

Mathematische Lernvoraussetzungen für Studienfächer außerhalb des MINT-Bereichs

Dunja Rohenroth, Irene Neumann, Aiso Heinze

Didaktik der Mathematik

cosh - Jahrestagung Mathematik

18.9.2021

Gliederung

- Motivation: Mathematik und Studierfähigkeit
- Rückblick: Projekt MaLeMINT
- Projekt MaLeMINT-E
 - Methode
 - Ergebnisse
- Implikationen

Grundstruktur der Allgemeinbildung und des Kanons

	Basale Sprach- und Selbstregulationskompetenzen (Kulturwerkzeuge)				
Modi der Weltbegegnung (Kanonisches Orientierungswissen)	Beherrschung der Verkehrssprache	Mathematisierungskompetenz	Fremdsprachliche Kompetenz	IT-Kompetenz	Selbstregulation des Wissenserwerbs
Kognitiv-instrumentelle Modellierung der Welt Mathematik Naturwissenschaften					
Ästhetisch-expressive Begegnung und Gestaltung Sprache/Literatur Musik/Malerei/Bildende Kunst Physische Expression					
Normativ-evaluative Auseinandersetzung mit Wirtschaft und Gesellschaft Geschichte Ökonomie Politik/Gesellschaft Recht					
Probleme konstitutiver Rationalität Religion Philosophie					

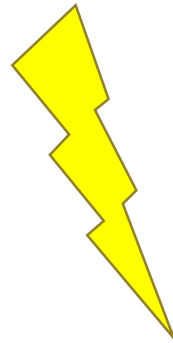
(Baumert, 2002, S. 113)

Mathematik und Studierfähigkeit

- „Der Unterricht in der gymnasialen Oberstufe vermittelt eine vertiefte Allgemeinbildung, allgemeine Studierfähigkeit sowie wissenschaftspropädeutische Bildung. Von besonderer Bedeutung sind dabei vertiefte Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten in den basalen Fächern Deutsch, Fremdsprache und **Mathematik**.“
(KMK, 2018, S. 5)
- Für Studierfähigkeit 4 Fächer unabhängig von Fächerprofilen (Geistes-, Sozial- und Naturwissenschaften) in allen Fachdisziplinen als unentbehrlich oder nützlich genannt, u. a. **Mathematik**
(Heldmann, 1984)
- **Mathematik unabdingbar** für allgemeine Studierfähigkeit
(Eberle et al., 2014; Kronegen-Grenier et al., 2001)

Relevanzparadoxon

Objektive
Bedeutung der
Mathematik



Subjektive
Wahrnehmung der
Mathematik

(Niss, 1994; Stangl, 2021)

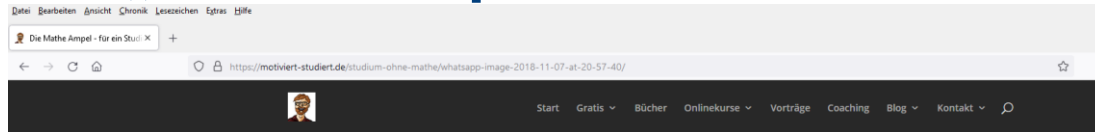
*„ZUDEM IST MEIN EINDRUCK,
DASS SICH DIE MEISTEN STUDIERENDEN
FÜR EINEN STUDIENGANG DER SOZIALEN
ARBEIT BZW. SOZIALPÄDAGOGIK ENTSCHEIDEN
HABEN, UM MATHEMATISCHE
ANFORDERUNGEN ZU VERMEIDEN.“*

*Studienteilnehmerin,
Soziale Arbeit/Sozialpädagogik*

*”GRUNDSÄTZLICH
SOLLTEN ANGEHENDE STUDIERENDE
BESSER DARÜBER AUFGEKLÄRT WERDEN,
WAS AUF SIE ZUKOMMT. VIELE UNSERER
TEILNEHMER:INNEN SIND VÖLLIG ÜBERRASCHT
VON DER TATSACHE, DASS DER STUDIENGANG
RECHT MATHEMATISCH AUFGEBAUT IST.“*

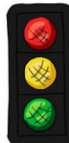
*Studienteilnehmerin,
Wirtschaftspolitischer Journalismus*

Die „Mathe-Ampel“



Die Mathe Ampel – für ein Studium ohne Mathe

von motiviertstudiert | Nov 7, 2018 | 0 Kommentare



Sie: Mathematik, Physik, Chemie, Biologie, Informatik

Sie: Pharmazie, Geographie, Geschichte, Technik & Ingenieurwesen, Philosophie, Psychologie, Wirtschaftswissenschaften

Sie: Gesundheit, Politikwissenschaft, Soziologie, Sozialer Arbeit, Pädagogik, Sprachen, Kunst und Kunstgeschichte, Archäologie, Maschinenbau/IT, Jura, Medizin



Motiviert Studiert ist Dr. Daniel Hunold's Herzensprojekt.

Als Dozent hat er bereits tausenden Studierenden zu mehr Lernfreude verholfen. Er zeigt einen gesunden Weg zu Bestnoten auf, der nicht auf Leistungsdruck, sondern auf positiven Erfahrungen mit dem Lernen basiert.

Neben seiner Dozententätigkeit betreibt er den motiviertstudiert YouTube-Kanal und zeigt als Speaker seine Vision von nachhaltigem und gesundem Lernen Lehrern, Professoren und Unternehmern auf.

Referenzen:

„Wer bei ihm studiert hat Glück, denn er weijß, wie man alles lernt.“ – Jörg Pilawa, Quizlegende, ARD

Ausgezeichnet mit dem Lehrpreis für hervorragende Lehre – Universität Greifswald

Lasst uns ein Like da!

Follows



<https://motiviert-studiert.de/studium-ohne-mathe/>
(14.09.2021)

Die „Mathe-Ampel“



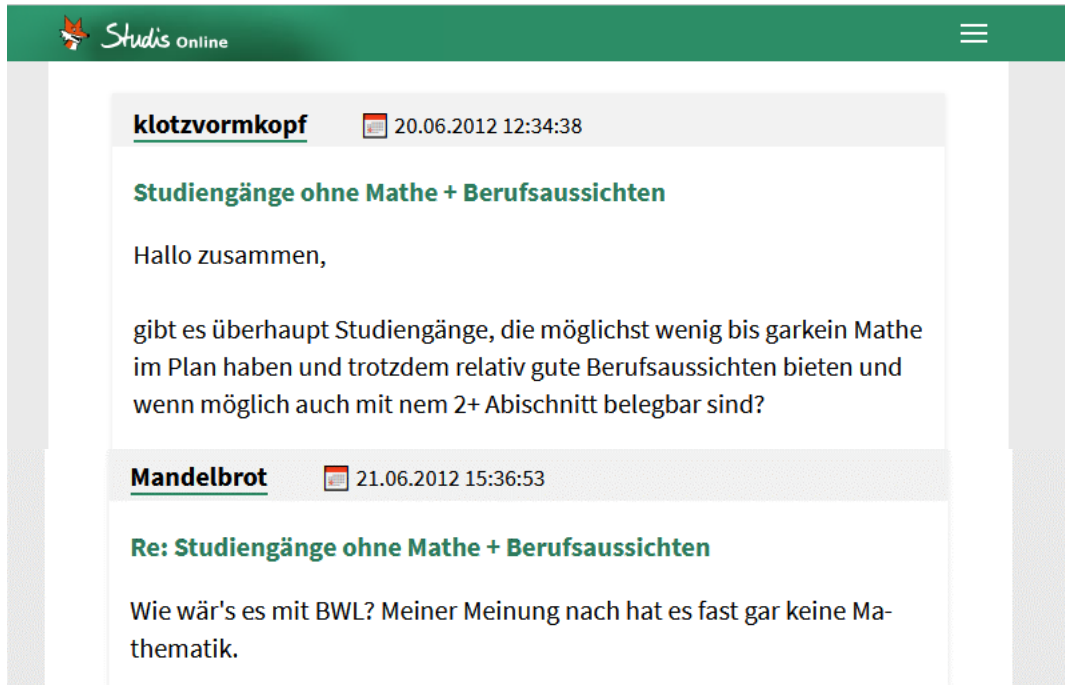
**Rot: Mathematik, Physik, Chemie,
Biologie, Informatik**

**Gelb: Pharmazie, Geographie,
Geologie, Technik & Ingenieurwesen,
Philosophie, Psychologie,
Wirtschaftswissenschaften**

**Grün: Geschichte,
Politikwissenschaft, Soziologie,
Soziale Arbeit, Pädagogik, Sprachen,
Kunst und Kunstgeschichte,
Architektur, Musikwissenschaften,
Jura, Medizin**

<https://motiviert-studiert.de/studiu-m-ohne-mathe/>
(14.09.2021)

Informationen in Foren



The screenshot shows a forum post on the Studis online platform. The header is green with the Studis online logo and a menu icon. The post is titled 'klotzvormkopf' and dated 20.06.2012 12:34:38. The content asks about study paths with minimal math. A reply titled 'Mandelbrot' dated 21.06.2012 15:36:53 suggests 'Re: Studiengänge ohne Mathe + Berufsaussichten' and mentions 'Wie wär's es mit BWL?'. The reply is partially cut off at the bottom.

klotzvormkopf 20.06.2012 12:34:38

Studiengänge ohne Mathe + Berufsaussichten

Hallo zusammen,

gibt es überhaupt Studiengänge, die möglichst wenig bis garkein Mathe im Plan haben und trotzdem relativ gute Berufsaussichten bieten und wenn möglich auch mit nem 2+ Abschnitt belegbar sind?

