

Kurs: Mathematik

Charakterisierung

Methodische Rahmenbedingungen

Mathematik bedeutet erst Abstraktion, dann Bildung von Begriffen mit abstrakten gefassten Inhalten und danach Erfassen der Zusammenhänge im so entstandenen Begriffsgerüst. Erst dann wird eine verständnisvolle Anwendung möglich. Mathematik bedeutet daher auch Aufbau einer abstrakten Begriffssprache. Das kann in verantwortungsvoller Weise nur turmartig übereinander aufbauend geschehen und nicht fetzenhaft in die Breite nebeneinander wie in der Ländergeographie. Mathematik erfordert daher Kontinuität im Unterricht und Rhythmus im Anwenden so wie beim Erlernen einer Sprache.

Mathematik behandelt die Welt abstrahierter, geistiger Realitäten und ihre Zusammenhänge bezüglich Deduktionsgerüsten, Wahrheit, Sicherheit der Aussage, Struktur, Ordnung, Bewertung, Muster, geometrischer Phänomene, Deduktionsgerüsten, methodische Machbarkeit, Phänomene, Zusammenhänge, Vergleichbarkeit und Nutzbarmachung.

Mathematik ist die Basiswissenschaft und Sprache für exakte Naturwissenschaften, Modelle, exakt betriebene Sozialwissenschaften, Modelle der Ökonomie, Statistik, Finanzwissenschaften, Ingenieurwissenschaften, strenge Kunst und Grundlage für unser heutiges Weltbild. Kenntnisse der mathematischen Grundlagen bilden eine wichtige Komponente der höheren Allgemeinbildung seit der Antike bis heute.

Die Mathematik ist ein konzeptionelles einheitliches Gebilde, welches auf wenigen methodischen Elementen beruht.

Kurs auf Bachelor-Stufe für Architektur

Ziele

- Exaktwissenschaftliche Arbeitsmethoden und mathematische Denkweisen verstehen und anwenden können.
- Geometrie als mathematisches Teilgebiet auf einem Hochschulniveau verstehen und anwenden können.
- Die wichtigsten Methoden der praktischen Mathematik kennen und an exemplarischen Situationen anwenden können.
- Grundlagen für spezialisierte Kurse (Bauphysik, Statik, Geometrie am Computer, digitale Geometrie und Bildverarbeitung, mathematische Managementmethoden etc.) erarbeiten.
- Kulturelle Impulse der Mathematik und Grenzen an exemplarischen

Situationen (z.B. der Ästhetik) kennen lernen.

- Den Einfluss des zeitbedingten mathematisch-naturwissenschaftlichen Weltbilds auf das menschliche Denken, kulturelle Handeln und sich Ausdrücken an historischen Beispielen kennen.
- Den allgemeinbildenden Wert der Mathematik als Grundlage der technischen Zivilisation sowie als tradierte Bestandteile der Kulturen kennen und die mathematischen Denkerfahrungen als Urteilsgrundlage einbeziehen können.

Stoffplan

Stufenkonzept:	Stufe 0:	Stützkurs, Vorkurs mit Abschluss
	Stufe 1, 2:	Grundunterricht, Normalkurse
	Stufe 3:	Wahlfach, Teil anderer Module u.s.w.

	Sozial- und Selbstkompetenz
Alle Stufen	Erweiterung der Selbstkompetenz durch Fokussierung auf das Eintauchen in Stoff, durch Fokussierung auf das Streben nach Wissen durch Erkenntnis und Entwicklung der Eigenmotivation und durch Schulung des Willens als Kontrapunkt zur Fokussierung auf Noten alleine. Erweiterung der Sozialkompetenz mittels Schulung von Wille, Eigenmotivation und Initiative durch Arbeit in freiwilligen Lerngruppen und Projektgruppen.

