



Ausbildung – Primarstufe

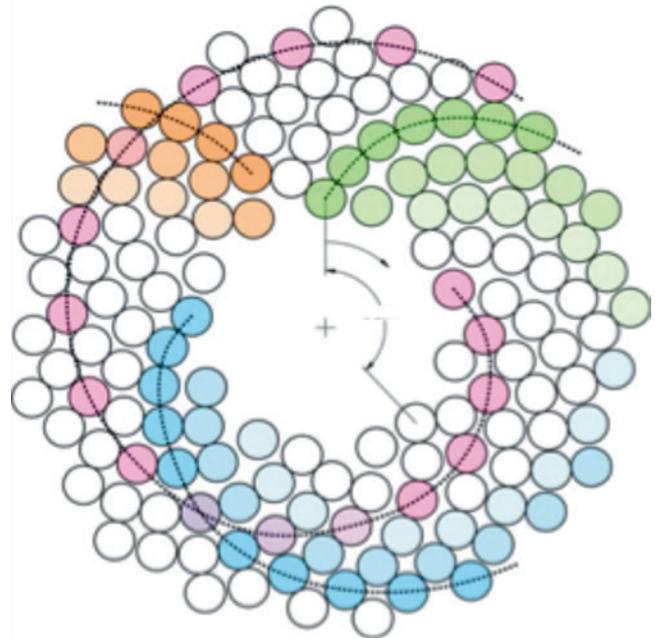
# Mathematik

Fachkonzept für Lehrerinnen- und Lehrerbildung

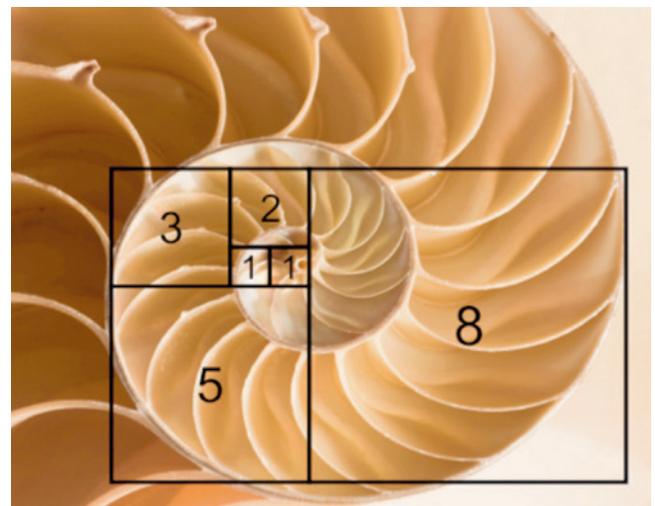
# Mathematik (MA)

## Charakteristik des Fachs

Für viele bedeutet Mathematik Rechnen mit Zahlen. Mathematik handelt jedoch nicht nur von Zahlen, sondern von unserer Welt, in der wir leben.



Ihrer Natur nach ist die Mathematik eine Wissenschaft von Mustern. Ihre Erkenntnisziele liegen im Aufdecken und Beschreiben von Regelmässigkeiten. Im Mathematikunterricht der Volksschule werden Muster und Gesetzmässigkeiten bei Zahlen und deren Operationen, bei Figuren und ihren Eigenschaften – auch unter dem Aspekt des lebensweltlichen Bezugs – eingehend studiert. Ziel ist die Identifizierung und Beschreibung solcher Muster und der Zusammenhänge, die zwischen diesen verschiedenen Mustern bestehen.



Die Mathematik bedient sich dazu einer formalen Sprache, da es sich bei den Mustern, die die Mathematik untersucht, um abstrakte Muster handelt. Die abstrakten Muster der Mathematik kann man sich als eine Art Skelett aller Dinge und Erscheinungen unserer Welt vorstellen. Sie betrachten einen bestimmten Aspekt, nehmen sich dabei eine besondere Eigenschaft dieses Untersuchungsgegenstandes vor und lassen alle Besonderheiten weg.

In der Primarstufe werden diese Muster und Gesetzmässigkeiten in der Sprache der Kinder ausgedrückt und im Verlaufe der Schuljahre zunehmend ausdifferenziert und präzisiert.

