



Ausbildung – Studiengang Lehrdiplom für Maturitätsschulen

Diplomprüfung Fachdidaktik Mathematik

Monofach, Zweifach, Zusatzfach

www.phlu.ch/sekundarstufe-2

1 Grundlagen

Der Studienbereich Fachdidaktik wird im S2-Studiengang «Lehrdiplom für Maturitätsschulen» mit einer mündlichen Prüfung im Stile eines Kolloquiums abgeschlossen. Das zugehörige Modul hat die Nummer und die Bezeichnung

PLU.MA01.DP S2 – Diplomprüfung Fachdidaktik Mathematik

Voraussetzung für die **Zulassung** zur fachdidaktischen Diplomprüfung ist der erfolgreiche Abschluss der Module PLU.MA01.01 bis PLU.MA01.04. Zum Zeitpunkt der **Anmeldung** für die Diplomprüfung können einzelne Modulanlässe ausstehen (weil sie beispielsweise noch besucht werden). Mit Bezug auf den Referenzrahmen der PH Luzern legt die Prüfung im Handlungsfeld «Bereitstellen von Lerngelegenheiten» den Schwerpunkt auf die Überprüfung der Professionskompetenz «Gestaltung eines kompetenzorientierten, verstehensorientierten und motivierenden Unterrichts».

2 Inhalt und Ablauf der Prüfung

Die Prüfung basiert auf den vier Modulen PLU.MA01.01 sowie PLU.MA01.02 und PLU.MA01.04.

Es handelt sich um eine fragen- und problemgeleitete mündliche Prüfung im Stile eines Kolloquiums über ausgewählte Themen und Schwerpunkte aus den genannten Gebieten unter den Aspekten «Vernetzung» und «Zusammenschau».

Die Studierenden erhalten themenzentrierte Karten. Diese umreissen die fachdidaktischen Schwerpunkte der Prüfung, diese sind im Anhang enthalten¹. Zu Beginn der Prüfung werden zwei Prüfungskarten per Losentscheid ausgewählt (eine Karte aus dem Bereich der Module MA01.01, eine Karte aus dem Bereich der Module MA01.02 und MA01.04).

Die Dauer der Prüfung beträgt 20 Minuten, 10 Minuten pro Karte. Eine Vorbereitungsphase ist nicht vorgesehen.

Es sind zwei Examinatoren anwesend, die ihre jeweiligen Module überprüfen, die jeweils gegenseitig als Experten eingesetzt werden. Er bzw. sie kann klärende oder ergänzende Fragen stellen.

Studierende mit Mathematik als Zweit- oder Zusatzfach. In diesen Studienprogrammen (oder bei angerechneten Studienleistungen) kann es vorkommen, dass nicht alle fachdidaktischen Module belegt wurden. Die entsprechenden Karten sind dann nicht prüfungsrelevant.

¹Die Karten für MA01.01 werden im Laufe des Semester noch in differenzierter Form nachgereicht, da die Veranstaltung aktuell noch läuft und nicht abgeschlossen ist

3 Bewertung der Prüfung

Das Prüfungsgespräch wird für jede der beiden Prüfungskarten aufgrund von zwei Hauptkriterien und ihren jeweiligen Subdimensionen bewertet:

1. Sachliche Richtigkeit und Aufzeigen relevanter Zusammenhänge;
2. Fähigkeit zur situationsadäquaten fachdidaktischen Einordnung und Reflexion.

Die Leistung in den zur Sprache gekommenen Schwerpunkten wird mit jeweils 0 bis 5 Punkten bewertet (Abstufung 0.5 möglich). Für das Bestehen der Prüfung muss mindestens die Hälfte aller Punkte erreicht werden.

Graduierung nach ECTS. F < 40 %, FX \geq 40 %, E \geq 50 %, D \geq 60 %, C \geq 70 %, B \geq 80 %, A \geq 90%.

Ein Beispiel eines Bewertungsblattes liegt diesen Ausführungen bei.

Die Examinatoren geben unmittelbar im Anschluss an die Prüfung Auskunft über den entsprechenden Antrag an die Prüfungskommission.

