

Ausbildungskonzept des Fachseminars **Mathematik** (Hillmann)

H. WINTER kennzeichnet einen *allgemeinbildenden* Mathematikunterricht durch drei Grunderfahrungen, die dieser den Schülerinnen und Schülern ermöglichen soll:

“Erscheinungen der Welt um uns, die uns alle angehen oder angehen sollten (...) in e i n e r spezifischen Art wahrzunehmen und zu verstehen,

mathematische Gegenstände und Sachverhalte (...) als geistige Schöpfungen, als eine deduktiv geordnete Welt eigener Art kennen zu lernen und zu begreifen,

(...) Problemlösefähigkeiten, die über die Mathematik hinaus gehen (heuristische Fähigkeiten), zu erwerben.

Das Wort *Erfahrung* soll zum Ausdruck bringen, dass das Lernen von Mathematik weit mehr sein muss als eine Entgegennahme und Abspeicherung von Information, dass Mathematik erlebt (möglicherweise auch erlitten) werden muss.”¹

Die **Fachsitzungen** dienen der gemeinsamen Ausbildung fachdidaktischer Kompetenzen mit dem Ziel einer *allgemeinbildenden* Unterrichtspraxis, die der Verknüpfung unterschiedlicher, teils widerstrebender Aspekte gerecht zu werden versucht. Auch im Fachseminar sind *Erfahrungen* unverzichtbar: Eigene mathematische Tätigkeit, ergänzt um Beispiele aus Unterrichtsstunden und vielfältige Materialien öffnen die didaktische Analyse hin zur konkreten Unterrichtsplanung und sollen besonders auch die Fähigkeit zur Reflexion des eigenen didaktischen Handelns fördern (als entscheidende Voraussetzung für die weitere Entwicklung nach der kurzen Ausbildung im Studienseminar).

Wiederkehrende Themen in drei Halbjahren (jede zweite Woche, 8 bis 9 sichere Termine im Halbjahr), die alle bei 18-monatiger Ausbildung realisiert werden sollten²:

Integralrechnung Brüche (2): Grundvorstellungen, Bruchrechnung Matrizen (2) Schriftliche Arbeiten - Entwurf und Bewertung GTR & CAS - Einsatz in der Sek I (2) vs. händische Kompetenzen Schriftliches und mündliches Abitur	Stochastik Sek II Lineare Funktionen Unterrichtsentwürfe Einstiege und Impulse IWB & DGS (Interaktive WhiteBoards & Dynamische GeometrieSysteme) Üben Differenzieren im MU Leistungsbewertung Hausaufgaben	Änderungsraten, Ableitungsbegriff, Differentialrechnung (2) Terme, Algebra (2) Umgang mit Fehlern Geometrie (2) Beweisen, Begründen, Argumentieren Sprache und Kompetenzen
---	--	---

Auch die Themen, die nicht fachlich formuliert sind, werden natürlich an konkreten, didaktisch zweckmäßigen Materialien erarbeitet; umgekehrt beziehen sich auch die fachlich formulierten immer auf die Praxis des Unterrichtens.

¹Mathematikunterricht und Allgemeinbildung . In: Mitteilungen der GDM 61/1996, S.37-46

²Nicht alle Halbjahre sind genau wie in dieser Tabelle zu gestalten (Dauer des Halbjahres, Aktualität u.a.)

Neben den verbindlichen Themen der Liste sind weitere (nach verfügbarer Zeit, aktuellen Anknüpfungspunkten und Interessen) wenigstens anzusprechen, teilweise als Ergänzung eines anderen Themas:

- Genetische Unterrichtsansätze
- sog. 'Aufgabendidaktik'
- Kopfmathematik
- Zentrale Ideen
- Anschauungsmittel, Medien
- Anwendungsorientierung
- Stochastik Sek I (Daten und Zufall)
- Aufgabentypen, Öffnen von Aufgaben, Umgang mit dem Lehrbuch
- Spiele
- Methoden

Ganztägige Ausbildungsveranstaltungen:

Einführungstag für jeden neuen Jahrgang

Seminartage halbjährlich für alle

- Besuch einer MNU-Tagung
- umfassendes Thema wie:
 - *Mathematik im Freien*
 - *Auf Gauss' Spuren*

