



Ausbildung – Kindergarten/Unterstufe

KU

Mathematik

Fachkonzept für die Lehrerinnen- und Lehrerbildung

Mathematik

*«Wann fängt die Mathematik an? Wenn ein Kind ein Dreieck von einem Quadrat, zwei von drei, drei von vier unterscheiden kann?
Oder: wenn, während die Mutter geradeaus geht, das Kind um eine Buschanlage herumläuft, um am Ende die Mutter zu überraschen?
Es hängt davon ab, wie bewusst es geschieht.»*

(Freudenthal, 1981, 100)

Mathematik ist überall!

Schon kleine Kinder übersetzen die Erfahrungen, die sie mit der Welt um sich machen, in Worte und Zahlen: Beim Spielen, im sozialen Kontakt (wie viele sind wir?), beim Anziehen, beim Aufräumen und Sortieren, beim Vorbereiten von Festen, beim Tisch decken usw. Überall steckt Mathematik drin, nicht die bekannte «Schulmathematik», sondern eine informelle und unkonventionelle Mathematik.

Mathematik – Die Entdeckung von Mustern und Strukturen

Mathematik wird als Wissenschaft von Mustern und Strukturen im Bezug auf deren Regelmässigkeiten und den Gesetzmässigkeiten verstanden, beginnend bei «einfach zugänglichen arithmetischen und geometrischen Mustern bis hinauf zu hochkomplexen, abstrakten Mustern» (Wittmann, 2004).

Kinder und auch Erwachsene sind fasziniert

- ▶ von geometrischen Mustern (der Wechsel zwischen runden und eckigen Figuren),
- ▶ von akustischen Mustern (rhythmische Elemente),
- ▶ von Bewegungsmustern (Tänze),
- ▶ von Handlungsmustern (Rituale),
- ▶ von Zahlenmustern (wie Perlenketten gestalten).

Mathematik ist ein wichtiges Handlungsfeld und Handwerkszeug für den Menschen im Alltag. Ohne mathematische Fähigkeiten wie Messen, Vergleichen, Sortieren, Ordnen und Beobachten, gäbe es etliche Verständnisprobleme. Durch sinnliche Erfahrungen mit Materialien entwickeln Kinder ein mathematisches Verständnis für gross/klein, dick/dünn, lang/kurz und erkennen so die verschiedenen Mächtigkeiten und Grössen.

Ziel ist es, den Kindern einen übergreifenden Zugang zum Fach Mathematik zu ermöglichen, damit sie durch ganzheitliches Lernen das vorhandene Vorwissen mit den neuen Erkenntnissen verknüpfen und so vernetzt ausbauen können.

Die Vermittlung von Mathematik basiert auf drei verschiedenen Prinzipien, die in ihrer Vereinigung einen guten Mathematikunterricht ausmachen. Die Kompetenzen, die Studierende während ihrer Ausbildung entwickeln, helfen, diese drei Prinzipien zu verinnerlichen und zu festigen.



Kompetenzen und Kompetenzaufbau

Die drei Prinzipien für einen guten Mathematikunterricht

Ein guter Mathematikunterricht vermittelt zwischen dem Kind und den mathematischen Inhalten. Voraussetzung dafür ist die Kenntnis des inhaltlichen Systems und des Aufbaus der Mathematik mit seinen Begriffen und Beziehungen (inhaltliche Prinzipien), des sozialen Systems Unterricht mit seinen Kommunikationsstrukturen (soziale Prinzipien) und des psychischen Systems des Mathematiklernens (psychologische Prinzipien).

Die Lehrperson schafft für das Kind den Zugang zur Mathematik durch die Organisation des interaktiven ganzheitlichen Lernens, berücksichtigt bei der Wahl der Inhalte und Darstellungsweisen die fundamentalen Ideen der Mathematik und versucht, die in lernpsychologischen und erkenntnistheoretischen Theorien gewonnen Erkenntnisse für das Lernen im Unterricht fruchtbar zu machen.

