

Syllabus

Beschreibung des Gesamtmoduls

Titel des Moduls:	Didaktik der Mathematik und Naturwissenschaften 2 – Inhaltliche Vertiefung
Nummer des Moduls im Studienplan:	23
Modulverantwortliche/r:	Prof. Michael Gaidoschik
Studiengang:	Einstufiger Masterstudiengang Bildungswissenschaften für den Primarbereich (BiWi5) – Abteilung in deutscher und ladinischer Sprache
Studienjahr:	4
Semester:	1
Prüfungskodex:	12422
Wissenschaftlich-disziplinärer Bereich:	MAT04; FIS/08
Voraussetzungen für die Teilnahme:	keine
Gesamtanzahl der Vorlesungsstunden:	70
Gesamtanzahl der Laboratoriumsstunden:	50
Gesamtanzahl der Sprechstunden:	30
Kreditpunkte für das Modul:	10
Bildungsziele des Moduls:	<p>Kenntnis</p> <ul style="list-style-type: none"> • der fachlichen und fachdidaktischen Grundlagen, insbesondere der fachimmanenten Strukturen und altersübergreifenden Entwicklungslinien, die beachtet werden müssen, um kindliche Lernprozesse in Mathematik (in den Inhaltsbereichen Brüche und Dezimalzahlen, Raum und Form bzw. Ebene und Raum; Größen inklusive Zeit; Daten und Vorhersagen) unter Berücksichtigung der Förderung der allgemeinen, prozessbezogenen mathematischen Kompetenzen wie auch in Physik vom Kindergarten bis zum Übertritt in die Mittelschule möglichst bruchlos sowohl kind- als auch fachgerecht anregen, begleiten und dem Potential der Kinder gemäß fördern zu können, stets unter Berücksichtigung der besonderen Herausforderungen, die dies in heterogenen Lerngruppen an die Fachkraft/Lehrkraft stellt; • der Rolle, Bedeutung und Grenzen naturwissenschaftlicher und mathematischer Zugänge zur Bewältigung von Sachproblemen • von Anwendungsaufgaben, die für die Thematisierung der angesprochenen Inhalte in inklusiven Kindergärten und Grundschulen geeignet sind, verbunden mit aktuellen fachdidaktischen Konzepten zu deren Bearbeitung in Kindergarten und Grundschule <p>Fähigkeiten</p> <ul style="list-style-type: none"> • zum Erkennen und Nutzen des Potenzials von Spielen und Alltagssituation im Kindergarten für mathematisches und naturwissenschaftliches Lernen in den im Modul angesprochenen Inhaltsbereichen • zur fachlich und fachdidaktisch fundierten Analyse, Planung und Gestaltung von lernförderlicher Begleitung von Lernprozessen im Kindergarten bzw. schulischer Unterrichtsgestaltung in Mathematik (in den Inhaltsbereichen „Erkennen zeitlicher Ordnung