Mandelbrot 21.06.2012 15:36:53

Re: Studiengänge ohne Mathe + Berufsaussichten

Wie wär's es mit BWL? Meiner Meinung nach hat es fast gar keine Mathematik.

<https://www.studis-online.de/Fragen-Brett/read.php?8,1408167>
(09.09.2021)

Studiengänge ohne Mathematik?

Bitte Nur Studiengänge aufzählen die mit garkeiner oder leichter mathematik wie flächenberechnung usw sind

5 Antworten

Sortiert nach:

Beste Antworten zuerst



Brieftasche1982

vor 5 Jahren

Da gibt es tausende. Du willst aber vermutlich diejenigen hören, die auch gute Berufsaussichten haben. Daher lasse ich Dinge wie "Puppenspiel", alle Geistes- und Sprachwissenschaften sowie alles mit Bio im Namen mal weg.

Bitte:

Medizin

Lehramt (**gesuchte** Schulform und **gesuchte** Fächer)

Soziale Arbeit (allerdings mäßiges Gehalt)

Duales Studium beim Staat (Polizei, Verwaltung, Finanzamt)

Psychologie (Na gut, ein bisschen Mathe dabei...)

Jura

Hilfreich

5

Nicht hilfreich



3 Kommentare

IT-E



<https://www.gutefrage.net/frage/studiengaen-ge-ohne-mathematik>
(10.09.2021)

Welche mathematischen Lernvoraussetzungen erwarten Hochschullehrende für ein Studium?

Mathematische Lernvoraussetzungen für MINT-Studiengänge (MaLeMINT)

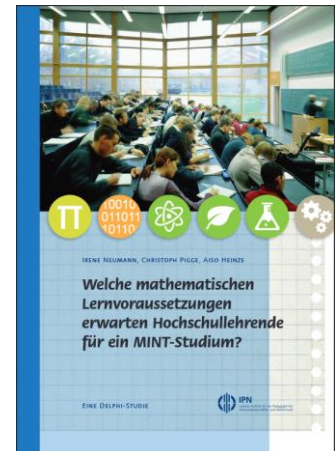
- Delphi-Studie mit Hochschullehrenden
- Befragung von Hochschullehrenden zu mathematischen Lernvoraussetzungen für MINT-Studium
- 3 Befragungsrunden
 - Exploration: 36 von 82 (44 %)
 - Validierung: 952 von 2.233 (43 %)
 - Konsolidierung: 664 von 2233 (30 %)



(Neumann, Pigge, Heinze, 2017)

Mathematische Lernvoraussetzungen für MINT-Studiengänge (MaLeMINT)

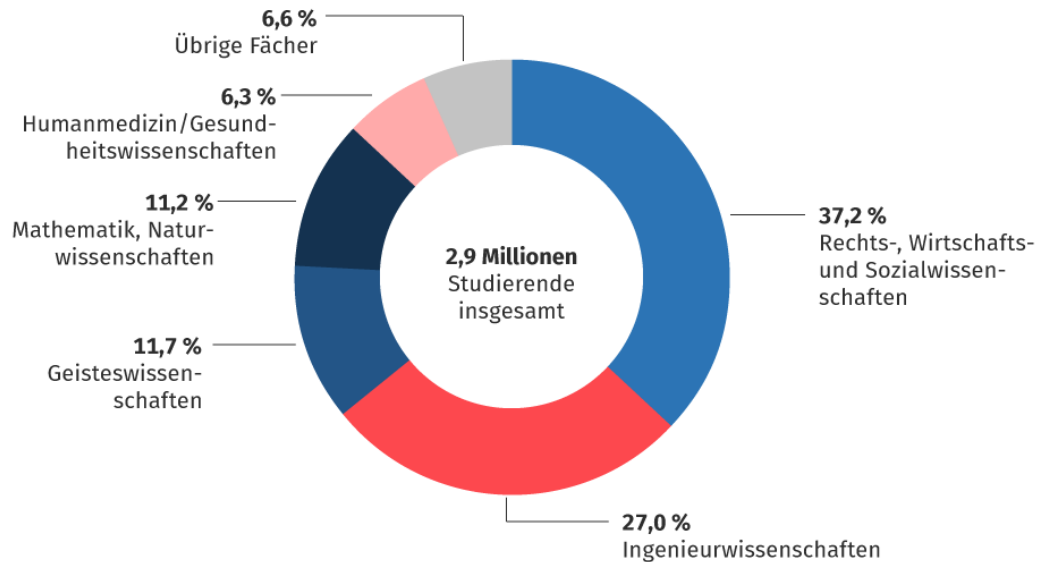
- Ergebnis aus Hochschulsicht: ausführliche Zusammenstellung mathematischer Mindestvoraussetzungen für MINT-Studiengänge
- 179 Lernvoraussetzungen aus den Bereichen
 - Mathematische Inhalte
 - Mathematische Arbeitstätigkeiten
 - Wesen der Mathematik
 - Persönliche Merkmale



(Neumann, Pigge, Heinze, 2017)

Studierende nach Fächergruppen im Wintersemester 2018/19

Anteile in %



©  Statistisches Bundesamt (Destatis), 2019

**Welche mathematischen
Lernvoraussetzungen erwarten
Hochschullehrende von
Studienanfänger:innen für Studienfächer
außerhalb des MINT-Bereichs?**

Vorgehen

1. Studienfächer identifizieren, in denen mathematische Anforderungen an ihre Studierenden gestellt werden
 - Sichten von Modulhandbüchern



Blick in Modulhandbücher

Modul 2: Wirtschaftsmathematik

Studiengang	Tourismusmanagement (B.A.)
Modultitel	Wirtschaftsmathematik
Modulnummer	02
Modul-Code	3xxx02
Niveaustufe / Level	Basic level course
Verwendbarkeit des Moduls	Luftverkehrsmanagement (B.A.)
Dauer des Moduls	Ein Semester
Status	Pflichtmodul
Empfohlenes Semester	1. Semester
Credits des Moduls	5
Voraussetzungen für die Teilnahme am Modul	Keine
Inhaltlich erforderliche Voraussetzungen	Keine
Voraussetzungen für die Teilnahme an der Modulprüfung	Keine
Modulprüfung	Klausur (120 Minuten)
Lernergebnisse / Kompetenzen	Die Studierenden beherrschen grundlegende mathematische Methoden zur Lösung zentraler wirtschaftswissenschaftlicher Aufgaben. Sie sind in der Lage, auch komplexere mathematische Darstellungen wirtschaftswissenschaftlicher Sachverhalte zu verstehen und zu interpretieren. Sie können einfache betriebs- und volkswirtschaftliche Probleme selbstständig mathematisch beschreiben, analysieren und Lösungen entwickeln. Sie verstehen den Unterschied zwischen einem mathematischen Modell und einem realen Problem und sind in der Lage mathematische Lösungen einzuordnen und kritisch zu bewerten. Sie können ihre Kenntnisse anhand von Fallbeispielen aus dem Spektrum der Betriebswirtschaft umsetzen. Überfachliche Kompetenzen: Die Studierenden können in formalen Strukturen denken.