Zusätzliche individuelle Unterstützungsangebote (grundsätzlich via eMail) neben den Gesprächen nach Unterrichtsbesuchen:

- 'Didaktische Skizze' (rechtzeitig vor einem Unterrichtsbesuch beschreibt Ref. das Stundenvorhaben ausschließlich didaktisch (möglichst noch ohne Entscheidungen für Methode oder Material); FL kommentiert die grundsätzliche Planung)
- Beratung vor Klassenarbeiten (Kommentar zu Aufgabenstellung, Umfang, Anforderungsbereichen, zur geplanten Bewertung)

Anmerkung: Halmos' Empfehlung für den Mathematikunterricht

The best way to learn is to do - to ask, and to do.

The best way to teach ist to make students ask, and do.

Don't preach facts, stimulate acts.³

leitet mich immer wieder auch bei der Gestaltung der Ausbildung im Fachseminar.

³P. BAPTIST hat die drei Zeilen P. HALMOS zugeschrieben, ohne eine genaue Quelle anzugeben

Lehramt für Gymnasien			
MATHEMATIK			
Kompetenzen aus der APVO-Lehr	Konstitutive fachspezifische Kompetenzen	Lernaufgaben/Handlungsfelder/Umsetzung	-> Pädagogik-Themen

Das Fachcurriculum verknüpft die Vorgaben der APVO und der konstitutiven fachspezifischen Kompetenzen (kfK) mit den Themen / Inhalten der Ausbildung. Diese werden im Rahmen der Fachseminare und der Beratungsgespräche, unter anderem im Zusammenhang mit den Unterrichtsbesuchen, entwickelt.

Der Erwerb der fachspezifischen Kompetenzen ist dabei kumulativ und vernetzt angelegt.

Ausgangspunkt ist die Formatvorlage für Mathematik 2012 - angepasst 2015. Die 'Handlungsfelder' sind lediglich für die landeseinheitlich ausgewählten kfK ausgeführt, auch wenn die Ausbildung im Fach Mathematik auch an anderen Stellen die Kompetenzentwicklung fördert.

Abkürzungen: ET - Einführungstag, FS - Fachsitzung(en), UB - Unterrichtsbesuch, ST - Fachseminartag, IB - Individuelle Beratung (auch eMail)

1. Kompetenzbereich Unterrichten			
1.1 Lehrkräfte im Vorbereitungsdienst planen Unterricht fach-, sach- und schülergerecht sowie lernwirksam	Die LiVD ...		
1.1.1 Sie ermitteln die Lernausgangslage, stellen Lernvoraussetzungen der Schülerinnen und Schüler fest, setzen didaktische Schwerpunkte und wählen entsprechende Unterrichtsinhalte und Methoden, Arbeits- und Kommunikationsformen aus.			Didaktische Reflexionen I
	<ul style="list-style-type: none"> erschließen in den Inhalten des Mathematikunterrichts deren allgemeinbildendes Potential. identifizieren in den Inhalten des Mathematikunterrichts deren kompetenzförderndes Potential und gestaltet eine lernförderliche Unterrichtsstruktur. 	ET Bild vom Mathematik in der Öffentlichkeit, Reflexion der eigenen Lernbiographie UB explizite Formulierung in GUB-Entwürfen ET Kompetenzenformulierung im KC FS Bei allen Einzelthemen Bezug zu inhalts- und prozessbezogenen Kompetenzen	Erste Schritte der Unterrichtsplanung Didaktische Reflexionen II