	<p>und Verstehen und Verwenden von Zeitangaben“ bzw. „Größen“, „Erleben, Beschreibung und Vermessen von Raum und Form“ bzw. „Ebene und Raum“ sowie „Daten und Vorhersagen“ und "Brüche und Dezimalzahlen") und Physik auf Basis der Rahmenrichtlinien für den Kindergarten bzw. für die Grundschule in Südtirol mit Blick auf die in Kindergarten und Grundschule geforderte Interdisziplinarität</p> <ul style="list-style-type: none"> zur qualitativen, prozessorientierten Erfassung von Lernständen und zum lernförderlichem Umgang mit Heterogenität in den im Modul behandelten Inhaltsbereichen
Lehrveranstaltung 1 (Vorlesung)	Didaktik der Mathematik: Inhaltliche Vertiefung
Dozent/in der Lehrveranstaltung:	Prof. Michael Gaidoschik
Wissenschaftlich-disziplinärer Bereich:	MAT/04
Anzahl der Stunden:	40
Kreditpunkte für die Lehrveranstaltung:	4
Unterrichtssprache:	Deutsch
Anwesenheitsregelung:	Laut Studiengangsordnung
Sprechstunde:	Donnerstag, 13.00-14.00 bzw. nach Vereinbarung
Beschreibung der Lehrveranstaltung:	Ziel der Vorlesung ist die Vermittlung des grundlegenden fachlichen und fachdidaktischen Wissens, welches notwendig ist, um Lernprozesse in den Inhaltsbereichen Raum und Form (Geometrie), Sachrechnen und Größen sowie Daten und Vorhersagen vom Kindergarten bis ans Ende der Grundschule in inklusiven Settings sowohl kind- als auch fachgerecht anregen, begleiten und dem individuellen Potential der Kinder gemäß fördern zu können.
Auflistung der Themen:	<ul style="list-style-type: none"> Entwicklung des räumlichen Denkens und geometrische Begriffsbildung vom Kindergarten bis zur Mittelschule Grundbegriffe der elementaren Geometrie Aktuelle fachdidaktische Konzepte zur lernförderlichen Behandlung geometrischer Inhalte in Kindergarten und Grundschule unter Berücksichtigung der Förderung der allgemeinen, prozessbezogenen mathematischen Kompetenzen Fachliche Grundlagen der Behandlung des Inhaltsbereiches "Brüche und Dezimalzahlen" in der Grundschule Aktuelle fachdidaktische Konzepte zur Entwicklung und Festigung tragfähiger Grundvorstellungen zu Brüchen und Dezimalzahlen Frühkindliche Entwicklung von Denkweisen und Vorstellungen zum Messen und zu normierten Größen, unter besonderer Berücksichtigung des Größenbereichs Zeit Aktuelle fachdidaktische Konzepte zum Aufbau und zur Festigung tragfähiger Konzepte zum Messen und von Modell- und Stützpunktvorstellungen zu den normierten Größeneinheiten vom Kindergarten bis zum Übertritt in die Mittelstufe Fachliche und fachdidaktische Grundlagen zum Umwandeln von Größeneinheiten Sachrechnen als integriertes Modellieren und Problemlösen, Vermittlung heuristischer Strategien in heterogenen Lerngruppen

	<ul style="list-style-type: none"> • Frühkindliche Erfahrungen mit Daten, Zufall und Wahrscheinlichkeit • Bedeutung des Inhaltsbereichs „Daten und Vorhersagen“ für Kindergarten und Grundschule • Fachliche Grundlagen von deskriptiver Statistik und Wahrscheinlichkeit und aktuelle fachdidaktische Konzepte für die propädeutische Behandlung des Inhaltsbereichs „Daten und Vorhersagen“ in Kindergarten und Grundschule • Fachdidaktische Zugänge zur frühen, qualitativen, förderorientierten Erfassung von (auch sich erst anbahnenden) besonderen Lernschwierigkeiten im Bereich der frühen Mathematik
Beschreibung der Lehr- und Lernformen:	Vortrag mit medialer Unterstützung, eingestreute Arbeitsphasen (Einzelarbeit bis Kleingruppe), wiederholte Einladung zu schriftlichen Zwischenreflexionen und Feedback zur Lehrveranstaltung
Lehrveranstaltung 2 (Laboratorium)	Didaktik der Mathematik mit besonderer Berücksichtigung der Altersstufe 5-12 (Lab.)
Dozent/in der Lehrveranstaltung:	Prof. Michael Gaidoschik (1. Gruppe) Dott. Mag. Barbara Zihl (2. und 7. Gruppe) Monika Lanthaler (3. – 6. Gruppe)
Wissenschaftlich-disziplinärer Bereich:	MAT/04
Anzahl der Stunden:	30
Kreditpunkte für die Lehrveranstaltung:	2
Unterrichtssprache:	Deutsch
Anwesenheitsregelung:	Laut Studiengangsordnung
Sprechstunde:	Auf Anfrage
Beschreibung der Lehrveranstaltung:	Ziel des Laboratoriums ist es zum einen, die Studierenden bei der Aneignung der Inhalte der Vorlesung „Didaktik der Mathematik: Inhaltliche Vertiefungen“ 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 im Kindergarten sowie für deren Weiterführung in der Grundschule (Schwerpunkt), sowie um die Reflexion der dabei gemachten Erfahrungen und deren Rückbezug auf die in der Vorlesung behandelte Theorie.
Auflistung der Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Spiele und Alltagssituationen des Kindergartens sowie substanzielle Aufgaben und Lernumgebungen, welche die (Weiter-) Entwicklung von Kompetenzen in den Bereichen „Geometrie“, „Brüche und Dezimalzahlen“, „Größen und Sachrechnen“ sowie „Daten und Vorhersagen“ anregen und fördern • Altersadäquate Beispiele für Sachrechnen, Modellierungs- und Problemlöseaufgaben, heuristische Strategien • Praktische Übungen zur eigenen fachlichen Durchdringung sowie Analyse und Erprobung aktueller fachdidaktischer Konzepte und darauf bezogener Methoden und didaktischer Materialien zu den Inhaltsbereichen „Geometrie“, „Brüche und Dezimalzahlen“, „Größen und Sachrechnen“ sowie „Daten und Vorhersagen“
Beschreibung der Lehr- und Lernformen:	Laboratorium mit theoretischen Inputs; Einzel-, Partner- und Gruppenarbeiten, Diskussionen; schriftliche Hausarbeiten.