Inhaltliche Prinzipien

Die Ausbildung soll alle Studierenden der Kindergarten/Unterstufe für die Erteilung des Anfangsunterrichts in Mathematik qualifizieren. Dazu gehören grundlegende fachwissenschaftliche Kenntnisse in Bezug auf die entsprechenden Lehrpläne.

Der spiralförmige Aufbau der Inhalte des Mathematikunterrichts im Kindergarten und in der Volksschule stützt das Wissen über die heutigen Lerntheorien. Die Wurzeln relevanter Grundideen in der Mathematik werden somit von Beginn weg angelegt. Je besser und sicherer die Lehrperson den fachwissenschaftlichen Kern der mathematischen Ideen erfasst, umso souveräner kann sie einen offenen, zielgerichteten, sprachsensiblen und kindgerechten Unterricht gestalten. Darum erfolgt die fachwissenschaftliche Ausbildung im Studienverlauf eng verzahnt mit der fachdidaktischen Ausbildung. Die Studierenden erhalten so ein Verständnis für die Entwicklung von mathematischen Kompetenzen und gewinnen durch den eigenen forschenden, aktiv-entdeckenden Zugang zudem eine positive Einstellung zum Mathematiklernen.

«Unter allen Umständen ist zu vermeiden, dass sich bei den Kindern die Fehlvorstellung einnistet, eine feste Methode oder Formel könnte als Ersatz für Denken benutzt werden.»

(Benezet, 1935)

Soziale Prinzipien: Mathematik lehren

Der Lerneffekt in der Mathematik entsteht nur durch bewusste Auseinandersetzung mit den Inhalten im sozialen Austausch über das dialogische Lernen. Die Studierenden lernen dabei, herausfordernde, lebensnahe und reich strukturierte Situationen und Lernumgebungen anzubieten und die Darstellungsweisen zur Unterstützung der verschiedenen Aspekte geschickt zu nutzen. Sie wissen, wie sie die Kinder zum Beobachten, Erkunden, Probieren, Vermuten und Fragen ermuntern und in spielerischer Art die verschiedenen Wissensaspekte einbringen können.

Sie können die Neugier und den Wissensdrang der Schülerinnen und Schüler erhalten, für die Lernprozesse nutzen und die Kinder als Mitverantwortliche für erfolgreiches Lernen in den Prozess einbinden. Anhand von praktischen Beispielen aus dem Schulalltag lernen die Studierenden, wie diese Lernprozesse initiiert, begleitet und ausgewertet werden.

«In einem bestimmten Sinn kann man sich die Mathematik nur selbst beibringen, und jemanden zu unterrichten, kann nur heissen, günstige Bedingungen dafür zu schaffen, dass der andere sich selbst unterrichten kann.»

André Revuz, 1980

Psychologische Prinzipien: Mathematik lernen

Die Studierenden erfahren, wie sie Alltagserfahrungen und das Vorwissen der Kinder geschickt thematisieren und von Anfang an nutzen können. Sie können reichhaltige Aufgaben stellen, welche auch lernschwachen Kindern einen Zugang und den lernstärkeren höhere Niveaus der Bearbeitung eröffnen. Durch diese Reichhaltigkeit geschieht die Differenzierung auf natürliche Weise über unterschiedliche Bearbeitungstiefen der Aufgaben durch die Kinder. Die Studierenden lernen, jedes Kind bestmöglich zu fördern. Durch gemeinsame Treffpunkte wissen sie ein zu weites Auseinandergeschehen zu verhindern. Die Planung für den jahrgangsübergreifenden Unterricht wird so stückweise aufgebaut und vertieft.

Eigene Lernwege und individuelle Lernstrategien sollen bewusst gefördert und nicht durch Musteraufgaben und normierte Verfahren vorschnell verbaut werden. Fehler, Irrwege und Umwege sind fruchtbare Bestandteile des Lernprozesses. Diese Prozesse sollen als Modell für lebenslanges Lernen genutzt werden.

