mathematik: Forschungs- und Entwicklungsarbeiten zu Qualitätskriterien und Standardisierung von Mathematikunterricht, Untersuchungen von Auswirkungen verschiedener Formen der Leistungsmessung und -beurteilung, Bedeutung und Analyse von Fehlern für Lernprozesse, Lernschwierigkeiten und Motivationsprobleme, Evaluation von Unterrichtsprozessen, von Schülerpartizipation und von selbständigem Lernen und Forschen

Modulprüfung

Klausur (90 Minuten) oder schriftliche Hausarbeit in Form eines Forschungs- oder Entwicklungsberichts (ca. 20 Seiten)

Lehr- und Lernformen

Vorwiegend Team- und Kleingruppenarbeit; studentische Arbeitsgruppen werden theoretisch und methodisch zu wissenschaftlicher Forschung und Entwicklung angeleitet, sie erarbeiten selbständig wissenschaftliche Fragestellungen und erproben eigene Entwürfe für wissenschaftliche Untersuchungen; sie entwerfen ein Forschungs- oder Entwicklungsprojekt und realisieren es, dieser Prozess und sein Ergebnis werden dokumentiert und im Seminar vorgestellt.

Häufigkeit des Angebots

Einmal im Studienjahr