Auszug aus dem Modulhandbuch für den Bachelor-Studiengang *Tourismusmanagement* an der Frankfurt University of Applied Science



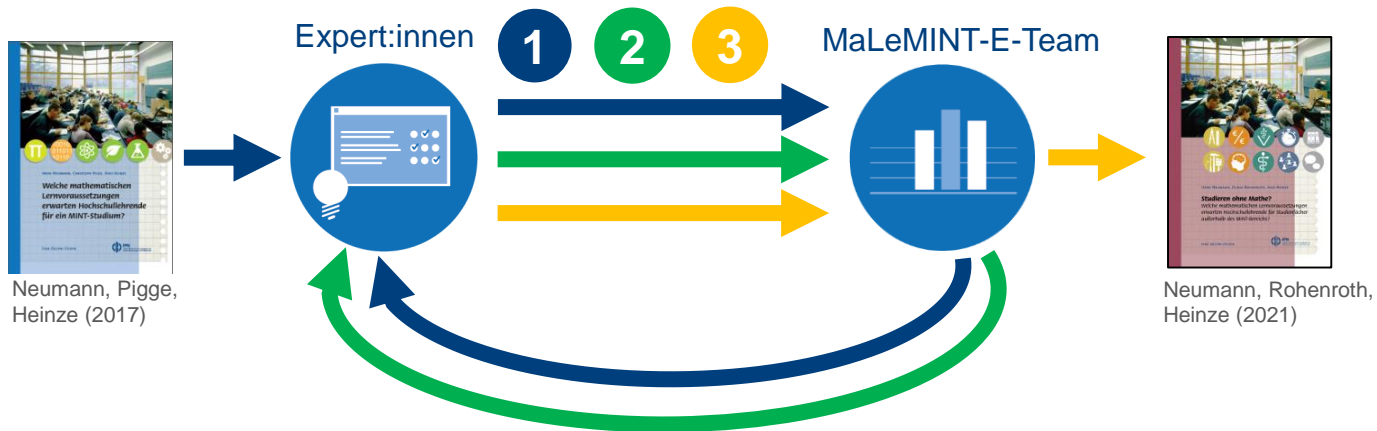
GW2001-KP05 - Qualitative und quantitative Forschungsmethoden (QPWII)			
Dauer: 2 Semester	Angebotsturnus: Jedes Wintersemester	Leistungspunkte: 5	Max. Gruppengröße: 40
Studiengang, Fachgebiet und Fachsemester:			
<ul style="list-style-type: none"> • Bachelor Physiotherapie 2022 (Pflicht), Wissenschaftliche Theorie und Praxis, 5. und 6. Fachsemester • Bachelor Physiotherapie 2018 (Pflicht), Wissenschaftliche Theorie und Praxis, 5. Fachsemester • Bachelor Physiotherapie 2017 (Pflicht), Wissenschaftliche Theorie und Praxis, 3. und 4. Fachsemester 			
Lehrveranstaltungen:		Arbeitsaufwand:	
<ul style="list-style-type: none"> • GW2001-V: Qualitative und quantitative Forschungsmethoden (Vorlesung, 2 SWS) • GW2001-Ü: Qualitative und quantitative Forschungsmethoden (Übung, 2 SWS) 		<ul style="list-style-type: none"> • 90 Stunden Selbststudium und Aufgabenbearbeitung • 60 Stunden Präsenzstudium 	
Lehrinhalte:			
<ul style="list-style-type: none"> • Forschungsprozesse in der quantitativen und qualitativen Forschung: Studiendesigns, Stichprobenauswahl, Datenerhebung, Datenauswertung • Grundlagen der deskriptiven Statistik (Werte der zentralen Tendenz und Dispersionsmaße, grafische Darstellung und Interpretation, deskriptive univariate Auswertung von Daten mit unterschiedlichem Skalenniveau, deskriptive Auswertung bivariater Verteilungen, statistische Kennwerte und Effektstärken) • Grundlagen der Inferenzstatistik (Einführung in Wahrscheinlichkeitsrechnung, Population versus Stichprobe, Analyse von Zusammenhängen von Häufigkeitsdaten, Prinzipien des statistischen Hypothesentestens: Der Signifikanztest, parametrische und nicht-parametrische Verfahren) • Methoden der qualitativen Forschung (z.B. Interviews, teilnehmende Beobachtung, Inhaltsanalyse, Grounded Theory) • Gemeinsamkeiten und Unterschiede von quantitativer und qualitativer Forschung • Auswahl, Anwendung und Begründung von qualitativen oder quantitativen Methoden • Forschungsethik • Entwicklung von Forschungsfragen und Hypothesen für den Bereich der Physiotherapie. • Gütekriterien quantitativer und qualitativer Primärforschung und Übersichtsarbeiten • Ethische Prinzipien in der Wissenschaft • Interpretation und Präsentation von Forschungsergebnissen 			

Auszug aus dem
Modulhandbuch für den
Bachelor-Studiengang
Physiotherapie an der
Universität Lübeck

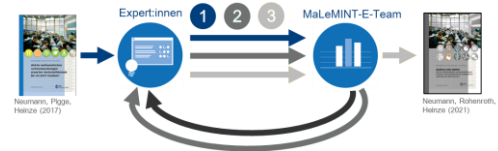
Vorgehen

1. Studienfächer identifizieren, in denen mathematische Anforderungen an ihre Studierenden gestellt werden
 - Sichten von Modulhandbüchern
 - Identifizierung von 69 Studienfächern
 2. Internetrecherche von Vorlesungsverzeichnissen, Stundenplänen und Modulhandbüchern, um Hochschullehrende zu identifizieren
- Die Stichprobe umfasste
- 1953 Hochschullehrende an
 - 164 Hochschulen, die zwischen
 - 2015-2019 mathematische Lehrveranstaltungen gehalten haben.

Methode: dreistufige Delphi-Befragung



(Dalkey & Helmer, 1963; Linstone & Turoff, 1975)



1. Befragungsrunde

- Ziel: Exploration
 - Eignung der Lernvoraussetzungen aus der MaLeMINT-Studie
 - Akzeptanz der Befragung
- N = 19 von 51 Hochschullehrende
 - Besondere Verantwortung für die Lehre
 - Mehrjährige Lehrerfahrung
 - Repräsentation Fächergruppen, Hochschularten, Bundesländer
 - Abdeckung von Lehrveranstaltungen mit unterschiedlichen Anforderungen
 - Berücksichtigung der in Grundgesamtheit häufigsten Studiengänge

1. Befragungsrunde (Exploration)

- 188 Lernvoraussetzungen
 - 179 Lernvoraussetzungen aus MaLeMINT (Deeken et al., 2020)
 - 9 ergänzende Lernvoraussetzungen in dem Bereich der Stochastik auf Basis der Bildungsstandards (KMK, 2012)

• Beispiel:

A2) Analyse

Bei dem Text finden Sie Aufgaben in den verschiedenen Teilschritten der Analyse.

Das gesamte Aufgabenangebot ist in der Fachlehrer-Auswertungssoftware des MaLeMINT-Projekts enthalten. Bitte beachten Sie, dass die Aufgabenstellung in der Fachlehrer-Auswertungssoftware mit der Aufgabenstellung in der Aufgabenstellung des MaLeMINT-Projekts identisch ist. Bitte beachten Sie, dass die Aufgabenstellung in der Fachlehrer-Auswertungssoftware mit der Aufgabenstellung des MaLeMINT-Projekts identisch ist.

Bitte beachten Sie, dass die Aufgabenstellung in der Fachlehrer-Auswertungssoftware mit der Aufgabenstellung des MaLeMINT-Projekts identisch ist.

Frage zum Thema	ja/nein	andere
Handelt es sich um ein Problem mit 2 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 3 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 4 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 5 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 6 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 7 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 8 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 9 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 10 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 11 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 12 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 13 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 14 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 15 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 16 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 17 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 18 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 19 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 20 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 21 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 22 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 23 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 24 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 25 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 26 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 27 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 28 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 29 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 30 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 31 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 32 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 33 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 34 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 35 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 36 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 37 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 38 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 39 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 40 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 41 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 42 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 43 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 44 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 45 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 46 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 47 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 48 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 49 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 50 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 51 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 52 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 53 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 54 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 55 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 56 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 57 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 58 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 59 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 60 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 61 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 62 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 63 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 64 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 65 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 66 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 67 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 68 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 69 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 70 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 71 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 72 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 73 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 74 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 75 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 76 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 77 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 78 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 79 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 80 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 81 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 82 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 83 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 84 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 85 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 86 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 87 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 88 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 89 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 90 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 91 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 92 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 93 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 94 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 95 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 96 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 97 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 98 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 99 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Handelt es sich um ein Problem mit 100 Variablen?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Kann es mehrere Inhalte des Bereichs "Analyse" die Ihre Erfahrung (auch die notwendige Lernvoraussetzung bei Beginn eines Studiums) Ihren Anforderungen veränderbar sein? Nennen Sie schon genanntes Beispiel Ihre Meinung (auch Begründung oder Differenzierung) an?

Bitte geben Sie Ihre Kommentare oder Anmerkungen zu den oben aufgeführten Aufgaben.

→ vorläufige Identifizierung von 3 Studienfachgruppen, in denen jeweils ähnliche mathematische Lernvoraussetzungen erwartet werden

A2) Analysis

Auf dieser Seite finden Sie Angaben zu den Lernvoraussetzungen im Bereich der Analysis.

Bitte geben Sie auf Basis Ihrer Erfahrung an, ob die folgenden Aspekte als mathematikbezogene Lernvoraussetzungen auch in Ihrem Studiengang notwendig sind, d.h. ob Studierende diese Lernvoraussetzung aus der Schule mitbringen sollten.