Lehramt für Gymnasien			
MATHEMATIK			
Kompetenzen aus der APVO-Lehr	Konstitutive fachspezifische Kompetenzen	Lernaufgaben/Handlungsfelder/Umsetzung	-> Pädagogik-Themen
	<ul style="list-style-type: none"> gestalten den Erkenntnisprozess, indem sie auf der Basis der Analyse der Lernvoraussetzungen und einer vertieften Kenntnis des Sachfeldes eine begründete didaktische Schwerpunktssetzung und daraus resultierend eine angemessene didaktische Reduktion vornehmen. ermitteln und beschreiben situationsbezogen das für die Stunde relevante Vorwissen und die relevanten Kompetenzen aus dem bisherigen Unterricht. kennen für den Mathematikunterricht spezifische Methoden zur Ermittlung von Lernständen und wenden sie effektiv an. ordnen den Zielen angemessene Methoden zu. ordnen den Zielen angemessene Aufgabenformate zu. antizipieren mögliche Schwierigkeiten und mögliche Lücken bzgl. der Vorkenntnisse und planen lerngruppenangemessene Hilfen. fördern und unterstützen den Ausbau tragfähiger multipler Grundvorstellungen und identifiziert dafür besonders geeignete Anlässe. 	<p>UB Didaktische Planung -> Reflexion</p> <p>FS Grundlegende Einzelthemen mit Anregungen für Vertiefungen</p> <p>UB Lerngruppenbeschreibung, antizipierte Lernwege und Schwierigkeiten</p> <p>FS Vorstellung verschiedener Formen im Rahmen der inhaltlichen Einzelthemen</p> <p>UB Planung und Reflexion</p> <p>UB Stundenentwurf: Mindestens Stundenziel(e) und Verlaufsplan</p> <p>FS "Methoden", "Einstiege", "Unterrichtsentwürfe"</p> <p>FS Aufgabentypen in verschiedenen inhaltlichen Zusammenhängen (Funktion, Grad der Offenheit)</p> <p>FS "Differenzieren"; weitere Beispiele im Zusammenhang der Einzelthemen</p> <p>FS GruVo exemplarisch bei Brüchen, Ableitung, Integral</p>	<p>Didaktische Reflexionen</p> <p>Differenzierung ...</p>

Lehramt für Gymnasien			
MATHEMATIK			
Kompetenzen aus der APVO-Lehr	Konstitutive fachspezifische Kompetenzen	Lernaufgaben/Handlungsfelder/Umsetzung	-> Pädagogik-Themen
	<ul style="list-style-type: none"> kennen häufig auftretende Fehlvorstellungen und wenden lernförderliche Möglichkeiten zur Therapie an. wenden Verfahren zur inneren Differenzierung in schülergerechter und lernförderlicher Weise an. 	<p>FS Grundvorstellungskonzept in verschiedene inhaltlichen Bereichen, "Fehlerkultur" - dabei zeigen sich auch die Grenzen möglicher 'Therapien' oder 'Vorbeugemaßnahmen'</p> <p>FS "Differenzieren"</p> <p>UB Ausbildungsauftrag je nach individuellem Fortschritt</p>	Differenzierung und Möglichkeiten individueller Förderung
1.1.2 Sie formulieren und begründen Lernziele unter Berücksichtigung der Kerncurricula im Hinblick auf erwartete Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler	<ul style="list-style-type: none"> identifizieren Gelegenheiten, die prozessbezogene Kompetenz „Probleme mathematisch lösen“ nachhaltig und transferfähig zu fördern. identifizieren Gelegenheiten, die prozessbezogene Kompetenz „Mathematisch modellieren“ an dafür geeigneten Inhalten zu fördern. identifizieren Gelegenheiten, die prozessbezogene Kompetenz zum Darstellungswechsel an dafür geeigneten Inhalten lernwirksam zu fördern. reflektieren die Funktion von Beweisen in der Schulmathematik und entwickeln die prozessbezogenen Kompetenz „Argumentieren“ in diesem Sinne weiter, und zwar auf schülerangemessenem Niveau. 	<p>FS "Problemlösen"; weitere thematischen Zusammenhänge (wie Aufgabenformate)</p> <p>FS In allen formalen mathematischen Bereichen werden mathematische Modelle genutzt oder entwickelt (das ist eine weite Auslegung des Begriffs des Modellierens) - beispielhaft bei "Terme", "Extremwertprobleme"</p> <p>FS "Sprache und Kompetenzen", "GTR-Nutzung", "Terme", "Vektoren", "Matrizen"</p> <p>FS "Geometrie", "Beweisen, begründen, argumentieren"</p>	

