

## Syllabus

### Beschreibung des Gesamtmoduls

<b>Titel des Moduls:</b>	<b>Didaktik der Mathematik und Naturwissenschaften 1 - Grundlagen</b>
<b>Nummer des Moduls im Studienplan:</b>	11
<b>Modulverantwortliche/r:</b>	Prof. Michael Gaidoschik
<b>Studiengang:</b>	Einstufiger Masterstudiengang Bildungswissenschaften für den Primarbereich (BiWi5) – Abteilung in deutscher Sprache
<b>Studienjahr:</b>	2
<b>Semester:</b>	2
<b>Prüfungskodex:</b>	12410
<b>Wissenschaftlich-disziplinärer Bereich:</b>	MAT/04; BIO/01; CHIM/03
<b>Voraussetzungen für die Teilnahme:</b>	/
<b>Gesamtanzahl der Vorlesungsstunden:</b>	70
<b>Gesamtanzahl der Laboratoriumsstunden:</b>	50
<b>Gesamtanzahl der Sprechstunden:</b>	33
<b>Kreditpunkte für das Modul:</b>	11
<b>Bildungsziele des Moduls:</b>	<p>Kenntnis</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• der fachlichen und fachdidaktischen Grundlagen, insbesondere der fachimmanenten Strukturen und altersübergreifenden Entwicklungslinien, die beachtet werden müssen, um kindliche Lernprozesse in Mathematik (im Inhaltsbereich Zahl/Arithmetik) sowie Chemie und Biologie vom Kindergarten bis zum Übertritt in die Mittelschule möglichst bruchlos sowohl am Kind orientiert als auch fachgerecht anregen, begleiten und dem Potenzial der Kinder gemäß fördern zu können</li> </ul> <p>Fähigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• zur Erkennung und Nutzung des Potenzials von Spielen und Alltagssituationen im Kindergarten für mathematisches und naturwissenschaftliches Lernen in den im Modul angesprochenen Inhaltsbereichen</li> <li>• zur fachlich und fachdidaktisch fundierten Beobachtung, Analyse, Planung und Gestaltung von lernförderlicher Begleitung von Lernprozessen im Kindergarten bzw. schulischer Unterrichtsgestaltung in Mathematik (Inhaltsbereich Zahl/Arithmetik) sowie Biologie und Chemie (fächerübergreifend auch Physik) auf Basis der Rahmenrichtlinien für den Kindergarten bzw. für die Grundschule in Südtirol, stets mit Blick auf die in Kindergarten und Grundschule geforderte Interdisziplinarität</li> <li>• zur Förderung der allgemeinen, prozessbezogenen mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen</li> <li>• zur qualitativen, prozessorientierten Erfassung von Kompetenzen/Lernständen und zum lernförderlichen Umgang mit Heterogenität in den im Modul angesprochenen Inhaltsbereichen</li> </ul>