Lehrveranstaltung 3 (Vorlesung)	Didaktik der Physik: inhaltliche Vertiefung
Dozent/in der Lehrveranstaltung:	Prof. Hans Ulrich Fuchs
Wissenschaftlich-disziplinärer Bereich:	FIS/08
Anzahl der Stunden:	30
Kreditpunkte für die Lehrveranstaltung:	2
Unterrichtssprache:	Deutsch
Anwesenheitsregelung:	Laut Studiengangordnung
Sprechstunde:	Auf Anfrage
Beschreibung der Lehrveranstaltung:	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 Physik, vom Kindergarten bis ans Ende der Grundschule sowohl kind- als auch fachgerecht anregen, begleiten und dem individuellen Potential der Kinder gemäß fördern zu können.
Auflistung der Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Analyse der Rahmenrichtlinien für die Grundschule und für die Mittelschule des Landes Südtirol, des Stellenwerts und der Bedeutung des Faches im Rahmen der MINT-Förderung sowie dessen Vernetzung mit Mathematik (Modellieren und Problemlösen, Daten und Vorhersagen) • Vertiefung im Bereich der aktuellen Unterrichtsforschung im Fach Physik mit Bezug zum fächerübergreifenden naturwissenschaftlichen Unterricht in der Grund- und Mittelschule • Formen und Inhalte menschlicher Naturerfahrung und metaphorische, analoge und narrative mentale Strukturen, die in solchen Erfahrungen geschaffen werden und die das (spätere) Erlernen formaler Aspekte der Naturwissenschaft unterstützen können; Beispiele von Erfahrungen der Natur und technischer Systeme, die (bei Kindern) ein solches Lernen begünstigen; • Grundkenntnisse über Prinzipien, Strukturen, Prozesse und Abläufe der Physik, mit besonderem Bezug zu den in den Rahmenrichtlinien der Unterstufe des Landes Südtirol genannten Bereichen • Methoden der Lernstanderfassung, um naturwissenschaftliche Potentiale und Interessen, besonders im Bereich der Physik, bei SchülerInnen zu erkennen und zu fördern • Fehlvorstellungen bei Kindern, Methoden der Prävention und Intervention • Physikalische Basiskonzepte mit Schwerpunkt auf System und Energie in ihrer anwendungsbezogenen Bedeutung für die Grundschule und für die weiterführende Mittelschule • Fachliche und fachdidaktische Grundlagen zu den Basiskonzepten „Wechselwirkung“ (Stromkreis und Wirkungen im einfachen Stromkreis, Lärm und Akustik), „System“ (Luft und Wettermkreislauf, Sonnensystem) und „Energie“ (Energiequellen, Energieformen, Energieumwandlung)
Beschreibung der Lehr- und Lernformen:	Vortrag mit medialer Unterstützung, eingestreute Arbeitsphasen (Einzelarbeit bis Kleingruppe), wiederholte Einladung zu schriftlichen Zwischenreflexionen und Feedback zur Lehrveranstaltung