Das Prüfungsergebnis wird erst nach Erwahrung durch die Prüfungskommission über das Prüfungssekretariat mitgeteilt. Ansprechperson für gewünschte Einblicke in die Ergebnisse oder Rekurse sind die Examinatoren. Eine allfällige Nachprüfung wird formgleich durchgeführt.

Bewertungsblatt		
Zeit:		
Datum:	EXA: H. Allmendinger & R. Hölzl	EXP: M. Küttel
Student(in): Hans Mustermann		
Bewertungsdimensionen	Qualifikation 0 – 5 Pkt.	
1. Prüfungskarte – Die fachdidaktischen Zusammenhänge und Kompetenzaspekte, welche der Prüfungskarte zugrunde liegen können aufgezeigt, erläutert und auf Nachfrage erweitert werden. Inhalte werden korrekt und stimmig dargestellt, didaktische und fachliche Begriffe werden exakt und sachadäquat verwendet.		
2. Prüfungskarte – Die fachdidaktischen Zusammenhänge und Kompetenzaspekte, welche der Prüfungskarte zugrunde liegen können aufgezeigt, erläutert und auf Nachfrage erweitert werden. Inhalte werden korrekt und stimmig dargestellt, didaktische und fachliche Begriffe werden exakt und sachadäquat verwendet.		
Subdimensionen in beiden Prüfungskarten	Elaboration – Ausführungen differenziert, detailgenau, vertieft, aspektreich. Argumentation – stimmige, klare Entwicklung des Gedankens, strukturierte Ausführungen, wissenschafts-/literaturbezogen, Transfer – Flexibilität bei unerwarteten, überraschenden Fragen; Fähigkeit zur Vernetzung, systemisches Denken.	oben enthalten
Bewertung:		
+		
Note	Pkt.	Charakterisierung
A	9	Ausgezeichnete Leistung, nur noch wenige unbedeutende Fehler.
B	8	Überdurchschnittliche Leistungen, aber einige Fehler.
C	7	Insgesamt gute und solide Arbeit, jedoch mit einigen grundlegenden Fehlern.
D	6	Durchschnittlich, jedoch deutliche Mängel vorhanden.
E	5	Entspricht nur Mindestanforderungen.
FX	4	Es sind Verbesserungen erforderlich, bevor die Leistungen anerkannt werden.
F	3	Es sind erhebliche Verbesserungen erforderlich.

Anhang

Nachfolgend finden Sie die Prüfungskarten die den Rahmen der Prüfung abstecken. Es werden jeweils fachliche und fachdidaktische Akzente gesetzt, die Ihnen bei der Vorbereitung helfen sollen.

Teil 1 der Prüfung: Sie ziehen einen Schwerpunkt aus dem Modul MA01.01 (Mathematikunterricht verstehen):

- Prozedurale Flexibilität
- Repräsentationale Flexibilität
- Algorithmisches und Funktionales Denken
- Grundvorstellungen
- Beweise im Mathematikunterricht

Hier werden jeweils die in der Veranstaltung ausgegebenen Folienskripte sowie die bearbeitete Literatur vorausgesetzt. Fragen orientieren sich an den in der Veranstaltung behandelten Themen. Prüfungskarten mit Lernzielen werden im Laufe der Veranstaltung noch ausformuliert und nachgereicht.

Teil 2 der Prüfung: Sie zeihen einen Schwerpunkt aus den Modulen MA01.02 und MA01.04 (Algebra und Stochastik)

- Gleichungen
- Variablen und Terme
- Funktionen
- Kombinatorik
- Bedingte Wahrscheinlichkeit
- Der Wahrscheinlichkeitsbegriff

Nachfolgenden finden Sie die Lernziele der einzelnen Karten aufgeführt.

1 Gleichungen



Fachliche und fachdidaktische Akzente

Ich kann...