## Kompetenzen und Kompetenzaufbau

### Die Orientierung an der Mathematik der Primarschule

Die fachwissenschaftliche Ausbildung im Studium des Lehrberufs erfolgt eng verzahnt mit der fachdidaktischen Ausbildung erwachsenengerecht nach den Grundsätzen des aktiv-entdeckenden und sozialen Lernens. Ziel ist das Verständnis für die mathematischen und fachdidaktischen Zusammenhänge und die Reflexion des eigenen Lernens. Ausgangspunkt sind relevante Fragestellungen der Primarstufe, deren Weiterführung und didaktische Variationen. Diese relevanten Inhalte der Primarstufe werden durch die inhaltlichen Grundideen der Arithmetik/Algebra, der Geometrie und des Sachrechnens als verbindendes Element festgeschrieben:

Arithmetik und Algebra	Geometrie
<b>1. Zahlen, Zahlenbereiche</b> Zahlen, Zahlenfolgen und ihre Eigenschaften	<b>1. Figuren und Dimensionen</b> Figuren Körper und ihre Eigenschaften
<b>2. Rechnen, Rechengesetze</b> Mit Zahlen nach bestimmten Gesetzen rechnen	<b>2. Operationen mit Formen</b> Geometrische Gebilde bewegen, verändern
<b>3. Strukturierter Zahlenraum</b> Orientierung im Zahlenraum, Zehnersystem	<b>3. Raumstrukturen</b> Orientierung im Raum, Koordinatensystem
<b>4. Arithmetische Gesetzmässigkeiten</b> Zusammenhang zwischen Zahlen und allgemein gültigen Gesetzen bei Operationen, Beschreibung von Mustern	<b>4. Geometrische Gesetzmässigkeiten</b> Allgemein gültige Gesetze in Figur, Raum, Abbildungen, Beschreibung von Mustern

#### Sachrechnen

1. **Zahlen in der Umwelt**
2. **Figuren in der Umwelt**
3. **Grössen in der Umwelt**
4. **Ereignisse in der Umwelt**

Die Ausbildung basiert auf diesen Grundideen, damit Mathematikunterricht vom Fach aus geplant, durchgeführt und ausgewertet werden kann. Dabei lernen die Studierenden, wie die Mathematik in der Primarschule spiralförmig aufgebaut und zunehmend vernetzt wird und wie Arbeitsmittel auf die Grundideen abgestimmt und nach dem Prinzip «weniger ist mehr» eingesetzt werden. Die Studierenden erhalten ein Verständnis für die Entwicklung von mathematischen Kompetenzen und durch den eigenen forschenden und entdeckenden Zugang zudem eine positive Einstellung zum Mathematiklernen.

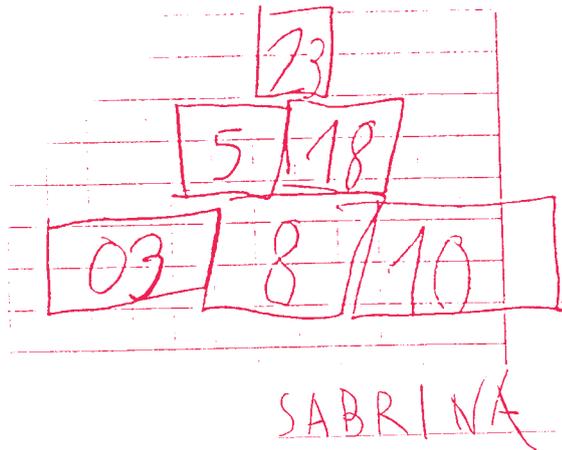
## Kompetenz zur Anregung von aktiver Auseinandersetzung im sozialen Austausch

*Nicht Leitung und Rezeptivität, sondern Organisation und Aktivität ist es, was das Lehrverfahren der Zukunft kennzeichnet.*

J. Kühnel, 1925

Der Lerneffekt in der Mathematik entsteht nur durch bewusste Auseinandersetzung mit den Inhalten im sozialen Austausch. Die Studierenden lernen, dazu umfassende Themen, herausfordernde, lebensnahe und reich strukturierte Situationen anzubieten und die Darstellungsweisen in diesem Sinne zu nutzen. Sie wissen die Schülerinnen und Schüler zum Beobachten, Erkunden, Probieren, Vermuten und Fragen zu ermuntern, sie können die Neugier und den Wissensdrang der Schülerinnen und Schüler erhalten, für die Lernprozesse nutzen und die Schülerinnen und Schüler als Mitverantwortliche für erfolgreiches Lernen betrachten. Anhand exemplarischer Beispiele lernen die Studierenden, wie dieser Lernprozess initiiert, begleitet und ausgewertet wird.





## Mathematik kindgerecht

*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.*

L. Benezet, 1935

Die Studierenden erfahren, wie sie Alltagserfahrungen und das Vorwissen der Kinder thematisieren und von Anfang an nutzen können. Sie können reichhaltige Aufgaben stellen, welche auch den lernschwachen Kindern einen Zugang und den lernstärkeren höhere Niveaus der Bearbeitung eröffnen. Durch diese Reichhaltigkeit geschieht die Differenzierung auf natürliche Weise über die unterschiedliche Bearbeitungstiefe der Aufgaben durch die Kinder.

Die Studierenden lernen dadurch jedes Kind bestmöglich zu fördern, und durch gemeinsame Treffpunkte wissen sie ein zu weites Auseinandergelien zu verhindern. 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.