Lehrveranstaltung 4 (Laboratorium)	Didaktik der Physik mit besonderer Berücksichtigung der Altersstufe 5-12 (Lab.)
Dozent/in der Lehrveranstaltung:	Dr. Leonardo Colletti (1. – 7. Gruppe)
Wissenschaftlich-disziplinärer Bereich:	FIS/08
Anzahl der Stunden:	20
Kreditpunkte für die Lehrveranstaltung:	2
Unterrichtssprache:	Deutsch
Anwesenheitsregelung:	Laut Studiengangsordnung
Sprechstunde:	Auf Anfrage
Beschreibung der Lehrveranstaltung:	Ziel des Laboratoriums ist es zum einen, die Studierenden bei der Aneignung der Inhalte der Vorlesung „Didaktik der Physik: inhaltliche Vertiefung“ 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 im Kindergarten sowie für deren Weiterführung in der Grundschule (Schwerpunkt), sowie um die Reflexion der dabei gemachten Erfahrungen und deren Rückbezug auf die in der Vorlesung behandelte Theorie.
Auflistung der Themen:	<ul style="list-style-type: none"> • Umsetzung didaktischer Konzepte und Modelle für die naturwissenschaftliche Bildung aus dem Bereich Physik mit Schwerpunkt auf die Grundschulpraxis • Erwerb grundlegender Experimentier- und Modellierungsfertigkeiten, um naturwissenschaftliche Vorgänge im Bildungs- und Lernbereich Physik zu ermöglichen und das Interesse für Vorgänge in der Natur bei Kindern im Kindergartenalter und SchülerInnen zu wecken und zu fördern • Praxisbeispiele zum Anbahnen und zur Förderung naturwissenschaftlicher Denk- und Arbeitsweisen sowie Problemlösestrategien wie z. B. das Beobachten, Vergleichen, Ordnen, Beschreiben, Stellen von Fragen, Durchführen und Planen von Experimenten, Auswerten, Schlussfolgern, Reflektieren, Verknüpfen und Anwenden • Praxisbeispiele zu Lernaufgaben und Lernumgebungen mit Schwerpunkt auf den „Versuch“ zur Förderung und Weiterentwicklung von naturwissenschaftlichen Kompetenzen zu den Themenbereichen „Wechselwirkung“ (Stromkreis und Wirkungen im einfachen Stromkreis, Lärm und Akustik), „System“ (Luft und Wetterkreislauf, Sonnensystem) und „Energie“ (Energiequellen, Energieträger, Energie in bei Wechselwirkungen) • Planung, Durchführung, Reflexion und Evaluation experimentbasierter Lernaufgaben und Lernumgebungen für die Grundschule bis hin zum Übergang zur Mittelschule • Reflexion über die Bedeutung des praktischen Arbeitens der Naturwissenschaften mit Schwerpunkt Physik sowie Weiterentwicklung der eigenen Haltung zum forschend-entdeckenden Arbeiten und Lernen
Beschreibung der Lehr- und Lernformen:	Laboratorium; Reflexionsaufgaben und kleinere Dokumentationsaufgaben zu Hause; regelmäßiger Austausch über Blog; Ausarbeitung einer Lernaufgabe oder Lernerfahrung; eigenständige Durchführung eines Langzeitversuches und Dokumentation

Erwartete Lernergebnisse und Kompetenzen:

Wissen und Verstehen

Fachliches Grundwissen und grundlegende Einsichten in elementare mathematische und naturwissenschaftliche Strukturen und Zusammenhänge in den behandelten Inhaltsbereichen, bei durchgehender Beachtung der allgemeinen mathematischen Kompetenzen Problemlösen, Kommunizieren, Darstellen, Argumentieren und Modellieren/Mathematisieren

Kennen und Verstehen von aktuellen Entwicklungsmodellen zum Erwerb von Kompetenzen in den behandelten Inhaltsbereichen

Kennen und Verstehen der auf die behandelten Inhaltsbereiche bezogenen Bildungsziele der Rahmenrichtlinien für Kindergärten bzw. für die Grundschule sowie grundlegender fachdidaktischer Konzepte, die zu deren Erreichung geeignet sind

Anwenden von Wissen und Verstehen

Kompetenz zum Lösen kindergarten- und grund- wie auch mittelschulrelevanter Aufgaben in den behandelten Inhaltsbereichen auf unterschiedlichen Wegen und zur Begründung der Korrektheit solcher unterschiedlichen Lösungswege

Kompetenz zur Planung, Durchführung und Auswertung von qualitativen, prozessorientierten Lernstanderfassungen in den behandelten Inhaltsbereichen

Kompetenz zur Planung von lernförderlichen Settings zu den behandelten Inhaltsbereichen 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 und Lernumgebungen sowie von Methoden und didaktischen Materialien für die Weiterentwicklung mathematischer und naturwissenschaftlicher Kompetenzen in der Grundschule mit Bezug auf die behandelten Inhalte