- beschreiben, was elementare Algebra im Schulunterricht leisten kann und dies an Beispielen illustrieren.
- die Bedeutung der Vernetzung von Geometrie und Algebra für die Lernenden begründen und dies an einem Beispiel illustrieren (bspw. Al-Khwarizmi's Lösung der quadratischen Gleichungen oder der geometrische Beweis der binomischen Formeln)
- die Vor- und Nachteile vom Einsatz von Geschichte der Mathematik im Unterricht am Beispiel von Al-Khwarizmi diskutieren.
- den mathematischen Beziehungsreichtum von quadratischen Gleichungen nachzeichnen und verschiedene Anwendungs- und Einsatzmöglichkeiten darlegen.
- die Bedeutung von multiplen Lösungswegen im Unterricht am Beispiel der quadratischen Gleichungen begründen.

Literatur

- Skript MA01.02 Zahl und Variable – Muster und Strukturen erkennen. Kapitel 1

Ergänzende Literatur

- Khwarizmi, Muhammad Ibn-Musa al: The algebra of Mohammed ben Musa/ed. and transl.by Frederic Rosen. - Nachdruck d. Ausgabe London 1831. - Hildesheim [u.a.]: Olms, 1986. S.1-57.
- Kaske, Rainer: Quadratische Gleichungen bei al-Khwarizmi:
<http://www.raikas.net/alkh1.html>
- Jahnke, Hans-Niels: Historische Erfahrungen mit Mathematik, Mathematik lehren 91 (1998) S. 4-8.
- Danckwerts, Rainer; Vogel, Dankwart: Die quadratische Gleichung im Unterricht. In: Barzel, B. et al. (Hrsg.): Algebraisches Denken, Franzbecker (2007) S. 43-52.

2 Variablen und Terme



Fachliche und fachdidaktische Akzente

Ich kann...

- die Variablenaspekte nach Malle (Gegenstands-, Einsetzungs- und Kalkülaspekt) voneinander abgrenzen und Aufgaben danach analysieren, welchen Beitrag sie zu den jeweiligen Aspekten leisten.
- beschreiben, wie in gängigen Schulbüchern der Variablenbegriff eingeführt wird und erkennen, welche didaktische Zielsetzung dahintersteht.
- Ich kann die Bedeutung von Termen für den Unterricht benennen und verschiedene Repräsentationsformen von Termen mit Blick auf ihre Bedeutung für die SuS beschreiben.
- Das EIS-Prinzip von Bruner in eigenen Worten wiedergeben, erklären, welche Bedeutung es für den Unterricht hat und anhand von Beispielen illustrieren.

Literatur

- Skript MA01.02 Zahl und Variable – Muster und Strukturen erkennen. Kapitel 2 und 3

Ergänzende Literatur

- Steinweg, Anna Susanne: Sich ein Bild machen. Terme und figurierte Zahlen. In: mathematik lehren (2006), 136, S. 14-17.
- Barzel, Bärbel, Herget, Wilfried: Zahlen, Symbole, Variablen – abstrakt und konkret. Plädoyer für einen lebendigen Umgang mit Termen. In: mathematik lehren (2006), 136, S. 4-9.
- Hefendehl-Hebeker, Lisa: Vom Rechnen reden wir in Termen. Arithmetische und algebraische Erfahrungen zum harmonischen Dreieck. In: mathematik lehren (2006), 136, S. 18-21.

3 Funktionen



Fachliche und fachdidaktische Akzente

Ich kann. . .

- Unterschiedliche Darstellungsformen von Funktionen nennen und kann an Aufgaben illustrieren, wie ein flexibler Darstellungswechsel angebahnt werden kann.
- In eigenen Worten beschreiben, was das Schlagwort „Funktionales Denken“ bedeutet.
- anhand von Beispielen die verschiedenen Funktionsaspekte voneinander abgrenzen und Aufgaben nach ihrem Beitrag zu den einzelnen Aspekten analysieren.
- typische Schülerfehler beim Arbeiten mit Funktionen und Funktionsgraphen beschreiben und in Bezug zur Theorie bringen.
- Sie kennen Kriterien für eine produktive Lernumgebung und können Aufgaben nach diesen Kriterien bewerten.