Wenn Sie bei einem Aspekt nicht sicher sind, ob dieser Aspekt **absolut notwendig** oder **nicht notwendig** ist, wählen Sie **eher notwendig**. Gerne können Sie die Lernvoraussetzungen auch ergänzen und differenzieren. Nutzen Sie dafür das Textfeld unten.

Folgen und Reihen

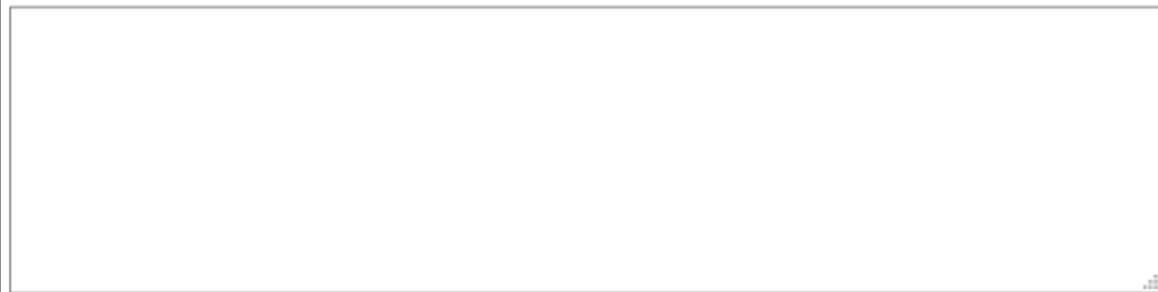
	nicht notwendig	eher notwendig	absolut notwendig
Begriff der Folge (als Abbildung von \mathbb{N} nach \mathbb{R})	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Intuitives Grenzwertkonzept (z.B. $x \rightarrow a$, ohne expliziten Folgenbegriff) und Grenzwertbestimmung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Arithmetische und geometrische Folgen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Bildungsvorschriften von Folgen (rekursiv, explizit)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Formales Grenzwertkonzept (auf Basis von Folgen) und Grenzwertbestimmung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Begriff der Reihe (als Folge von Partialsummen)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Arithmetische und geometrische Reihe	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Stetigkeit, Differential- und Integralrechnung (Riemann-Integral)

	nicht notwendig	eher notwendig	absolut notwendig
Anschauliches Stetigkeitskonzept (z.B. als „durchgezogener Graph“)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Formales Stetigkeitskonzept (als ε - δ -Definition oder mittels Idee der Folgenstetigkeit)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Gibt es weitere Inhalte des Bereichs "Analysis", die Ihrer Erfahrung nach als notwendige Lernvoraussetzung bei Beginn eines Studiums Ihres Studiengangs vorhanden sein müssen? Müssen die oben genannten Aspekte Ihrer Meinung nach ergänzt oder differenziert werden?



Notieren Sie bitte hier Ihre Kommentare oder Anmerkungen zu den oben aufgeführten Aspekten.


A large empty rectangular box with a thin black border, intended for the student to write their comments or notes. In the bottom right corner of this box, there is a small, faint logo consisting of a grid of small squares.

2. Befragungsrunde

- N = 547 von 1953
- Vorlage der mathematischen Lernvoraussetzungen in Abhängigkeit der Gruppenzugehörigkeit (nach Gruppierung in Befragungsrunde 1)
- Beispiel:





A1) Mathematische Grundlagen

Auf dieser Seite finden Sie Angaben zu den Lernvoraussetzungen im Bereich der mathematischen Grundlagen.

Bitte geben Sie auf Basis Ihrer Erfahrung an, ob die zu jedem Bereich aufgeführten Aspekte als Lernvoraussetzung für Ihren Studiengang notwendig sind, d.h., ob Studienanfängerinnen und Studienanfänger diese Lernvoraussetzungen aus der Schule mitbringen sollten. Falls ja, geben Sie bitte das notwendige Niveau an:

Zur Erinnerung:

Niveau 1: Grundlegendes Wissen in Bezug auf die mathematischen Inhalte, Algorithmen oder Routinen. Diese können wiedergegeben bzw. aufgeführt werden. Niveau 1 korrespondiert z. B. mit Aufgabenforderungen der Arten Ausführen, Erkennen, Nachvollziehen, Umformen, Berechnen oder Kennen.

Niveau 2: Flexibles und stark vernetztes Wissen als Basis für eine kreative Verwendung zur Generierung neuen Wissens oder von Problemlösungen durch heuristische Prozesse, Verdichtung bzw. Verallgemeinerung. Niveau 2 korrespondiert z. B. mit Aufgabenforderungen der Arten Übertragen, Interpretieren, Beurteilen, Analysieren, Beweisen und Verallgemeinern.

	Nicht notwendig	Niveau 1	Niveau 2	Keine Angabe
Mengen, Mengendarstellungen und Mengenoperationen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Formale, reelle Zahlen (inkl. elementare Eigenschaften)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Größenverhältnisse in Standardbeispielen reeller Zahlen (z.B. P)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zahlengrade als Repräsentationsform für Zahlen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Techniken für Zahlenvergleiche (z.B. beim Vergleich zweier Brüche)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teilbarkeit einschließlich ggT und Primfaktorzerlegung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rechnen mit Maßbereichen (z.B. SI-Einheiten wie Meter und Kilogramm und abgeleitete Einheiten)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Komplexe Zahlen (inkl. elementare Eigenschaften)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

A1) Mathematische Grundlagen

Auf dieser Seite finden Sie Angaben zu den Lernvoraussetzungen im Bereich der mathematischen Grundlagen.

Bitte geben Sie auf Basis Ihrer Erfahrung an, ob die zu jedem Bereich aufgeführten Aspekte als Lernvoraussetzung für Ihren Studiengang notwendig sind, d.h. ob Studienanfängerinnen und Studienanfänger diese Lernvoraussetzungen aus der Schule mitbringen sollten. Falls ja, geben Sie bitte das notwendige Niveau an:

Zur Erinnerung:

Niveau 1: Grundlegendes Wissen in Bezug auf die mathematischen Inhalte, Algorithmen oder Routinen. Diese können wiedergegeben bzw. ausgeführt werden. Niveau 1 korrespondiert z. B. mit Aufgabenanforderungen der Arten Ausführen, Erkennen, Nachvollziehen, Umformen, Berechnen oder Kennen.

Niveau 2: Flexibles und stark vernetztes Wissen als Basis für eine kreative Verwendung zur Generierung neuen Wissens oder von Problemlösungen durch heuristische Prozesse, Verknüpfung bzw. Verallgemeinerung. Niveau 2 korrespondiert z. B. mit Aufgabenanforderungen der Arten Übertragen, Interpretieren, Beurteilen, Analysieren, Beweisen und Verallgemeinern.

Mengen und Zahlen

	Nicht notwendig	Niveau 1	Niveau 2	Keine Angabe
Mengen, Mengendarstellungen und Mengenoperationen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
rationale, reelle Zahlen (inkl. elementare Eigenschaften)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Größenvorstellungen zu Standardbeispielen reeller Zahlen (z.B. Pi)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Zahlengerade als Repräsentationsform für Zahlen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Techniken für Zahlenvergleiche (z.B. beim Vergleich zweier Brüche)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Teilbarkeit einschließlich ggT, kgV und Primfaktorzerlegung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Rechnen mit Maßeinheiten (z.B. SI-Einheiten wie Meter oder Kilogramm und abgeleitete Einheiten)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Komplexe Zahlen (inkl. elementare Eigenschaften)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Konsenskriterien

- Eine Lernvoraussetzung wird als **notwendig** angesehen, wenn mindestens $\frac{2}{3}$ aller Befragten eines Studienfachs die Lernvoraussetzung als notwendig ansehen.
- Eine Lernvoraussetzung wird als **nicht notwendig** angesehen, wenn mindestens $\frac{3}{4}$ aller Befragten eines Studienfachs die Lernvoraussetzung als nicht notwendig ansehen.

Studienfachgruppen

STUDIENFACH-GRUPPE 1	Architektur / Landespflege, Umweltgestaltung / Raumplanung / Wirtschaftsingenieurwesen mit wirtschaftswissenschaftlichem Schwerpunkt
STUDIENFACH-GRUPPE 2	Psychologie / Wirtschaftswissenschaften
STUDIENFACH-GRUPPE 3	Ernährungs- und Haushaltswissenschaften / Humanmedizin / Pharmazie / Restaurierungskunde / Veterinärmedizin / Zahnmedizin
STUDIENFACH-GRUPPE 4	Bibliothekswissenschaft, Dokumentation / Erziehungswissenschaften / Gesundheitswissenschaften (allgemein) / Medienwissenschaft / Politikwissenschaft, Politologie/ Sozialwissenschaften / Sport, Sportwissenschaft
STUDIENFACH-GRUPPE 5	Kommunikationswissenschaft, Publizistik / Sozialwesen / Verwaltungswissenschaften

3. Befragungsrunde

- N = 337 von 1747
- Ziel: Konsolidierung der Ergebnisse



A4) Stochastik und bereichsübergreifende Inhalte

1. Als notwendig bestätigte Lernvoraussetzungen

Die folgende Übersicht zeigt die mathematischen Lernvoraussetzungen des Bereichs "Stochastik und bereichsübergreifende Inhalte", zu denen in der letzten Befragungsrunde ein Konsens bestand.