Kommunikation

Kompetenz zur präzisen wie auch adressatenadäquaten Darstellung der behandelten mathematischen und naturwissenschaftlichen Inhalte und Zusammenhänge in der Fach- wie auch in der Alltagssprache

Kompetenz zur intersubjektiv nachvollziehbaren Darstellung eigener Denkwege und Lösungsstrategien

Wissen um die Bedeutung sprachlicher Kompetenzen für das mathematische und naturwissenschaftliche Lernen in den behandelten Inhaltsbereichen und um geeigneter Formen der Förderung derselben in Kindergarten und Grundschule

Lernstrategien

Weiterentwicklung von inhaltsübergreifenden und inhaltspezifischen Problemlösestrategien

Weiterentwicklung der Kompetenz zum selbstständigen Aneignen und Vertiefen von fachlichen und fachdidaktischen Inhalten

Art der Prüfung:	Umfassende abschließende schriftliche Modulprüfung (3 Stunden) über die in den beiden Vorlesungen des Moduls behandelten mathematischen und naturwissenschaftlichen Themen. Die schriftliche Klausur besteht aus je einer Teilprüfung zu den mathematischen und den naturwissenschaftlichen Themen.
Prüfungssprache/n:	Deutsch
Kriterien für die Bewertung und Notenvergabe:	Für einen positiven Abschluss des Moduls müssen <i>alle vier Teillehrveranstaltungen des Moduls</i> jeweils für sich zumindest positiv absolviert werden. Sofern diese Bedingung erfüllt ist, werden in der Gesamtbeurteilung die in den beiden Laboratorien bzw. den beiden Teilprüfungen der Klausur erbrachten Leistungen den Anteilen dieser Teillehrveranstaltungen an der für das Modul vergebenen Gesamtzahl an Kreditpunkten entsprechend angemessen berücksichtigt. Für die Leistungsbewertung der schriftlichen Modulprüfung 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 Leistungsbewertung in den Laboratorien sind schriftliche Arbeiten auf Basis von Arbeitsaufträgen, die im Laboratorium erläutert und auf der zu den Laboratorien eingerichteten Lernplattform schriftlich fixiert werden. Aktive Mitarbeit in den Laboratorien wird vorausgesetzt.
Pflichtliteratur:	Didaktik der Mathematik: Gaidoschik, M. (2020): Skripten zur Vorlesung Didaktik der Physik: Fuchs H. U. & Corni F. (2020): Lecture Notes Weitere Pflichtliteratur wird zu Semesterbeginn auf der zugehörigen Lernplattform bekanntgegeben. Modulübergreifend: Deutsches Schulamts der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol (2008). Rahmenrichtlinien für den Kindergarten in Südtirol. Deutsches Schulamts der Autonomen Provinz Bozen – Südtirol (2008). Rahmenrichtlinien für die Grund- und Mittelschule in Südtirol.
Weitere bibliographische Angaben:	Benz, Ch., Peter-Koop, A., & Grüßing, M. (2015). Frühe mathematische Bildung. Mathematiklernen der Drei- bis Achtjährigen. Berlin, Heidelberg: Springer. Corni, F. (2013). Le scienze nella prima educazione. Un approccio narrativo a un curriculum interdisciplinare. Trento: Centro Studi Erickson (auch in englischer Sprache). Egan, K. (1986). Teaching as Story Telling. An alternative approach to teaching and curriculum in the elementary school. The University of Chicago Press. Franke, M., & Reinhold, S. (2016). Didaktik der Geometrie in der Grundschule, 3. Auflage. Berlin, Heidelberg: Springer

Franke, M., & Ruwisch, S. (2010). Didaktik des Sachrechnens in der Grundschule. Heidelberg: Spektrum.

Herrmann F. (1990-2010): Der KPK. http://www.physikdidaktik.uni-karlsruhe.de/kpk_material.html

Labudde, P (2010). Fachdidaktik Naturwissenschaften. Bern: Haupt-Verlag.

Radatz, H., Schipper, W., Dröge, A., & Ebeling, R. (1999). Handbuch für den Mathematikunterricht, 3. Schuljahr. Braunschweig: Schroedel.

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

Wittmann, E.Ch. & Müller, G. (2017/2018). Handbuch produktiver Rechenübungen 1/2. Neufassungen. Seelze: Kallmeyer.