<b>Lehrveranstaltung 1 (Vorlesung)</b>	<b>Grundlagen der Mathematik und ihrer Didaktik</b>
<b>Dozent der Lehrveranstaltung:</b>	Prof. Michael Gaidoschik
<b>Wissenschaftlich-disziplinärer Bereich:</b>	MAT/04
<b>Anzahl der Stunden:</b>	40
<b>Kreditpunkte für die Lehrveranstaltung:</b>	4
<b>Unterrichtssprache:</b>	Deutsch
<b>Anwesenheitsregelung:</b>	Laut Studiengangsregelung
<b>Sprechstunde:</b>	Dienstag, 13.00-14.00, nach Voranmeldung per Mail
<b>Beschreibung der Lehrveranstaltung:</b>	Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung des grundlegenden fachlichen und fachdidaktischen Wissens, welches notwendig ist, um Lernprozesse im Inhaltsbereich Zahl (Arithmetik) vom Kindergarten bis ans Ende der Grundschule, mit Orientierung sowohl am Kind wie am Fach, anregen, begleiten und dem individuellen Potenzial der Kinder gemäß fördern zu können.
<b>Auflistung der Themen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mathematik als Tätigkeit des Entdeckens, Beschreibens, Herstellens und Begründens von Mustern und Strukturen</li> <li>• Entwicklung mathematikrelevanter Interessen, Fähigkeiten und Fertigkeiten im frühen Kindesalter</li> <li>• Konzepte früher mathematischer Bildung im Einklang mit den Rahmenrichtlinien für den Kindergarten in Südtirol und der aktuellen Fachdidaktik der Mathematik</li> <li>• Fachliches und fachdidaktisches Grundlagenwissen zur lernförderlichen Behandlung des Inhaltsbereichs Zahl (Arithmetik), vorgelagert des Klassifizierens und Sortierens nach Merkmalen und des Umgehens mit Mengen, vom Kindergarten bis zum Übertritt in die Mittelschule (Zahlbegriffsentwicklung; Elemente der Zahlentheorie, Zahlaspekte; Stellenwertsysteme; Addition, Subtraktion, Multiplikation, Division), unter durchgehender Beachtung der Förderung der allgemeinen, prozessbezogenen mathematischen Kompetenzen (Problemlösen, Kommunizieren, Darstellen, Argumentieren und Modellieren/Mathematisieren)</li> <li>• Die Rolle von Materialhandlungen sowie der Arbeit mit Veranschaulichungen und didaktischen Materialien für die Entwicklung arithmetischer Operationen und Begriffe</li> <li>• Substanzielle Lernumgebungen zu den behandelten Inhalten, natürliche Differenzierung zur Lernförderung von Kindern aller Begabungs- und Neigungsstufen</li> <li>• Qualitative Standortbestimmungen und prozessorientierte Lernstanderfassung zu zentralen behandelten Inhalten</li> </ul>
<b>Beschreibung der Lehr- und Lernformen:</b>	Vortrag mit medialer Unterstützung, eingestreute Arbeitsphasen (Einzelarbeit bis Kleingruppe), wiederholte Einladung zu schriftlichen Zwischenreflexionen und zu differenziertem Feedback zur Lehrveranstaltung

<b>Lehrveranstaltung 2 (Laboratorium)</b>	<b>Grundlagen der Mathematik und ihrer Didaktik mit besonderer Berücksichtigung der Altersstufe (0-)2-7 (Lab.)</b>
<b>Dozent/in der Lehrveranstaltung:</b>	Verena Stragenegg (1. und 4. Gruppe) Dott.Mag. Köfele Irene (2. Gruppe) Dott.Mag. Sonia Pichler (3. Gruppe)
<b>Wissenschaftlich-disziplinärer Bereich:</b>	MAT/04
<b>Anzahl der Stunden:</b>	30
<b>Kreditpunkte für die Lehrveranstaltung:</b>	2
<b>Unterrichtssprache:</b>	Deutsch
<b>Anwesenheitsregelung:</b>	Laut Studiengangsregelung
<b>Sprechstunde:</b>	Wird zu Semesterbeginn bekanntgegeben.
<b>Beschreibung der Lehrveranstaltung:</b>	Ziel des Laboratoriums ist es zum einen, die Studierenden bei der Aneignung der Inhalte der Vorlesung „Grundlagen der Mathematik und ihrer Didaktik“ durch praktische Übungen in Kleingruppen zu unterstützen. Zum anderen geht es um die praktische Erprobung von substanziellen Aufgaben, Materialien, Medien... für die frühe mathematische Bildung, wobei ein besonderes Augenmerk auf die Altersstufe (0-)2-7 (Kindergarten und erste/zweite Schulstufe) gelegt wird. Die wesentlichen Inhalte der Arithmetik werden bis ans Ende der Grundschule weitergeführt, sowie dann umgekehrt im Laboratorium im 4. Studienjahr (Schwerpunkt Altersstufe 5-12) die dort behandelten Inhalte jeweils vom Kindergarten ausgehend behandelt werden. Wesentlich für das Laboratorium ist die Reflexion der in den Übungen gemachten Erfahrungen und deren Rückbezug auf die in der Vorlesung behandelte Theorie.
<b>Auflistung der Themen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reflexion und Weiterentwicklung eigener Einstellungen und Haltungen zur Mathematik und zum Mathematiklernen</li> <li>• Entdecken, Erkunden, Beschreiben, Fortsetzen und Begründen von Mustern und Strukturen als Leitidee mathematischer Tätigkeit vom Kindergarten an</li> <li>• Spiele, Alltagssituationen, substanzielle Aufgaben und Lernumgebungen, welche die (Weiter-)Entwicklung von Kompetenzen in den angesprochenen Inhaltsbereichen anregen und fördern</li> <li>• Praktische Übungen zur eigenen fachlichen Durchdringung sowie Analyse und Erprobung aktueller fachdidaktischer Konzepte und darauf bezogener Methoden und didaktischer Materialien zu den Inhaltsbereichen „Zählen und Zahlbegriffsentwicklung“, „Stellenwertsysteme“, „Rechengesetze, Rechenmethoden und Rechenstrategien in den vier Grundrechenarten“, bei durchgehender Beachtung der allgemeinen mathematischen Kompetenzen Problemlösen, Kommunizieren, Darstellen, Argumentieren und Modellieren/Mathematisieren</li> </ul>
<b>Beschreibung der Lehr- und Lernformen:</b>	Laboratorium mit theoretischen Inputs; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeiten, Diskussionen; kleine schriftliche Hausarbeiten dienen der Vorbereitung auf die Laboratoriumssitzungen; die Besprechung der Hausarbeiten ist ein wichtiger Teil der Sitzungen. Die Leistungsbeurteilung für das Laboratorium erfolgt auf Basis von Arbeitsaufträgen, die in Heimarbeit zu erledigen und fristgerecht über die OLE-Plattform zum Laboratorium hochzuladen sind.