Dabei liegen folgende Konsenskriterien zugrunde:

- Eine Lernvoraussetzung wird als **notwendig** angesehen, wenn mindestens 67 % der Befragten des Studienfachs diese als notwendig ansehen. Dem Niveau 2 wurden solche Inhalte zugeordnet, bei denen mindestens 50 % der Befragten des Studienfachs das Niveau 2 als notwendig angegeben haben.
- Eine Lernvoraussetzung wird als **nicht notwendig** angesehen, wenn mindestens 75 % der Befragten des Studienfachs diese als nicht notwendig ansehen.

Bitte geben Sie unten an, inwieweit Sie diesem Konsens zustimmen.

	Notwendig		Nicht notwendig
	Niveau 1	Niveau 2	
Stochastik	<ul style="list-style-type: none">• Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung (Zufallsversuche, Ereignisse und Ergebnisse, absolute und relative Häufigkeit, Diagramme)	<i>Für diesen Bereich bisher kein ausreichender Konsens</i>	<ul style="list-style-type: none">• Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen• Abzählende Kombinatorik (Allgemeines Zählprinzip, Permutationen, Variationen, Kombinationen)• Erweiterung der Kombinatorik: Grundlagen der Graphentheorie (Kanten, Knotenpunkte, Eulersche Kantenzüge, Hamilton-Kreise)
Bereichsübergreifende Inhalte	<i>Für diesen Bereich bisher kein ausreichender Konsens</i>		<ul style="list-style-type: none">• Quantoren und Prädikatenlogik (Ergänzung zu Aussagenlogik)

Inwieweit stimmen Sie (im Sinne eines Konsenses) zu, dass das Wissen zu den oben angegebenen Inhalten zu den notwendigen Lernvoraussetzungen für den Studieneinstieg in Ihren Studiengang gehört bzw. für Ihren Studiengang nicht erforderlich ist?

Bitte kreuzen Sie an.

Stimme gar nicht zu

Stimme voll zu

B) Mathematische Arbeitstätigkeiten

2. Lernvoraussetzungen mit unklarem Meinungsbild

Bei den folgenden Inhalten des Bereichs "Mathematische Arbeitstätigkeiten" hat sich für Ihr Studienfach in der letzten Befragungsrunde kein klares Meinungsbild abgezeichnet. Um Ihnen einen Überblick über die Einschätzung in der vergangenen Runde zu ermöglichen, sind diese unter der jeweiligen Lernvoraussetzung aufgeführt.

Dabei liegen folgende Konsenskriterien zugrunde:

- Eine Lernvoraussetzung hat ein **unklares Meinungsbild**, wenn weniger als 67 % aber mehr als 25 % der Befragten die Lernvoraussetzung als notwendig ansehen.

Bitte geben Sie auf Basis Ihrer Erfahrung an, ob die folgenden Aspekte in die Liste notwendiger Lernvoraussetzungen aufgenommen werden sollten, und wenn ja, auch welchem Niveau. Mit notwendiger Lernvoraussetzung ist gemeint, dass diese Inhalte als **Mindest-Lernvoraussetzungen** aus der Schule mitgebracht und **zum Studienbeginn verfügbar sein müssen**.

Mathematisches Argumentieren und Beweisen

	Nicht notwendig	Niveau 1	Niveau 2
Verstehen und Prüfen von mathematischen Beweisen Antworten der vergangenen Runde: Notwendig (Niveau 1 und 2): 47,5 % Nicht notwendig: 52,5 %	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Entwickeln und Formulieren mathematischer Vermutungen und unterstützender Plausibilitätsargumente Antworten der vergangenen Runde: Notwendig (Niveau 1 und 2): 53,3 % Nicht notwendig: 46,7 %	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

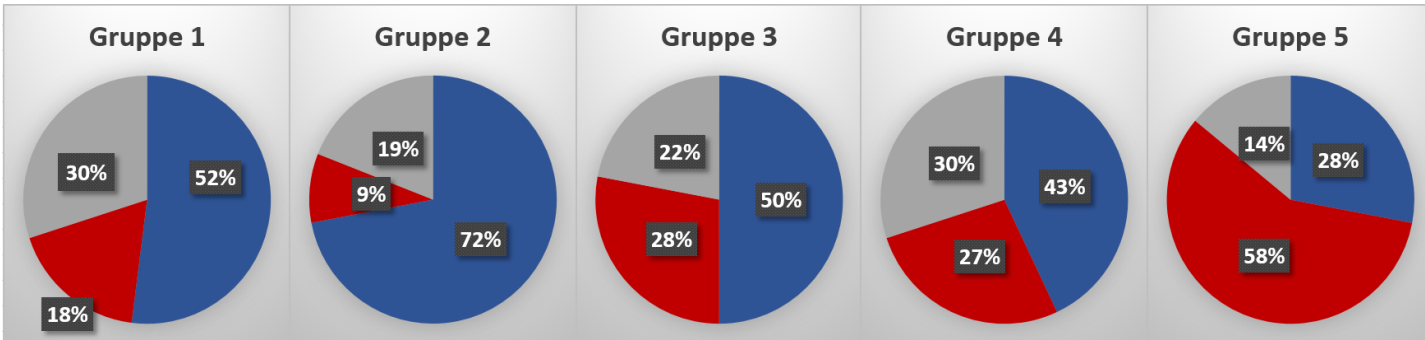
3. Befragungsrunde

- N = 337 von 1747
- Ziel: Konsolidierung der Ergebnisse



→ Innerhalb der Studienfachgruppen zufriedenstellende bis weitreichende Konsensraten

Ergebnisse



100 % = 188 Lernvoraussetzungen

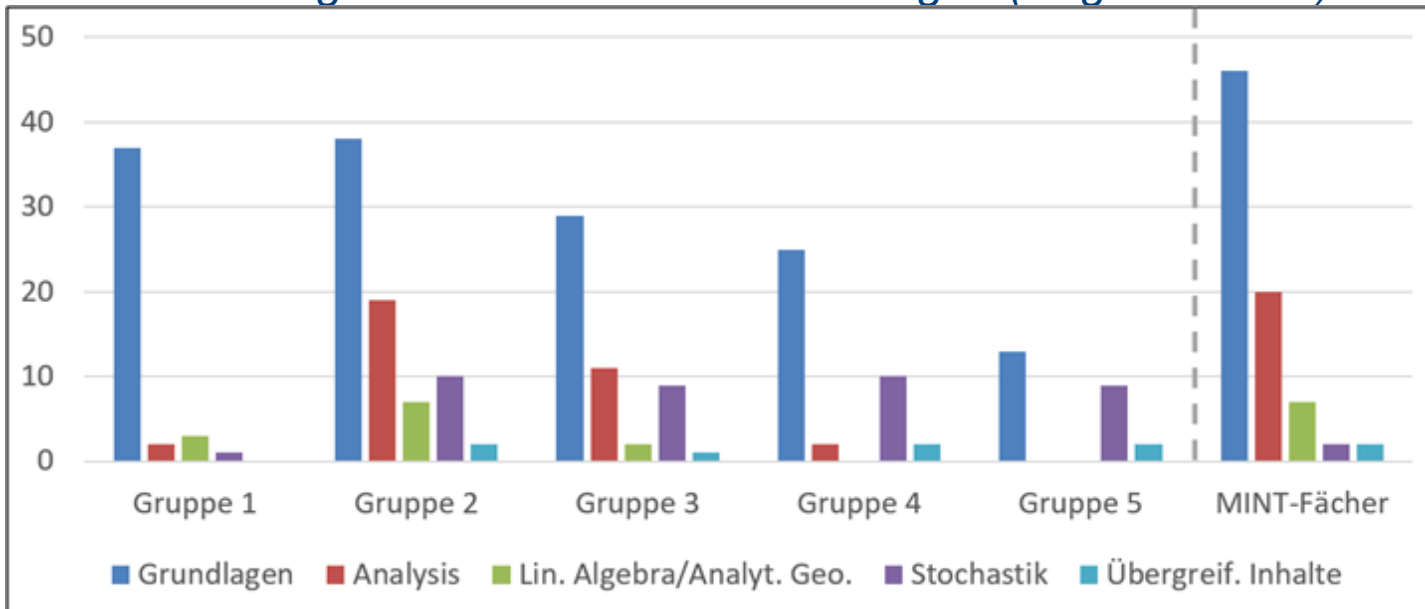
- Notwendig
- Nicht notwendig
- Kein Konsens

