



Ausbildung – Sekundarstufe I

SEK I

Mathematik

Fachkonzept für die Lehrerinnen- und Lehrerbildung

Mathematik

Warum Mathematik?

Die Mathematik, so wirft uns Jean-Henri Fabre (1823–1915), seines Zeichens Insektenforscher, Dichter und Schriftsteller, entgegen, ist eine wunderbare Lehrerin für die Kunst, die Gedanken zu ordnen, Unsinn zu beseitigen und Klarheit zu schaffen. Dass dem so sei, ist eine der Überzeugungen, welche die Mathematik als Unterrichtsfach, als «Kernfach», in der Schule verankert haben.

Nicht wenige würden diese Aussage auch unterschreiben, obwohl sie nicht ihre eigene Erfahrung im Umgang mit Mathematik widerspiegelt. Das ist bedauerlich, denn erstens hiesse das ja, dass, paradoxerweise, der persönliche Misserfolg in diesem Denkfach die Verehrung steigern würde; leider nicht aus Einsicht, sondern aus Einschüchterung. Und zweitens, dass einem die mannigfachen Erfahrungen, warum man sich für Mathematik begeistern kann, versagt blieben.

Mathematik als Wissenschaft der Muster

Ihrer Natur nach ist die Mathematik eine Wissenschaft von Mustern. Ihre Erkenntnisziele liegen im Aufdecken und Beschreiben von Regelmässigkeiten. Bei den untersuchten Mustern kann es sich um solche handeln, die in der sozialen oder technischen Umwelt auftreten, oder um solche, die nur in der Vorstellung existieren, möglicherweise nur aus Neugier des Intellekts erdachte.

Im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I werden Muster und Gesetzmässigkeiten bei Zahlen und deren Operationen, bei Figuren und ihren Eigenschaften – auch unter dem Aspekt des lebensweltlichen Bezugs – eingehend studiert. Die Jugendlichen untersuchen und beschreiben diese Muster anfänglich mit ihren sprachlichen Mitteln, der «Sprache des Verstehens», differenzieren diese in reichhaltigen Lernprozessen jedoch aus zur «Sprache des Verstandenen» (Martin Wagenschein). Fragil wie solche Lernprozesse auch sein mögen, ihnen Raum zu geben, sie – trotz aller Störanfälligkeit – zu ermöglichen, ist eine der zentralen Aufgaben der Lehrperson.

Mathematik ist keine Menge von Wissen, lautet das Diktum von Hans Freudenthal (1905–1990), einem niederländischen Mathematiker, der sich in besonderer Weise auch um die Mathematikdidaktik verdient gemacht hat; Mathematik ist eine Tätigkeit, eine Verhaltensweise, eine Geistesverfassung. Und mit einer solchen Auffassung von Mathematik, die in ihr eine Disposition erkennt, mit der die uns umgebende Welt betrachtet, geordnet, beschrieben und gestaltet werden kann, verträgt es sich schlecht, wenn die Mathematik nur als Sammlung fertiger Verfahren betrachtet und unterrichtet wird, denn wie Hans Freudenthal abrundet, eine Geisteshaltung lernt man nicht, indem einer einem schnell erzählt, wie er sich zu benehmen hat. Man lernt sie im Tätigsein, indem man Probleme löst, allein oder in einer Gruppe – Probleme, in denen Mathematik steckt.



Kompetenzen und Kompetenzaufbau

Ein Grundsatz in der Ausbildung von Mathematiklehrerinnen und Mathematiklehrern besagt, dass zur kompetenten Ausübung des ins Auge gefassten Berufszieles eine gediegene Kenntnis des Faches, seiner Methoden und Inhalte notwendig ist. Diese Forderung – unbestritten für das Lehramt an Gymnasien – gilt zwar auch für andere Schulformen, ist dort aber nicht immer so konturiert erkennbar. «Wie viel Mathematik in der Ausbildung muss sein?» ist beileibe keine einfach zu beantwortende Frage. Mindestens so wichtig, wenn nicht wichtiger, ist jedoch die Frage: «Welcher Umgang mit Mathematik sollte es sein?» An der Pädagogischen Hochschule Luzern sind daher die fachliche und fachdidaktische Ausbildung eng miteinander verzahnt: Die Mehrzahl unserer Module sind fachintegrativ aufgebaut, d.h. dass meist vom Schulstoff ausgegangen wird, daran anschliessend jedoch stets auch fachliche Tiefenbohrungen vorgenommen werden.

Fachwissenschaftliche Ausbildung

Die fachwissenschaftliche Ausbildung verhilft zu einem vertieften inhaltlichen und genetischen Verständnis schulrelevanter Themen der Mathematik. Nur eine solide Verankerung im Fach schafft die Voraussetzungen für einen ebenso anspruchsvollen Unterricht. Fachliche Kompetenz wirkt im Unterricht jedoch nicht per se. Insbesondere dann nicht, wenn das Fachstudium rein kumulativ, als Summe einzelner Inhaltsbereiche durchlaufen wird. Stattdessen ist Mathematik als Unterrichtsfach von ihren Problemstellungen, Prinzipien und Methoden, wie auch aus der wissenschaftlichen Erforschung ihrer spezifischen Lernprozesse her zu studieren. Hier verzahnen sich fachliche und fachdidaktische Ausbildung.