<b>Lehrveranstaltung 3 (Vorlesung)</b>	<b>Grundlagen der Biologie und der Chemie und ihrer Didaktik</b>
<b>Dozent/in der Lehrveranstaltung:</b>	Prof. Dr. Dr. Robert Philipp Wagensommer
<b>Wissenschaftlich-disziplinärer Bereich:</b>	BIO/01, CHIM/03
<b>Anzahl der Stunden:</b>	30
<b>Kreditpunkte für die Lehrveranstaltung:</b>	3
<b>Unterrichtssprache:</b>	Deutsch
<b>Anwesenheitsregelung:</b>	Laut Studiengangsregelung
<b>Sprechstunde:</b>	Von Montag bis Freitag auf Anfrage
<b>Beschreibung der Lehrveranstaltung:</b>	Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung des grundlegenden fachlichen und fachdidaktischen Wissens, welches notwendig ist, um Lernprozesse im Bereich der naturwissenschaftlichen Bildung, insbesondere im Bereich der Biologie und Chemie, vom Kindergarten bis ans Ende der Grundschule sowohl am Kind als auch am Fach orientiert anregen, begleiten und dem individuellen Potential der Kinder gemäß fördern zu können.
<b>Auflistung der Themen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Frühe naturwissenschaftliche Bildung im Kindergarten und naturwissenschaftliche Grundbildung in der Grundschule und deren Verankerung in den Rahmenrichtlinien für den Kindergarten und die Grundschule des Landes Südtirol</li> <li>• Didaktische Grundlagen einer nachhaltigen naturwissenschaftlichen Bildung in Kindergarten und Grundschule: Naturwissenschaft als Tätigkeit des Beobachtens, Vergleichens, Ordnen, Beschreibens, des Stellens von Fragen, Aufstellens von Hypothesen, Schlussfolgerns...</li> <li>• Entwicklung von naturwissenschaftsrelevanten Interessen, Fähigkeiten und Fertigkeiten im frühen Kindesalter</li> <li>• Aktuelle fachdidaktische Konzepte, Prinzipien sowie Ziele der naturwissenschaftlichen Bildung insbesondere im Bereich der Biologie und Chemie</li> <li>• Exemplarische Lernumgebungen und Lernerfahrungen zu den behandelten Inhalten, natürliche Differenzierung zur Lernförderung von Kindern aller Begabungs- und Neigungsstufen</li> <li>• Grundlagen der Biologie-Didaktik, im Speziellen zu den in Südtirol heimischen Tieren und Pflanzen (inkl. den geschützten Arten, Gattungen, Familien)</li> <li>• Artenvielfalt, Klassifizierung von Lebewesen</li> <li>• Aufbau einer Pflanze</li> <li>• Die wichtigsten Tiergruppen</li> </ul>
<b>Beschreibung der Lehr- und Lernformen:</b>	Vortrag mit medialer Unterstützung, eingestreute Arbeitsphasen (Einzelarbeit bis Kleingruppe), wiederholte Einladung zu Feedback zur Lehrveranstaltung
<b>Lehrveranstaltung 4 (Laboratorium)</b>	<b>Grundlagen der Biologie und der Chemie und ihrer Didaktik mit besonderer Berücksichtigung der Altersstufe (0-)2-7 (Lab.)</b>
<b>Dozent/in der Lehrveranstaltung:</b>	Prof. Dr. Camilla Wellstein (1. und 2. Gruppe) Dr. Franziska Zemmer (3. und 4. Gruppe)
<b>Wissenschaftlich-disziplinärer Bereich:</b>	BIO/01, CHIM/03
<b>Anzahl der Stunden:</b>	20
<b>Kreditpunkte für die Lehrveranstaltung:</b>	2
<b>Unterrichtssprache:</b>	Deutsch
<b>Anwesenheitsregelung:</b>	Laut Studiengangsregelung