Literatur

- Skript MA01.02 Zahl und Variable – Muster und Strukturen erkennen. Kapitel 4

Ergänzende Literatur

- Herget, Wilfried, Funktionen: Immer wieder gut für eine Überraschung. In: Henrike Allmendinger, Katja Lengnink, Andreas Vohns, Gabriele Wickel Hrsg.): *Mathematik verständlich unterrichten an Schule und Hochschule*. Wiesbaden: Springer Spektrum (2013) S. 47-62.
- Leuders, Timo: *Intelligent Üben und Mathematik erleben*. In: Barzel, Bärbel et. al. *Mathemagische Momente*, Cornelson, 2009.
- Vollrath, Hans-Joachim: Funktionales Denken. In: *Journal für Mathematikdidaktik* 10 (1989), S. 3–37.
- Vollrath, Hans-Joachim: *Algebra in der Sekundarstufe*. Heidelberg: Spektrum (2007) S. 136-141.

4 Kombinatorik



Fachliche und fachdidaktische Akzente

Ich kann...

- die kombinatorischen Grundsituationen unterrichtsnah aus dem Zählprinzip herleiten und anhand von Beispielen (Prototypen) erläutern.
- beispielgebunden aufzeigen, inwieweit der Stochastikunterricht zu den Grunderfahrungen des Mathematikunterrichts (nach H. Winter) beitragen kann.
- das Laplace-Modell als Ausgangspunkt für vielfältige Modellierungserfahrungen im Unterricht verwenden
- Fehlvorstellungen im Zusammenhang mit dem Wahrscheinlichkeitsbegriff erläutern und Möglichkeiten ihrer Überwindung aufzeigen

Literatur

- Material aus dem Ordner „Kombinatorik“ in OneNote

Ergänzende Literatur

- Kütting, H.; Sauer, M. J. (2011): Elementare Stochastik. Mathematische Grundlagen und didaktische Konzepte. Berlin: Springer, S. 129-162
- Winter, Heinrich: Mathematikunterricht und Allgemeinbildung. In: Mitteilungen der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik 61 (1995), S. 37-46.

5 Bedingte Wahrscheinlichkeit



Fachliche und fachdidaktische Akzente

Ich kann...

- Die Bedeutung von Vierfeldertafeln und Baumdiagrammen im Stochastikunterricht an konkreten Fragestellungen aufzeigen
- das Konzept der bedingten Wahrscheinlichkeit und damit verbundene Verständnisprobleme diskutieren
- überraschende oder paradoxe Situationen im Zusammenhang mit dem Wahrscheinlichkeitsbegriff darstellen und Möglichkeiten der Klärung aufzeigen.

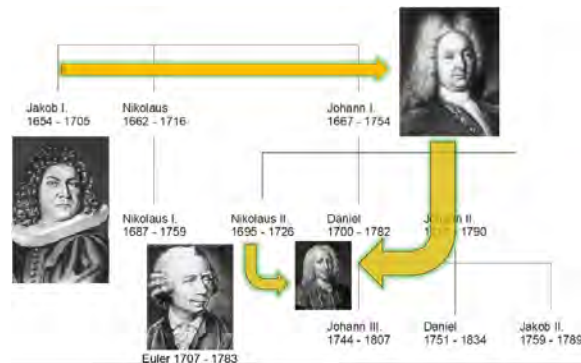
Literatur

- Material aus dem Ordner „Paradoxien“ in OneNote

Ergänzende Literatur

- Kütting, H.; Sauer, M. J. (2011): Elementare Stochastik. Mathematische Grundlagen und didaktische Konzepte. Berlin: Springer, S. 71-111

6 Der Wahrscheinlichkeitsbegriff



Fachliche und fachdidaktische Akzente

Ich kann...

- verschiedene Grundvorstellungen zum Wahrscheinlichkeitsbegriff begreifen.
- das Konzept der didaktisch orientierten Rekonstruktion erläutern und aufzeigen, was das für meinen Unterricht bedeutet.
- ich kann an einem konkreten Beispiel (aus der Stochastik) die didaktisch orientierte Rekonstruktion durchführen und exemplarisch konkretisieren.

Literatur

- Material aus dem Ordner „Der Wahrscheinlichkeitsbegriff“ in OneNote