Kategorien der Lernvoraussetzungen

- Mathematische Inhalte
- Mathematische Arbeitstätigkeiten
- Vorstellungen über das Wesen der Mathematik
- Mathematikbezogene persönliche Merkmale

Ergebnisse: Mathematische Inhalte

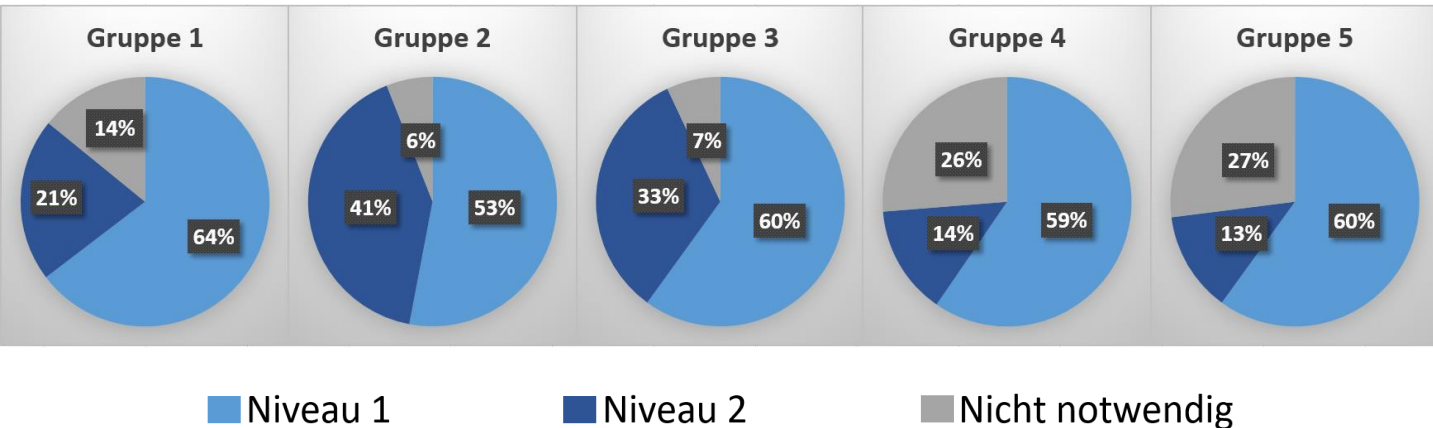
Als notwendig erwartete Lernvoraussetzungen (insgesamt 115)



Stochastik nicht direkt vergleichbar (4 vs. 13 Lernvoraussetzungen)

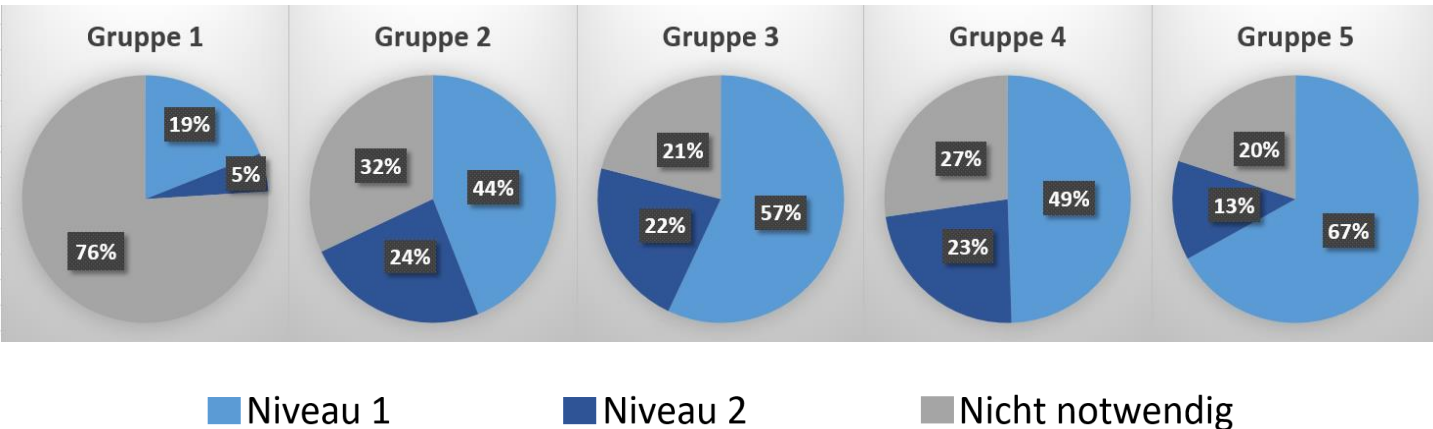
Ergebnisse: Mathematische Inhalte

Beispiel: Potenz- und Wurzelgleichungen (inkl. Rechenregeln für Potenz- und Wurzelgleichungen)



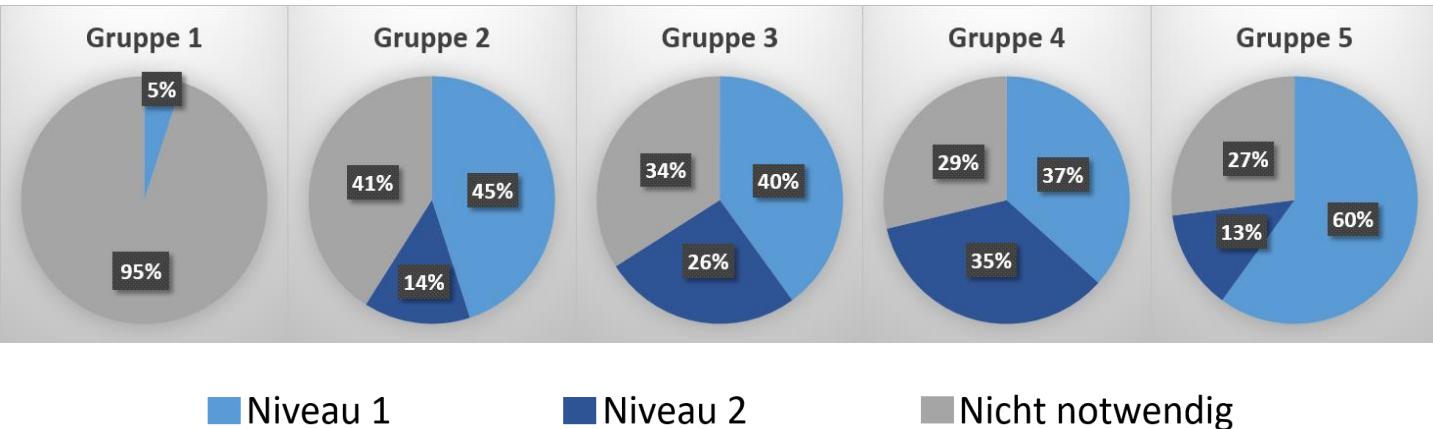
Ergebnisse: Mathematische Inhalte

Beispiel: Binomialverteilung (elementare Eigenschaften und ihre Kenngrößen)



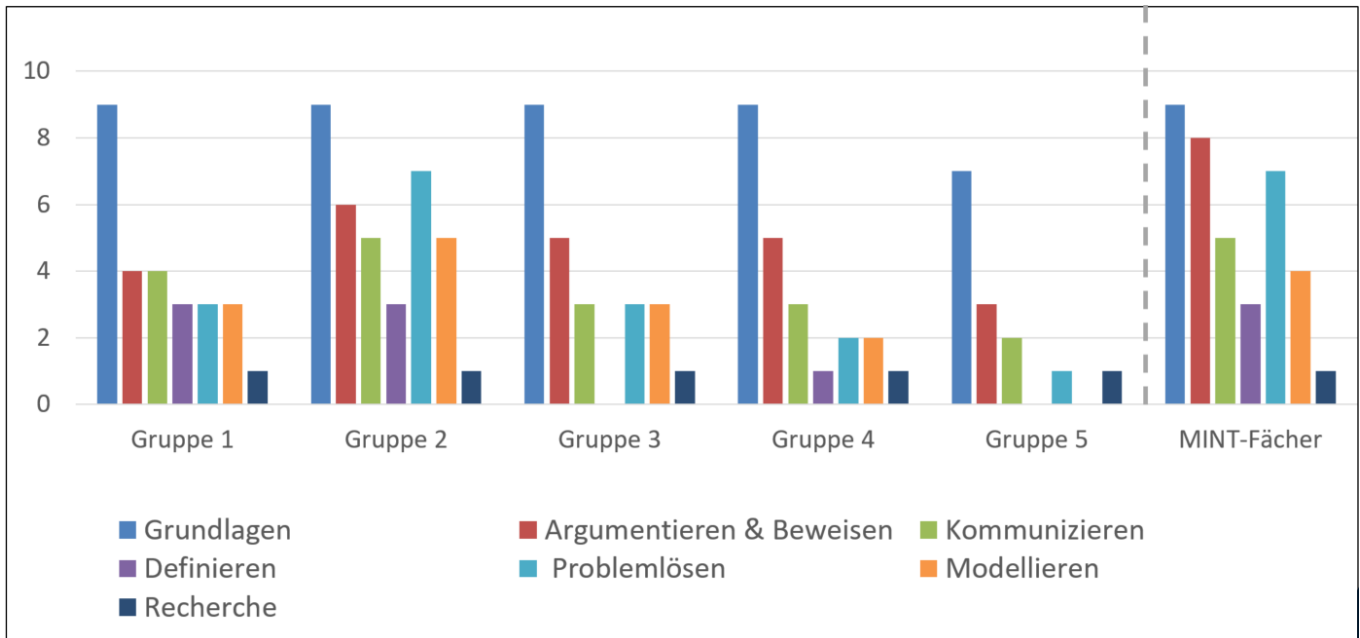
Ergebnisse: Mathematische Inhalte

Beispiel: Hypothesentests (Alternativtest, ein- und zweiseitiger Signifikanztest)