Lehramt für Gymnasien			
MATHEMATIK			
Kompetenzen aus der APVO-Lehr	Konstitutive fachspezifische Kompetenzen	Lernaufgaben/Handlungsfelder/Umsetzung	-> Pädagogik-Themen
	<ul style="list-style-type: none"> • kennen Konzepte zum Geometrie-Unterricht in der Sek I und setzen sie lernwirksam um. • kennen Konzepte zum Stochastik-Unterricht in beiden Sekundarstufen und setzen sie lernwirksam um. • kennen Konzepte, die Kompetenz „Funktionaler Zusammenhang“ zu fördern und setzen sie in beiden Sekundarstufen lernwirksam um. • kennen Konzepte zum Analysis-Unterricht und setzen sie lernwirksam um. • kennen Konzepte zum Unterricht in Bruchrechnung und setzen sie lernwirksam um. • kennen Konzepte, die Kompetenz bzgl. „Terme und Gleichungen“ angemessen zu fördern, und setzen sie lernwirksam um. • kennen Möglichkeiten, den Gebrauch der Fachsprache angemessen zu fördern und setzt diese auf schülerangemessenem Niveau um. 	<p>FS “Geometrie” und evtl. “DGS”</p> <p>FS “Stochastik in der Sek II” betrachtet auch die Voraussetzungen der Stochastik in der S I</p> <p>FS Zentral ist das Thema “Lineare Funktionen” (die gegen andere abgegrenzt werden müssen), “Änderungsraten”</p> <p>FS “Analysis verständlich unterrichten”, “Extremwertprobleme”, “Integralrechnung”</p> <p>FS “Grundvorstellungen bei Brüchen und in der Bruchrechnung”</p> <p>FS “Terme (und Gleichungen)”</p> <p>FS “Sprache und Kompetenzen” UB Besprechung - Hinweise zur fachsprachlichen Gestaltung</p>	
1.1.3 Sie berücksichtigen bei der Unterrichtsplanung die geschlechterspezifische, soziale, kognitive, emotionale, kulturelle und sprachliche Heterogenität der Lerngruppe.	<ul style="list-style-type: none"> • ermitteln die unterschiedlichen geschlechterspezifischen und kulturellen Interessen und ziehen daraus geeignete Konsequenzen für den Unterricht. 	<p>UB Analyse der Lerngruppe</p> <p>FS Aspekt im Rahmen einzelner Themen, Aufgabenbeispiele (auch Lehrbuchvergleich)</p>	Didaktische Reflexionen I

Lehramt für Gymnasien			
MATHEMATIK			
Kompetenzen aus der APVO-Lehr	Konstitutive fachspezifische Kompetenzen	Lernaufgaben/Handlungsfelder/Umsetzung	-> Pädagogik-Themen
1.1.4 Sie berücksichtigen bei der Konzeption des Unterrichts die Möglichkeiten des fächerübergreifenden und –verbindenden sowie des interkulturellen Lernens.	<ul style="list-style-type: none"> identifizieren und nutzen Gelegenheiten, die Inhalte des Mathematikunterrichts fachübergreifend mit dafür geeigneten Inhalten zu verknüpfen. 	<p>FS Anknüpfungspunkte werden (begleitend) aufgezeigt - soweit es nicht den Fluss des zentralen Themas stört (sonst Nachträge)</p> <p>UB Besprechung - Anregungen, Materialien</p> <p>ST Bei einer ganztägigen Veranstaltung gibt es mehr Gelegenheiten zu Nebenwegen, ebenso bei der Teilnahme an Fachtagungen.</p>	
1.1.5 Sie stellen eine hinreichende Übereinstimmung zwischen den fachwissenschaftlichen Grundlagen sowie den fachdidaktischen und methodischen Entscheidungen her.	<ul style="list-style-type: none"> kennen Probleme der Begriffsbildung und organisieren die Lernprozesse entsprechend schülergerecht. beobachten und berücksichtigen die Lernerperspektive und nicht nur den fachsystematischen Aufbau und leiten daraus schülerangemessene Vorgehensweisen im Unterricht ab. entwickeln Alternativen auf Basis der Kenntnis unterschiedlicher fachdidaktischer Zugänge und bewerten diese kritisch im Hinblick auf die Qualitätsverbesserung ihres Unterrichts. 	<p>UB Planung konkretisiert die Konzepte aus den Fachsitzungen</p> <p>FS Sensibilisierung in allen Themenbereichen</p> <p>UB Häufig ein wichtiger Punkt der Besprechung, Ausbildungsauftrag</p> <p>FS Fachdidaktische Zugänge zu einzelnen Themenbereichen (Vorstellung zentraler Literatur, Anregungen zur Vertiefung)</p>	
1.1.6 Sie strukturieren den Verlauf des Unterrichts für einen bestimmten Zeitraum.	<ul style="list-style-type: none"> identifizieren und nutzen Gelegenheiten, den Schulstoff innermathematisch zu vernetzen, um eine stärkere Nachhaltigkeit sowie um eine stärkere Lernprogression zu erreichen. 	<p>ET Beispielhafte Grobplanung für einen Themenbereich (wie dem Satz von Pythagoras)</p> <p>UB Weitergehende Hinweise und Anregungen in der Besprechung</p>	