Entwicklungslogik des Kompetenzaufbaus

Die während der Ausbildung aufgebauten Professionskompetenzen befähigen die Studierenden, einen guten, kindgerechten Mathematikunterricht für Kindergarten/Unterstufe in jahrgangsübergreifende Klassen effizient, effektiv, verantwortungsvoll und professionell organisieren und durchführen zu können. Dabei werden verschiedene Ebenen unterschieden:

Die fachwissenschaftliche Ebene

Die fachwissenschaftliche Ebene im Grundjahr ist ein wichtiger Pfeiler für die Vernetzung des eigenen Fachwissens mit den Wissensstrukturen der zu unterrichtenden Stufe. Je fundierter das eigene Fachwissen ist, umso tiefer wird die Einsicht in den zu unterrichtenden Inhalt, umso bessere, aktivierende Hilfestellungen und die Öffnung des Unterrichts können entstehen. Die fachwissenschaftliche Ebene bildet somit eine gute, solide Grundlage für die fachdidaktischen Aspekte.

Die fachdidaktische Ebene

Die fachdidaktische Ebene verbindet das vorhandene und neu-generierte Fachwissen mit dem fachlichen Lernen und Lehren von Kindern und sorgt dafür dieses zu verstehen, anzuregen und zu begleiten. Zentral sind:

- ▶ Wissen über die Entwicklung, den Aufbau und die Förderung des mathematischen Wissens bei Schülerinnen und Schülern,
- ▶ Wissen über das Potenzial von Aufgaben zur Anregung der fachlichen Lernprozesse,
- ▶ Fähigkeiten zum anschaulichen Erklären fachlicher Inhalte,
- ▶ Wissen über geeignete Hilfsmittel zur Unterstützung des Aufbaus von mathematischem Wissen und Können,
- ▶ Fähigkeiten zur adaptiven Lernbegleitung,
- ▶ Fähigkeit zur Diagnose und Beurteilung von Schülerinnen-respektive Schülervorstellungen, um geeignete Fördermassnahmen einzuleiten.

Die aktive Auseinandersetzung mit der Mathematik und den entsprechenden Lerngelegenheiten ist eine wichtige Voraussetzung zur Erreichung der gesetzten Kompetenzen, wie:

- ▶ Kompetenz zur Unterrichtsplanung,
- ▶ Kompetenz zur Gestaltung eines kompetenzorientierten, verstehensorientierten und motivierenden Unterrichts,
- ▶ Kompetenz zur adaptiven Lernbegleitung und Beratung,
- ▶ Diagnose- und Beurteilungskompetenz.

Modulübersicht Mathematik

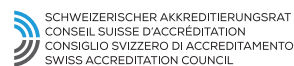
SJ	Semester	Teilmodul-Nr.	Titel	CP
1	1. Semester	MA01.01-KU	Grundlagen Mathematik	2
	2. Semester	MA01.02-KU	Mathematische Denkprozesse von Kindern	2
2	3. Semester	MA01.03-KU	Fachdidaktische Grundgedanken des Mathematikunterrichts	2
	4. Semester	MA01.04-KU	Mathematisches Planen, Begleiten, Analysieren und Beurteilen	2
3	5. Semester	FÜ01.04-KU	Spiel- und Lernumgebungen	
		MA01.BP-KU	Bachelorprüfung	1

www.phlu.ch/kindergarten-unterstufe

Mathematik

Gabriela Schürch
Fachkoordinatorin Mathematik KU
gabriela.schuerch@phlu.ch
T +41 (0)41 203 03 20

PH Luzern · Pädagogische Hochschule Luzern
Ausbildung
Pfistergasse 20 · 6003 Luzern
ku@phlu.ch · www.phlu.ch



Institutionell akkreditiert nach
HFKG 2017-2024