<b>Sprechstunde:</b>	Von Montag bis Freitag auf Anfrage
<b>Beschreibung der Lehrveranstaltung:</b>	Ziel des Laboratoriums ist es zum einen, die Studierenden bei der Aneignung der Inhalte der Vorlesung „Grundlagen der Biologie und Chemie und ihrer Didaktik“ durch praktische Übungen in Kleingruppen zu unterstützen. Zum anderen geht es um die praktische Erprobung von substanziellen Aufgaben, Materialien, Medien... für die frühe naturwissenschaftliche Bildung in der Altersstufe (0-)2-7 (Schwerpunkt) sowie für deren Weiterführung in der Grundschule, sowie um die Reflexion der dabei gemachten Erfahrungen und deren Rückbezug auf die in der Vorlesung behandelte Theorie.
<b>Auflistung der Themen:</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Umsetzung didaktischer Konzepte und Modelle für die frühe naturwissenschaftliche Bildung in den Bereichen Biologie und Chemie</li> <li>• Erwerb grundlegender Experimentierfertigkeiten, um naturwissenschaftliche Vorgänge im Bildungs- und Lernbereich Chemie/Biologie zu ermöglichen und das Interesse für Vorgänge in der Natur bei Kindern und SchülerInnen fachlich und fachdidaktisch kompetent aufzugreifen, anzuregen, weiterzuentwickeln.</li> <li>• Praxisbeispiele zur Förderung und zum Anbahnen naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen wie Stellen von Fragen, Aufstellen von Vermutungen (Hypothesen), Ausprobieren/Experimentieren, Beobachten, Vergleichen, Ordnen, Dokumentieren, Schlussfolgern/Diskutieren.</li> <li>• Praxisbeispiele zu Lernerfahrungen und Lernumgebungen mit Schwerpunkt auf das „Explorieren“ und das „Erkunden“ zur Förderung und Weiterentwicklung von frühen naturwissenschaftlichen Kompetenzen entsprechend den Inhaltsbereichen der Vorlesung</li> <li>• Planung, Durchführung, Reflexion und Evaluation experimenteller Bildungsaktivitäten und Lernumgebungen aus Biologie und Chemie</li> <li>• Reflexion über die Bedeutung des praktischen Arbeitens der Naturwissenschaften sowie Weiterentwicklung der eigenen Haltung zum forschend-entdeckenden Arbeiten und Lernen</li> </ul>
<b>Beschreibung der Lehr- und Lernformen:</b>	Laboratorium mit theoretischen Inputs; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeiten, Diskussionen; kleine schriftliche und/oder praktische Hausarbeiten.
<b>Erwartete Lernergebnisse und Kompetenzen:</b>	<b>Wissen und Verstehen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kennen und Verstehen der auf die behandelten mathematischen und naturwissenschaftlichen Inhaltsbereiche bezogenen Bildungsziele der Rahmenrichtlinien für Kindergärten bzw. die Grundschule unter durchgehender Beachtung der allgemeinen (prozessbezogenen) mathematischen und naturwissenschaftlichen Kompetenzen</li> <li>• Mathematisches Grundwissen und grundlegende Einsichten in elementare mathematische Strukturen und Zusammenhänge im Inhaltsbereich “Zahl” (Arithmetik); Kennen und Verstehen aktueller Entwicklungsmodelle des Erwerbs arithmetischer Kompetenzen sowie aktueller didaktischer Konzepte zur Förderung und Weiterentwicklung derselben</li> </ul>