Lehramt für Gymnasien			
MATHEMATIK			
Kompetenzen aus der APVO-Lehr	Konstitutive fachspezifische Kompetenzen	Lernaufgaben/Handlungsfelder/Umsetzung	-> Pädagogik-Themen

1.2 Lehrkräfte im Vorbereitungsdienst führen Unterricht fach-, sach- und schülergerecht sowie lernwirksam durch.	Die LiVD ...		
1.2.1 Sie unterstützen Lernprozesse auf der Grundlage psychologischer und neurobiologischer Erkenntnisse sowie auf der Grundlage von Theorien über das Lernen und Lehren.	<ul style="list-style-type: none"> berücksichtigen den kognitiven Entwicklungsstand der Schülerinnen und Schüler (z. B. deren altersspezifische Fähigkeit zur Abstraktion und Formalisierung) und wenden lernwirksame Methoden und Medien an. 	FS Anschauungsmittel zu jeweiligen Themen, Möglichkeiten handlungsorientierter Zugänge (besonder Geometrie und Stochastik) ST Themen wie Basteln, Spiele, "persönliche Sammlung", "vor der Tür", Filme UB Reflexion: Erklärungsansätze und Alternativen	Kooperatives Lernen Didaktische Reflexionen II
1.2.2 Sie organisieren Lernumgebungen, die unterschiedliche Lernvoraussetzungen und unterschiedliche soziale und kulturelle Lebensvoraussetzungen berücksichtigen, Lernprozesse der Schülerinnen und Schüler anregen und eigenverantwortliches und selbstbestimmtes Lernen und Arbeiten fördern.	<ul style="list-style-type: none"> kennen methodische Möglichkeiten zur Aktivierung der Lernenden und wenden sie in einer Weise an, die zum Erreichen der Ziele des Mathematikunterrichts förderlich sind. 	FS "Einstiege", "Unterrichtsentwürfe", "Üben", "Spiele", "Methoden"	Kooperatives Lernen
1.2.4 Sie organisieren den Unterrichtsablauf sowie den Einsatz von Methoden und Medien im Hinblick auf die Optimierung der Lernprozesse.	<ul style="list-style-type: none"> kennen Möglichkeiten zum mathematikspezifischen Einsatz Neuer Technologien und wenden sie in lernförderlicher Weise an. 	FS "GTR/CAS", "Geometrie und DGS", Einsatz elektronischer Tafeln (Instruktion, Nutzung, Reflexion)	Erste Schritte Kooperatives Lernen
1.2.5 Sie wählen Formen der Präsentation und Sicherung von Arbeitsergebnissen, die das Gelernte strukturieren, festigen und es zur Grundlage weiterer Lehr-Lern-Prozesse werden lassen.	<ul style="list-style-type: none"> kennen Konzepte zum Üben sowie zum Sichern und wenden sie in lernförderlicher und transferhaltiger sowie nachhaltigkeitsfördernder Weise an. 	FS "Üben" IB Vorbereitung von schriftlichen Arbeiten, Wiederholungen	Erste Schritte Gesprächsführung