## Aufbau des Studiums

Im Grundlagenmodul werden die Grundideen der Volksschulmathematik anhand der Bearbeitung von Schulbuchaufgaben kennen und verstehen gelernt. Durch die aktive eigene Auseinandersetzung soll eine positive Einstellung zum Fach ermöglicht und eine Antwort auf die Frage, warum es in der Mathematik überhaupt geht, gegeben werden.

Im zweiten Studienjahr lernen die Studierenden den Auf- und Ausbau der verschiedenen Zahlenräume und die Erarbeitung der Grundoperationen zu verstehen und erfahren, wie Unterricht nach der konstruktivistischen Lerntheorie gelingen kann, wobei der Schwerpunkt eher beim schwächeren Kind gesetzt wird.

Im dritten Studienjahr vertiefen die Studierenden anhand von Inhalten der Geometrie und des Sachrechnens ihre Kenntnisse zum Einsatz von Arbeitsmitteln, zur Schulung des Vorstellungsvermögens und des Problemlöseverhaltens. Sie erfahren so, wie ein handlungsorientierter Geometrieunterricht durchgeführt und die Problemlösefähigkeit stufengerecht gefördert werden kann. Zudem werden sie sensibilisiert für Probleme und Fördermöglichkeiten von mathematisch sehr begabten Kindern. Als Abschluss wird das differenzierte, lernziel- und kompetenzorientierte Beurteilen besprochen.



# Übersicht Haupt- und Teilmodule MA

Ausbildungsinhalte Mathematik im Studiengang Primarstufe

<b>1. 1. Semester und 2. Semester</b>	<b>Grundlagen Mathematik</b> ▶ Musterfindung anhand von Schulbuchaufgaben in Arithmetik, Geometrie, Sachrechnen und Stochastik ▶ Erster Zugang zu den didaktischen Prinzipien über Zahlaspekte, Zahlbegriffsentwicklung, Zahlbegriff, Zählen, halbschriftliche Strategien der vier Grundoperationen.	2 CP
<b>2. 3. Semester</b>	<b>Arithmetik und ihre Didaktik</b> Teilmodul Zahlenraum N, Grundoperationen ▶ Die natürlichen Zahlen ▶ Erstrechnen, Grundoperationen halbschriftlich und schriftlich ▶ Die Umsetzung der didaktischen Prinzipien operatives Prinzip, Prinzip der natürlichen Differenzierung und Prinzip des aktiv-entdeckenden Lernens	1 CP
<b>4. Semester</b>	<b>Arithmetik und ihre Didaktik</b> Teilmodul Zahlenraum Q, Algebra, Differenzieren ▶ Brüche und Dezimalzahlen, propädeutische Algebra ▶ Arbeitsmittel: Auswahl, Einsatz, Differenzierung, Begabungsförderung ▶ Produktives Üben, automatisierendes Üben ▶ Neurobiologische und entwicklungspsychologische Erkenntnisse zum Rechnen, Rechenschwäche	2 CP
<b>3. 5. Semester</b>	<b>Geometrie, Sachrechnen und ihre Didaktik</b> Teilmodul Geometrie, Problemlösen ▶ Operieren im Raum und in der Ebene, Räumliches Vorstellungsvermögen, Kopfgeometrie ▶ Heuristische Hilfsmittel und Strategien beim Problemlösen, didaktische Umsetzung ▶ Problemlösen beurteilen	1 CP
<b>6. Semester</b>	<b>Geometrie, Sachrechnen und ihre Didaktik</b> Teilmodul Sachrechnen, Beurteilen ▶ Grössen, Sachrechnen, Proportionen ▶ Differenzieren und Beurteilen, kompetenzorientiertes Beurteilen ▶ Mathematische Hochbegabung	2 CP
	<b>Bachelorabschluss Mathematik</b> ▶ Mündliche Prüfung fachdidaktischer Inhalte	1 CP
<b>Spezialisierungsstudien</b>	Das Angebot im Fach Mathematik für die Spezialisierung für Studierende PS: ▶ Modul A: Geschichte der Mathematik ▶ Modul B: Geldmathematik ▶ Modul C: Zahlentheorie ▶ Modul D: Geometrie auf der Kugel ▶ Modul E: Kryptographie	2 CP 1 CP 2 CP 1 CP 1 CP

[www.ps.phlu.ch](http://www.ps.phlu.ch)

**Mathematik**

Rita Krummenacher  
Fachkoordinatorin MA  
T +41 (0)41 228 79 50  
rita.krummenacher@phlu.ch

---

**PH Luzern** · Pädagogische Hochschule Luzern  
Pfistergasse 20 · Postfach 7660 · 6000 Luzern 7  
T +41 (0)41 228 71 11 · F +41 (0)41 228 79 18  
ps@phlu.ch · www.phlu.ch