Fachdidaktische Ausbildung

So macht die fachdidaktische Ausbildung insbesondere Denk- und Handlungsweisen erfahrbar, mit deren Hilfe sich mathematische Themen für den Unterricht erschliessen lassen. Das Spektrum reicht dabei von konkreten Vorschlägen für Unterrichtsinhalte und -formen, über kompetenzorientierte Aufgabendiagnostik, bis hin zu prozessorientierten Verfahrensweisen mathematischen Problemlösens. Enthalten in den fachdidaktischen Ausbildungsinhalten sind insbesondere auch Fragen nach dem Einsatz des Computers im Mathematikunterricht sowie nach kriteriengeleiteten Analysen von Lernumgebungen mit Blick auf Unterrichtsplanung und -Durchführung.

Das Grundjahr: Orientieren und Konfrontieren

In den beiden Modulen des Grundjahrs wird zum einen zur Auseinandersetzung mit unterrichtsnahen fachlichen Aspekten angeregt, zum anderen werden erste fachdidaktische Kompetenzen angebahnt. Damit beginnt ein längerer Prozess des «Umlernens» über Ausrichtung und Inhalt eines zeitgemässen Mathematikunterrichts. Beide Module besitzen einen Überprüfungs- und Orientierungscharakter.

Bachelorstudium: fachliche und fachdidaktische Grundlagen

Die Module des Bachelorstudiums legen die fachliche und fachdidaktische Grundlage, um in den Praktika des vierten und fünften Semesters bestehen zu können. Geometrie und Algebra sind weit ausgedehnte Stoffgebiete, die quer über die gesamte Sekundarstufenzeit laufen, fachliche Sattelfestigkeit ist hier unerlässlich. In fachdidaktischer Hinsicht stehen die didaktisch orientierte Sachanalyse und das Planen von Unterricht im Mittelpunkt. Erweiterte Lehr- und Lernformen, realisiert als mathematischer Problemlöseunterricht, aktuelle Entwicklungen wie Lehrplan 21¹, HarmoS² und kompetenzorientierte Aufgabendiagnostik, sind ein weiterer Fokus des Bachelorabschnitts mit dessen Abschluss die Grundlage für eigenständiges Unterrichten gelegt ist.

Masterstudium: fachliche und fachdidaktische Vertiefungen

Im Masterstudium liegen die fachlichen Akzente auf der Mathematik als modellbildende Wissenschaft und der Erweiterung des Zahlenbereichs um die komplexen Zahlen. Der Ausbildungsschwerpunkt verlagert sich stärker zu fachlich geprägten Eigenerfahrungen: Die Studierenden sollen ausgewählte Aspekte der Mathematik in der Auseinandersetzung mit unterschiedlichen und auch fächerübergreifenden Lernsettings erfahren.

Die mathematikdidaktischen Ausbildungsanteile haben ein anspruchsvolleres Design, da sie stärker reflexions- als instruktionsbetont sind. Ein Modul zum Computereinsatz im Mathematikunterricht hat Werkstattcharakter und lotet den Einsatz neuer Technologien im Klassenzimmer anhand von kleinen bis mittleren Projekten aus, wohingegen die fachdidaktischen Analysen in einer Gesamtschau mathematikdidaktische Erkenntnisse zusammenfassen und für die Planung von Unterricht nutzbar machen.

¹ Der Lehrplan 21 legt die Ziele für den Unterricht aller Stufen der Volksschule fest und ist ein Planungsinstrument für Lehrpersonen, Schulen und Bildungsbehörden.

² HarmoS bezeichnet die interkantonale Vereinbarung über die Harmonisierung der obligatorischen Schule (HarmoS-Konkordat).

Modulübersicht Mathematik

SJ	Semester	Teilmodul-Nr.	Bachelorstudium	CP
1	1. Semester	MA01.01-S1	Einführung in die Mathematik und ihre Didaktik A	3
	2. Semester	MA01.02-S1	Einführung in die Mathematik und ihre Didaktik B	3
2	3. Semester	MA01.03-S1	Form und Raum	2
		MA01.04-S1	Übungen zu Form und Raum	1
	3. oder	MA01.FA-S1	Fachdidaktisches Atelier	1
	4. Semester	MA01.PK-S1	Fachdidaktisches Halbtagespraktikum	1
		MA01.05-S1	Zahl und Variable	2
	4. Semester	MA01.06-S1	Übungen zu Zahl und Variable	1
3	5. Semester	MA01.07-S1	Daten und Zufall	2
		MA01.08-S1	Übungen zu Daten und Zufall	1
	6. Semester	MA01.09-S1	Funktionen und Funktionales Denken	2
		MA01.10-S1	Kompetenzorientierung im Mathematikunterricht	3

SJ	Semester	Teilmodul-Nr.	Masterstudium	CP
4	7. Semester	MA02.01-S1	Computereinsatz im Mathematikunterricht	2
		MA02.02-S1	Komplexe Zahlen, Folgen und Funktionen	2
	8. Semester	MA02.03-S1	Mathematische Modellbildung mit Differenzialgleichungen	2
5	9. Semester	MA02.04-S1	Fachdidaktische Analysen in Theorie und Praxis	2
		MA02.MP-S1	Masterabschluss	2

www.phlu.ch/sekundarstufe-1

Mathematik

Maurus Küttel

Fachleiter Mathematik

maurus.kuettel@phlu.ch

T +41 (0)41 203 01 29

PH Luzern · Pädagogische Hochschule Luzern

Ausbildung

Pfistergasse 20 · 6003 Luzern

s1@phlu.ch · www.phlu.ch

 SCHWEIZERISCHER AKKREDITIERUNGSRAT
CONSEIL SUISSE D'ACCREDITATION
CONSIGLIO SVIZZERO DI ACCREDITAMENTO
SWISS ACCREDITATION COUNCIL

Institutionell akkreditiert nach
HFKG 2017-2024