



Ministerium für Schule, Jugend und Kinder
des Landes Nordrhein-Westfalen

Fächerspezifische Vorgaben

Didaktisches Grundlagenstudium Mathematik

**für das Lehramt an Grund-, Haupt- und Realschulen
sowie den entsprechenden Jahrgangsstufen
der Gesamtschulen**

Das Studium für das Lehramt an Grund-, Haupt- und Realschulen und den entsprechenden Jahrgangsstufen der Gesamtschulen umfasst neben dem erziehungswissenschaftlichen Studium und dem Studium von zwei Unterrichtsfächern auch das didaktische Grundlagenstudium in Deutsch oder Mathematik. Studierende mit dem Studienschwerpunkt Grundschule wählen als eines der beiden Fächer das Unterrichtsfach Deutsch oder das Unterrichtsfach Mathematik. Das didaktische Grundlagenstudium absolvieren sie in dem nicht gewählten Fach (§ 13 Lehrerausbildungsgesetz - LABG). Studierende mit dem Studienschwerpunkt Haupt-, Real- und Gesamtschule wählen im didaktischen Grundlagenstudium das Fach Mathematik oder das Fach Deutsch (§ 32 Lehramtsprüfungsordnung - LPO).

Im didaktischen Grundlagenstudium erwerben die Studierenden Grundkenntnisse in den für den Unterricht relevanten fachwissenschaftlichen Sachverhalten und deren Vermittlung sowie Fähigkeiten zur Nutzung dieses Wissens in anderen Unterrichtsfächern. Das didaktische Grundlagenstudium soll damit gewährleisten, dass die Studierenden im Rahmen des stufenübergreifenden Lehramtes sowohl über Kompetenzen zur stufenübergreifenden Vermittlung von sprachlicher und mathematischer Grundbildung im Sinne von "literacy" als auch über Kompetenzen für den Anfangsunterricht in der Grundschule verfügen. Das didaktische Grundlagenstudium umfasst damit auch fachwissenschaftliche Elemente, die für das Verständnis und die Gestaltung von Lehr-/ Lernprozessen bedeutsam sind, es ist jedoch nicht als Ersatz für das Fachstudium zu verstehen.

I. Grundlegende berufliche Kompetenzen

Mit dem fachwissenschaftlichen und didaktischen Grundlagenwissen wird im didaktischen Grundlagenstudium zugleich die Fähigkeit erworben, die Bedeutung mathematischer Sachverhalte, Modelle, Fragestellungen und Lösungsvorschläge für die Erschließung und Erklärung von Wirklichkeit zu erfassen und darzustellen. Traditionell ist die Rolle von Mathematik als Beschreibungs- und Problemlösungssprache in Naturwissenschaften; zunehmend werden mathematische Sprech- und Denkweisen aber auch in anderen Wissensbereichen, zum Beispiel in den Sozialwissenschaften, der Medizin und den Wirtschaftswissenschaften, verwendet. Der Mathematik kommt somit eine Schlüsselfunktion bei der Erschließung großer Wissensbereiche zu. Das im didaktischen Grundlagenstudium erworbene Wissen soll die Studierenden daher befähigen, mathematische Sachverhalte und Erklärungsmodelle auch für andere Unterrichtsfächer nutzbar zu machen und so den Aufbau einer mathematischen Grundbildung im Sinne von "mathematical literacy" zu unterstützen. Darüber hinaus sollen die Studierenden Kompetenzen für das Erteilen des mathematischen Anfangsunterrichts erwerben; sie sollen in der Lage sein, die Grundlagen für entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht zu legen.

Die grundlegenden beruflichen Kompetenzen¹ werden im didaktischen Grundlagenstudium Mathematik in folgender Weise konkretisiert:

- grundlegende mathematische Kenntnisse und Techniken beherrschen und vermitteln (Mathematik als Kulturtechnik und Schlüsseltechnologie),
- mathematische Beziehungen nachvollziehen und beweisen,
- mathematische Gedankengänge schlüssig und verständlich formulieren und darstellen,
- mathematische Gegenstände und Sachverhalte - repräsentiert in Sprache, Symbolen und Bildern - als Modelle verstehen, anwenden und weiterentwickeln (Mathematik als Wissenschaft der Muster und Strukturen),
- Erscheinungen aus Natur, Gesellschaft und Kultur mit Hilfe der Mathematik definieren, analysieren und verstehen,
- mathematische Aneignungsprozesse analysieren und fördern,
- mathematische Fragestellungen auf andere Studienfächer anwenden und zur Problemlösung einsetzen.