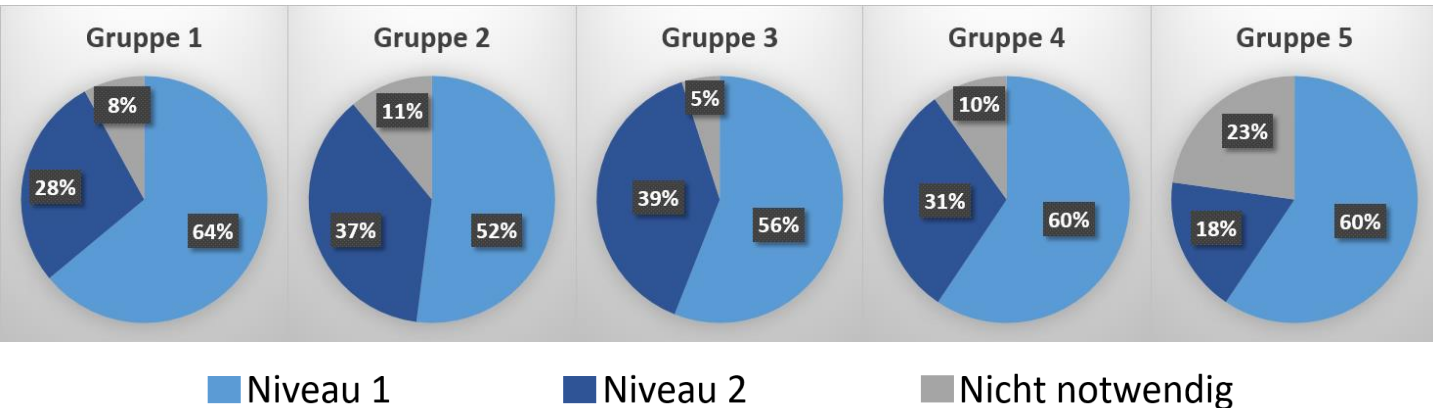
Ergebnisse: Mathematische Arbeitstätigkeiten

als notwendig erwartete Lernvoraussetzungen (insgesamt 42)



Ergebnisse: Mathematische Arbeitstätigkeiten

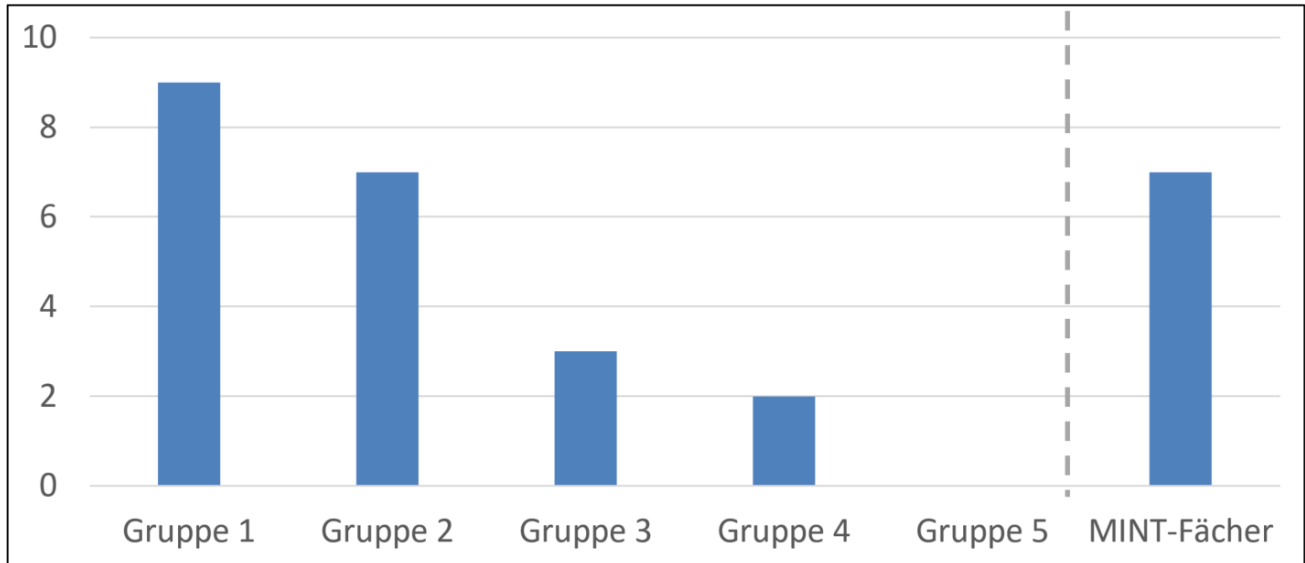
Beispiel: Sicherer Umgang mit Taschenrechnern und Computern zur Lösung von Aufgaben (z. B. einfache graphische Lösungsverfahren, aber auch kritische Betrachtung von Ergebnissen)





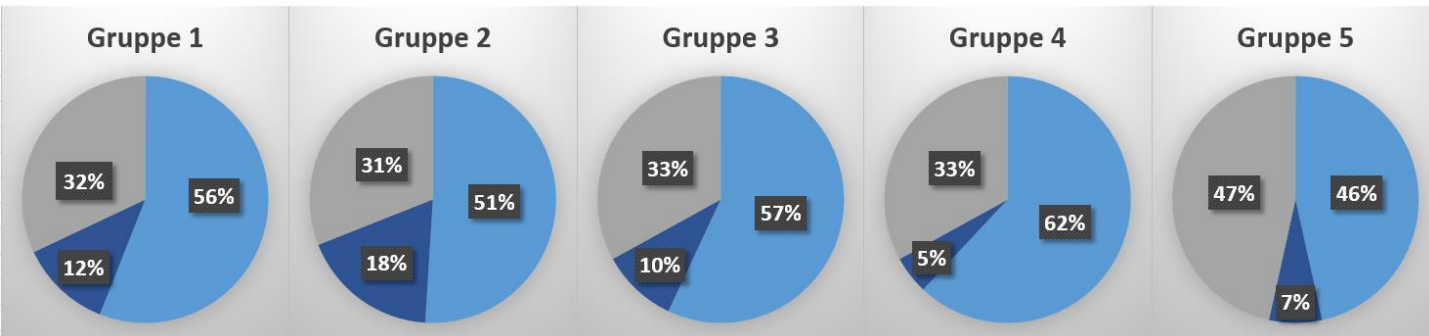
Ergebnisse: Wesen der Mathematik

als notwendig erwartete Lernvoraussetzungen (insgesamt 9)



Ergebnisse: Wesen der Mathematik

Beispiel: Mathematische Ergebnisse werden in Form definierter Begriffe und bewiesener Aussagen in anderen Disziplinen verwendet, um außermathematische Phänomene und Probleme zu modellieren und damit einer Handhabung zugänglich zu machen.