- Kennen und Verstehen grundlegender chemisch-physikalischer sowie biologischer Konzepte und von deren interdisziplinärem Zusammenhang; Kennen und Verstehen grundlegender Beziehungen der belebten und unbelebten Natur im unmittelbaren Lebensumfeld; Kennen und Verstehen aktueller Konzepte zur didaktischen Umsetzung der angesprochenen Lerninhalte im Sinne eines moderaten Konstruktivismus.

#### **Anwenden von Wissen und Verstehen**

- Kompetenz zum Lösen kindergarten- und grundschulrelevanter elementarmathematischer Aufgaben auf unterschiedlichen Wegen und zur Begründung der mathematischen Korrektheit solcher unterschiedlichen Lösungswege
- Kompetenz zur Planung, Durchführung und Auswertung von qualitativen, prozessorientierten Lernstanderfassungen in den behandelten mathematischen Inhaltsbereichen
- Kompetenz zur Ermittlung intuitiver Konzepte und Theorien von Kindern und Schüler/innen zu naturwissenschaftlichen Themen
- Kompetenz zur Planung von lernförderlichen Settings zu den behandelten mathematischen und naturwissenschaftlichen Inhalten unter Berücksichtigung heterogener Lernvoraussetzungen

#### **Urteilen**

- Kompetenz zur fachlich und fachdidaktisch fundierten Beurteilung des Potenzials von Alltags- und Spielsituationen für die mathematische und naturwissenschaftliche Bildung im Kindergarten sowie von Aufgaben, Übungsformen, Lernumgebungen sowie von Methoden und didaktischen Materialien für die Weiterentwicklung mathematischer und naturwissenschaftlicher Kompetenzen in der Grundschule in den behandelten Inhaltsbereichen
- Kompetenz zur differenzierten Reflexion eigener und fremder Einstellungen zur Mathematik und zu den Naturwissenschaften, deren Bedeutung für Lernende, Schule und Gesellschaft, sowie von Einstellungen zum Lernen von Mathematik und Naturwissenschaften

#### **Kommunikation**

- Kompetenz zur präzisen und adressatengerechten Darstellung der behandelten Inhalte und Zusammenhänge sowohl in Fach- als auch in Alltagssprache
- Kompetenz zur intersubjektiv nachvollziehbaren Darstellung eigener Denkwege und Lösungsstrategien
- Wissen um die Bedeutung sprachlicher Kompetenzen für das arithmetische und naturwissenschaftliche Lernen und um geeignete Formen der Förderung derselben in Kindergarten und Grundschule

#### **Lernstrategien**

- (Weiter-)Entwicklung von inhaltsübergreifenden und inhalts-spezifischen Problemlösestrategien
- (Weiter-)Entwicklung der Kompetenz zur selbstständigen Aneignung und Vertiefung fachlicher und fachdidaktischer Inhalte