	Begriffskompetenz, Methodenkompetenz, Fachkompetenz
--	---

Stufe 0	Vorgängiger Stützkurs für StudentenInnen, die nicht über das Niveau einer technischen Berufsmaturität verfügen Inhalt: Trigonometrie, Elementargeometrie, Gleichungen, Algebra, Funktionen, Vektoren, Zahlensysteme auf dem Niveau der technischen Berufsmaturität beherrschen. Mit Abschlusszertifikat „Stufe techn. BM“.
------------	--

Stufe 1	• Notwendige Begriffs- Symbol- und Verständnisgrundlagen aus Logik, Mengentheorie, Relationen, Zahlenlehre beherrschen. • Methoden der Vektoralgebra- und Geometrie einschließlich Volumen und Determinanten, lineare Abbildungen, Elemente der projektiven Geometrie beherrschen und in projektartigen Arbeiten anwenden können • Vektorgeometrie auf den Bereich Körperformen, Proportionierungstheorien und Körperformen fachgerecht anwenden können. • Vektorgeometrie beim mathematischen Modellieren, Visualisieren und Analysieren von geometrischen Objekten anwenden können. • Einsatz von Computermathematikprogrammen exemplarisch beherrschen.
------------	--

Stufe 2	• Begrifflichkeit und Gesetze von Funktionen Grenzwerten, Differentialrechnung, Integralrechnung kennen. • Anwendungen auf die Geometrie krummer Kurven und Flächen exemplarisch kennen. • Anwendungen auf Optimierungskonzepte, Statistik sowie Beispiele aus den Naturwissenschaften exemplarisch kennen. • Den mathematischen Zugang zu Informatikanwendungen wie 3D-Digitalisieren, 3D-Modellgenerieren und damit verbundene Datenverarbeitung, Bildverarbeitung auf dem Niveau des erfolgreichen Anwenders beherrschen. • Einsatz von Computermathematikprogrammen exemplarisch beherrschen.
------------	---

Stufe 3	• Den Einfluss des mathematisch-exakt-naturwissenschaftlichen Weltbildes auf das Denken und den Ausdruck in Kunst, Kultur und Architektur nachempfinden und werten können. • Pythagoreische Harmonielehre, Sakralgeometrie und Zahlenbedeutung in historischen Bauwerken erkennen, werten und würdigen können. • Geometrie von regulären Polyedern als fundamentale Körperformen kennen. • Minimalflächen, Gitterflächen, mathematische Formen und Anwendung in Architektur. • Mathematische Muster (Ornamente, Parkette Symmetrieverfahren) kennen und zur Anwendung generieren können. • Den Vorteil Mathematik für die Effizienz in der Praxis an Beispielen kennen (Planungsforschung, mathematisches Management, Umverteilungsprobleme, Erfassung von Organisationsstrukturen mittels Graphentheorie, Entscheidungstheorie, deterministisches Chaos, fraktale Geometrie, Statistik). • Sonnenuhren als technisches Gerät und als Schmuck konstruieren. • Grenzfindung in Theorie und Praxis durch mathematische Modelle kennen (Wachstum, Rohstoff, Universum, Erkenntnis, Einfluss, Urteil).
------------	---

Schnittstellen

- **Physik, Bauphysik** (notwendige methodische Grundlagen etc.)
- **Kunstwissenschaften** (Geschichte des)
- **Philosophie, Kulturgeschichte** (Weltbild, Grenzen der wissenschaftlichen Methoden, Grenzen des Denkens, mathematisches Modell)
- **Statik** (Vektorgeometrie)
- **Deutsch** (Sprachliche Präzision, Sprachkompetenz)
- **Design** (Geometrie)
- **Informatik** (Mathematische Formfindung mit Computeralgebraprogrammen)
- **Angewandte Mathematik** (Algebra, Trigonometrie, Funktionen, Graphen, Quadratische Gleichungen, Differenzenrechnung, Statistik)

Unterrichtsaufwand

Mathematik bildet pro beschriebene Stufe eine konzeptionelle Einheit. Der Lernprozess wird massiv erleichtert, wenn diese Einheit auch im Unterricht vermittelt wird. Erarbeitung Mathematik ist weitgehend Erarbeitung einer abstrakten Begriffssprache. Das erfordert Zusammenhang in einer regelmässigen Abfolge.

Der oben aufgelistete Stoffplan kann pro Stufe mit 2 Jahresstunden Vorlesungen nur notdürftig abgedeckt werden. Dies entspricht etwa 64 Lektionen à 45 Minuten Vorlesung. Pro Doppelktion muss eine Lektion Selbststudium mit eingerechnet werden.

ETCS-Abschätzung pro Stufe (0 ohne ECTS, 1, 2, 3)

<i>Methode</i>	<i>Stunden</i>	<i>ECTS</i>
Vorlesung	50	
Selbststudium	25	
Total	75	2.5