Lehramt für Gymnasien			
MATHEMATIK			
Kompetenzen aus der APVO-Lehr	Konstitutive fachspezifische Kompetenzen	Lernaufgaben/Handlungsfelder/Umsetzung	-> Pädagogik-Themen
1.2.6 Sie schaffen ein kooperatives, lernförderliches Klima durch eine Kommunikation, die schülerorientiert ist und deutlich macht, dass andere geachtet und wertgeschätzt werden.	<ul style="list-style-type: none"> sehen Fehler an als Indikator für Fehlvorstellungen und daher als Motiv für Lernanlässe. 	FS "Umgang mit Fehlern", ein Aspekt bei der Beschäftigung mit der Grundvorstellungen UB Besprechung: Sensibilisierung, Ausbildungsauftrag	Gesprächsführung Unterrichtsstörungen Differenzierung
1.3 Lehrkräfte im Vorbereitungsdienst evaluieren und reflektieren Unterricht	Die LiVD ...		
1.3.1 Sie evaluieren Unterricht und reflektieren ihn, auch mit Kolleginnen und Kollegen, im Hinblick auf Lernwirksamkeit und Nachhaltigkeit für die Schülerinnen und Schüler.	<ul style="list-style-type: none"> kennen die in der Fachdidaktik geläufigen Kriterien für guten Mathematikunterricht, evaluieren danach sachgerecht den eigenen Unterricht und nutzen die Erkenntnisse zur Qualitätsverbesserung. 	FS Angesprochen bei fast allen Einzelthemen UB Stundenentwurf und Reflexion	Erste Schritte Didaktische Reflexionen II
2. Kompetenzbereich Erziehen			
2.1 Lehrkräfte im Vorbereitungsdienst vermitteln Wertvorstellungen und Normen und fördern eigenverantwortliches Urteilen und Handeln der Schülerinnen und Schüler.	Die LiVD ...		
2.1.2 Sie gestalten soziale Beziehungen positiv durch Kommunikation und Interaktion.	<ul style="list-style-type: none"> kennen die Bedeutung einer prozessorientierten Fehlerkultur (auch in Bezug auf eine angstfreie Lernumgebung) und nutzen Fehler konstruktiv als Lernimpuls. 	FS "Umgang mit Fehlern"	

Lehramt für Gymnasien			
MATHEMATIK			
Kompetenzen aus der APVO-Lehr	Konstitutive fachspezifische Kompetenzen	Lernaufgaben/Handlungsfelder/Umsetzung	-> Pädagogik-Themen

3. Kompetenzbereich Beurteilen, Beraten und Unterstützen, Diagnostizieren und Fördern			
3.1 Lehrkräfte im Vorbereitungsdienst beurteilen die Kompetenzen von Schülerinnen und Schülern nach transparenten Maßstäben.	Die LiVD ...		
3.1.1 Sie kennen unterschiedliche Formen der Leistungsmessung und Leistungsbeurteilung und wenden sie reflektiert an.	<ul style="list-style-type: none"> kennen die im KC und in den Schulen definierten Kriterien zur Leistungsbewertung und entwerfen dementsprechend Klassenarbeiten. beurteilen mündliche Leistungen sachgerecht unter Beachtung von für den Mathematikunterricht spezifischen Besonderheiten. 	FS "Leistungsbewertung", "Abitur", Aufgabenbeispiele zu Einzelthemen IB Entwurf und Korrektur von Schriftlichen Arbeiten FS "Leistungsbewertung"	Leistungsbewertung Differenzierung und Leistungsbewertung
4. Kompetenzbereich Mitwirken bei der Gestaltung der Eigenverantwortlichkeit der Schule und Weiterentwickeln der eigenen			
4.2 Lehrkräfte im Vorbereitungsdienst entwickeln die eigene Berufskompetenz weiter.	Die LiVD ...		
4.2.2 Sie ermitteln selbst ihren Qualifizierungsbedarf bezogen auf die eigenen beruflichen Anforderungen.	<ul style="list-style-type: none"> sind über aktuelle Entwicklungen im fachlichen, fachdidaktischen und fachmethodischen Bereich informiert und nutzen eigenständig vielfältige Gelegenheiten zur Weiterentwicklung. 	ST Besuch von Tagungen wie MNU und T ³ FS aktuelles Material, Hinweise auf Veröffentlichungen und Veranstaltungen	