<b>Art der Prüfung:</b>	<p><b>Umfassende abschließende schriftliche Modulprüfung</b> (insgesamt 3 Stunden Arbeitszeit) über die in den beiden Vorlesungen des Moduls behandelten mathematischen und naturwissenschaftlichen Themen.</p> <p>Die schriftliche Klausur besteht aus je einer Teilprüfung zu den mathematischen und den naturwissenschaftlichen Themen.</p>
<b>Prüfungssprache/n:</b>	<p><b>Deutsch</b></p>
<b>Kriterien für die Bewertung und Notenvergabe:</b>	<p>Für einen positiven Abschluss des Moduls müssen <i>alle vier Teillehrveranstaltungen des Moduls</i> jeweils für sich zumindest positiv absolviert werden.</p> <p>Sofern diese Bedingung erfüllt ist, werden in der Gesamtbeurteilung die in den beiden Laboratorien bzw. den beiden Teilprüfungen der Klausur erbrachten Leistungen entsprechend den Anteilen dieser Teillehrveranstaltungen an der für das Modul vergebenen Gesamtzahl an Kreditpunkten angemessen berücksichtigt.</p> <p>Für die <b>Leistungsbewertung der schriftlichen Modulprüfung</b> zählen inhaltliche und sprachliche Korrektheit, Genauigkeit und Klarheit, insbesondere auch bei der <i>Anwendung</i> der im Modul vermittelten Inhalte bei der Bearbeitung der Prüfungsaufgaben; korrekte Verwendung der Fachsprache; Bezug zur Fachliteratur; Tiefe und Nachvollziehbarkeit der geforderten Reflexion und Argumentation. Grundlage für die <b>Leistungsbewertung in den Laboratorien</b> sind schriftliche Hausarbeiten, die innerhalb der jeweils genannten Frist auf der zugehörigen OLE-Lernplattform hochgeladen werden müssen. Aktive Mitarbeit in den Laboratorien wird vorausgesetzt.</p> <p>Im Fall einer negativen Beurteilung des Gesamtmoduls werden allenfalls positiv bewertete Teilprüfungen beim nächsten Antritt zur Modulprüfung angerechnet. Bitte beachten Sie aber, dass eine negative Beurteilung auch in diesem Fall in die Zählung der Prüfungsversuche einfließt. Laut Prüfungsordnung führt das dreimalige Antreten ohne zu bestehen zu einer Sperrung für drei Prüfungstermine.</p>
<b>Pfichtliteratur:</b>	<p>Deutsches Schulamt der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol (2008). Rahmenrichtlinien für den Kindergarten in Südtirol</p> <p>Deutsches Schulamt der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol (2008). Rahmenrichtlinien für die Grund- und Mittelschule in Südtirol</p> <p>Gaidoschik, M. (2024): Skripten zur Vorlesung (werden über die für die Lehrveranstaltung eingerichtete digitale Lernplattform zur Verfügung gestellt)</p> <p>Weitere Pflichtliteratur wird zu Semesterbeginn über die zur Lehrveranstaltung eingerichteten digitalen Lernplattform zur Verfügung gestellt.</p>
<b>Weitere bibliographische Angaben:</b>	<p>Benz, Ch., Peter-Koop, A., &amp; Grüßing, M. (2015). Frühe mathematische Bildung. Mathematiklernen der Drei- bis Achtjährigen. Springer.</p>

Gaidoschik, M. (2022). Rechenschwäche verstehen – Kinder gezielt fördern. Ein Leitfaden für die Unterrichtspraxis (12. Auflage). Persen.

Gaidoschik, M. (2019). Einmaleins verstehen, vernetzen, merken. Strategien gegen Lernschwierigkeiten (5. Auflage). Kallmeyer.

Padberg, F. & Benz, Ch. (2020). Didaktik der Arithmetik. Springer.

Schipper, W., Dröge, A., & Ebeling, R. (2015-2018). Handbuch für den Mathematikunterricht, 1./2./3./4. Schuljahr. Bildungshaus Schulbuchverlage.

Wittmann, E.Ch. & Müller, G. (2017/2018). Handbuch produktiver Rechenübungen. Neufassung. Kallmeyer.

Fthenakis, W. E. (2009). Natur-Wissen schaffen - Band 3: Frühe naturwissenschaftliche Bildung. Bildungsverlag Eins.

Labudde P. (2010). Fachdidaktik Naturwissenschaften. Haupt.

Lück, G. (2018). Handbuch naturwissenschaftliche Bildung in der Kita. Herder

Lück, G., & Köster H. (2006). Physik und Chemie im Sachunterricht. Westermann.

Stäudel L., Werber B., & Wodzinski R. (2006). Forschen wie ein Naturwissenschaftler: Das Arbeits- und Methodenbuch. Friedrich.

Weitere Leseempfehlungen werden über die für die Lehrveranstaltung eingerichtete digitale Lernplattform zur Verfügung gestellt.