II. Standards

Das didaktische Grundlagenstudium Mathematik bezieht sich auf

1. Elementarmathematik,
2. Grundlagen mathematischen Lehrens und Lernens,
3. Diagnose und Anleitung von mathematischen Lernprozessen.

Für diese Studienbereiche gelten folgende Standards, die im Laufe des Studiums erreicht werden sollen:

¹ vgl. Rahmenvorgaben für die Entwicklung von Kerncurricula, Abschnitt 2

1. Elementarmathematik

In diesem Studienbereich werden die wesentlichen Kenntnisse und Fähigkeiten in den Bereichen der Arithmetik und Geometrie vermittelt. Die Studierenden sollen

- in den Gebieten Arithmetik und Geometrie grundlegende Strukturen, Begriffe und Verfahren beherrschen, soweit sie für den Unterricht der Klassen 1 bis 10 relevant sind,
- arithmetische und geometrische Sachverhalte nutzen können, um Phänomene in der Umwelt, der Natur und Gesellschaft zu modellieren und Beziehungen der Mathematik zur Kultur, auch in historischer Perspektive, herzustellen,
- Techniken des heuristischen problemlösenden Arbeitens kennen und anwenden können,
- ausgewählte mathematische Sachverhalte selbstständig identifizieren und begründen können.

2. Grundlagen mathematischen Lehrens und Lernens

Aufgabe dieses Studienbereichs ist es, die Studierenden zu befähigen,

- Verständnis für Zahlen und Rechenoperationen sowie Sicherheit im Umgang damit systematisch zu vermitteln und zu fördern,
- die Fähigkeit zum Umgang mit Formen, Maßen, Lagebeziehungen und geometrischen Grundoperationen systematisch zu vermitteln und zu fördern,
- mathematische Kommunikations- und Argumentationsprozesse anzuregen und zu moderieren,
- mathematische Arbeits- und Denkweisen zu reflektieren,
- inhaltlich-anschauliches und symbolisches Beweisen zu vermitteln und zu fördern,
- fachbezogene Konzepte und Fragestellungen in Bezug auf ihren Beitrag zum Verstehen einer naturwissenschaftlich-technisch geprägten Gesellschaft zu beurteilen,

- die fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Grundlagen sowie die lerntheoretischen und entwicklungspsychologischen Prinzipien, die der Konstruktion und Sequenzierung der schulischen Lehrpläne zugrunde liegen, zu identifizieren und zu beurteilen.

3. Diagnose und Anleitung von mathematischen Lernprozessen

Aufgabe dieses Studienanteils ist es, die Studierenden zu befähigen,

- Verfahren zur Konstruktion von Lernumgebungen darzustellen und einzuschätzen, die Raum bieten für experimentelle Aktivitäten, für Beobachtungen und für die Entwicklung individueller mathematischer Lösungen und Strategien,
- Verfahren zur Erkundung des Lernstands und der Lernwege von Schülerinnen und Schülern darzustellen und zu beurteilen,
- Verfahren zur Identifikation und Diagnose von Lernschwierigkeiten und entsprechende Gestaltungsmöglichkeiten für individuelle Lernprozesse darzustellen und zu beurteilen,
- die Leistung von Medien zur Individualisierung und Anleitung von Lernprozessen und zur Entwicklung selbstgesteuerten Lernens zu analysieren, zu beurteilen und exemplarisch zu erproben.

III. Zum Zusammenhang von Modularisierung und Prüfungen

Entsprechend den Vorgaben der Lehramtsprüfungsordnung ist das Studium modular zu organisieren (§ 5 LPO). Es ist anzustreben, dass in den Modulen fachinhaltliche, fachmethodische und fachdidaktische Anteile miteinander verbunden und gegebenenfalls durch schulpraktische Erfahrungen ergänzt werden. Darüber hinaus sollen die Module so gestaltet werden, dass die Studierenden die Möglichkeit erhalten, die Bedeutung mathematischer Sachverhalte und Erklärungsmodelle auch für andere Unterrichtsfächer zu erfahren. Hierzu ist die Kooperation mit den entsprechenden Fachwissenschaften und Fachdidaktiken zu suchen.

Jedes Modul muss Auskunft geben über seinen Schwerpunkt und damit über seinen Beitrag zum Erwerb der grundlegenden Kompetenzen, über die Operationalisierung der darin vermittelten Kompetenzen, über Lehr- und Lernarrangements sowie über die gewählten Formen von Leistungsnachweisen und Prüfungen. Bei der Konzeption der Module sollen Themen und Inhalte der Studienanteile unter einer professionsbezogenen

Fragestellung miteinander verknüpft werden. Verpflichtend sind dabei die für die einzelnen Studienanteile ausgewiesenen Standards.

Die inhaltliche und methodische Verknüpfung der Themen in den Modulen und die organisatorische Ausgestaltung der Module liegt in der Verantwortung der Hochschulen und soll standortspezifische Bedingungen und Möglichkeiten zu individuellen Profilbildungen nutzen. Anzahl, Aufbau und Inhalte der Module werden jeweils in der Studienordnung festgelegt.

Studienkonzept, Leistungsnachweise und Prüfungsleistungen sollen aufeinander bezogen sein, so dass die Studierenden den Studiengang als Modell für vorbildhaftes Lernen und Lehren erfahren und selbst mit den Lern- und Vermittlungsformen vertraut werden, die sie später im Unterricht anwenden sollen.

Für die Gestaltung der Module wie auch für die Gestaltung von Leistungsnachweisen und Prüfungen sollen solche Verfahren im Vordergrund stehen, die eigenaktives Lernen der Studierenden in besonderer Weise anregen und fördern. Alle Formen selbstgesteuerten Lernens wie eigenständige Beobachtung, Dokumentation und Analyse von Lernprozessen, selbstständige Entwicklung von mathematischen Lernarrangements zu Alltagsphänomenen, Analyse und Erprobung neuer Medien für die Diagnose und Förderung mathematischer Lernprozesse sollten daher genutzt werden.

Leistungsnachweise und Prüfungen sind so zu konzipieren, dass sie den Kompetenzerwerb in dem jeweiligen Modul auch in seinen methodischen Anteilen abbilden. Auf der Grundlage des § 16 LPO sollten entsprechende innovative Prüfungsformen entwickelt werden.

Anhang: Exemplarische Themen und Inhalte in den Studienbereichen

Die folgenden Beispiele zu relevanten inhaltlichen und thematischen Aspekten der Studienbereiche können bei der Konzeption von Modulen als Orientierung dienen. Ausgewählte Aspekte sind dabei jeweils unter einer zentralen Fragestellung unter Berücksichtigung kompetenzorientierter methodischer Ansätze zu verknüpfen:

<i>Elementarmathematik</i>	<i>Grundlagen mathematischen Lehrens und Lernens</i>	<i>Diagnose und Förderung von mathematischen Lernprozessen</i>
<ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Arithmetik• elementare Zahlentheorie• Grundlagen der Geometrie• Modellierung in der Mathematik• Alltagsdenken und Mathematik	<ul style="list-style-type: none">• Prinzipien des Anfangsunterrichts• entdeckendes Lernen im Mathematikunterricht• mathematisches Argumentieren• Problemlösen und Heuristik• Mathematikunterricht und Medien	<ul style="list-style-type: none">• lerntheoretische und entwicklungspsychologische Prinzipien bei der Konstruktion mathematischer Lehr-Lernprozesse• produktiver Umgang mit individuellen Lernwegen• Rechenschwächen und ihre möglichen Ursachen• problem-, anwendungs- und handlungsorientierte Ansätze im Mathematikunterricht• offene Aufgabenstellungen in der Mathematik: Aufgaben mit verschiedenen Lösungswegen und Lösungen