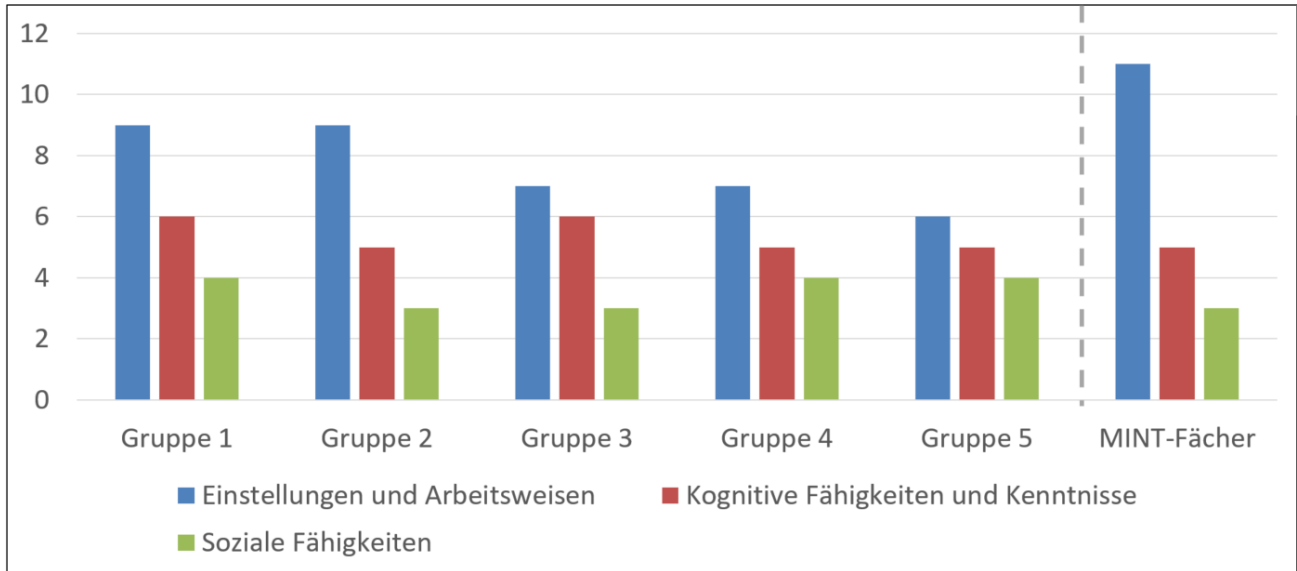
■ Niveau 1

■ Niveau 2

■ Nicht notwendig

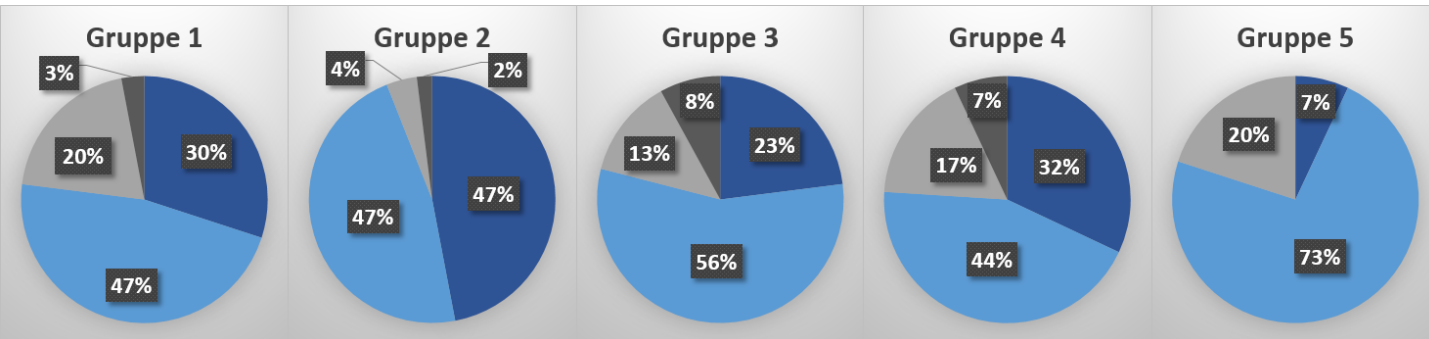
Ergebnisse: Persönliche Merkmale

als notwendig erwartete Lernvoraussetzungen (insgesamt 22)



Ergebnisse: Persönliche Merkmale

Beispiel: Offenheit gegenüber der Mathematik als wissenschaftliche Disziplin und dem Mathematiklernen an der Hochschule.



wichtig
 eher wichtig
 eher unwichtig
 unwichtig

Ergebnisse: Zusammenfassung

- Mathematische Lernvoraussetzungen spielen auch in vielen Studienfächern außerhalb des MINT-Bereichs eine große Rolle.
- Zumeist wird weniger erwartet als in MINT-Fächern, dabei gibt es Unterschiede in den Studienfachgruppen.
- Etwa 80% aller Studierenden (Stand WiSe 2019/20) befinden sich in Studienfächern, die mathematische Lernvoraussetzungen erwartet.

Limitationen

- Auswahl der Studienfächer
 - Exemplarische Durchsicht von Modulhandbüchern
 - Mathematik ggf. in Fachkontexten verklausuliert
 - Modulhandbuch vs. Implementation („Lehfreiheit“)
- Einzelne Studienfächer: geringe Anzahl an Teilnehmenden
- Interpretation der Fragen im Fragebogen
 - Teilnehmende zum Teil keinen mathematischen Hintergrund
 - Lernvoraussetzung vs. Studieninhalte

Rezeption

ABO SHOP AKADEMIE JOBS MEHR

ZEIT ONLINE

Politik Gesellschaft Wirtschaft Kultur Wissen Gesundheit Digital Campus Arbeit Sport ZEITmagazin mehr

Mathematik im Studium

"Keine Angst vor Mathe!"

Ohne Geometrie oder Statistik geht in den meisten Studienfächern gar nichts, zeigt eine Studie. Die Mathematikerin Irene Neumann beruhigt: So schlimm ist das gar nicht.

Interview: **Thomas Kerstan**



DER TAGESSPIEGEL

Politik BERLIN WIRTSCHAFT GESELLSCHAFT KULTUR MEINUNG SPORT WISSEN VERBRAUCHER INTERAKTIV
Gehirn Geisteswissenschaft Hochschule Medizin Natur Physik Weltall Gesundheit

Hochschulen erwarten viel von der Schul-Mathematik: Studierende müssen auch jenseits von MINT Mathe-Cracks sein

Hochschulen erwarten viel von der Schul-Mathematik

Studierende müssen auch jenseits von MINT Mathe-Cracks sein

Hochschulfächern werden intensive Mathe-Kenntnisse vorausgesetzt. Weltweite neue Umfrage unter Lehrenden zeigt. von **CHRISTOPH DAVID PIC**



INFOS ZU BILDPLUS

WETTER 29°C MAGDEBURG

EPAPER

KONTAKT

ZEITUNGSABO

BILD SHOP

LOGIN

BILDPLUS NEWS POLITIK GELD UNTERHALTUNG SPORT EURO 2020 LIFESTYLE RATGEBER REISE AUTO DIGITAL SPIELE REGIO BILD LIVE

In diesen Studienfächern steckt mehr Mathe als gedacht

VORSICHT BEI DER STUDIENWAHL

F PODCASTS BLOGS THEMEN TICKER ARCHIV STELLENMARKT
Politik Inland Studie zu Mathematik-Anforderungen in Job und Uni



Sonderseite zur Fußball-EM

Frankfurter Allgemeine

ZEITUNG FAZ.NET

Politik Wirtschaft Finanzen Feuilleton Karriere Sport Gesellschaft Stil Rhein-Main Technik Wissen Reise

ANFORDERUNGEN IN JOB UND UNI

Nie wieder Mathe?

VON HEIKE SCHMOLL, BERLIN - AKTUALISIERT AM 29.06.2021 - 11:40



Implikationen

- Hochschulen:
 - Mathematischen Anforderungen transparent machen, insbesondere für Studienfächer, bei denen Mathematik nicht erwartet wird
- Schulen:
 - Authentische Kontexte/Beispiele von Studienfächern außerhalb des MINT-Bereichs im Mathematikunterricht
 - Relevanz der Mathematik in Schulfächern außerhalb des MINT-Bereichs aufzeigen
- Bildungspolitik:
 - Bedeutung der Mathematik für allg. Studierfähigkeit in Aus- und Fortbildung für Mathematiklehrkräfte integrieren

Vielen Dank für Ihre Aufmerksamkeit!



Neumann, Pigge,
Heinze (2017)



<http://www.leibniz-ipn.de/malemint>



Neumann, Rohenroth,
Heinze (2021)



<http://www.leibniz-ipn.de/malemint-e>

Dunja Rohenroth
Didaktik der Mathematik

rohenroth@leibniz-ipn.de

Niveaubeschreibung

Niveau 1:

Grundlegendes Wissen in Bezug auf die mathematischen Inhalte, Algorithmen oder Routinen. Diese können wiedergegeben bzw. ausgeführt werden. Niveau 1 korrespondiert z. B. mit Aufgabenanforderungen der Arten Ausführen, Erkennen, Nachvollziehen, Umformen, Berechnen oder Kennen.

Niveau 2:

Flexibles und stark vernetztes Wissen als Basis für eine kreative Verwendung zur Generierung neuen Wissens oder von Problemlösungen durch heuristische Prozesse, Verknüpfung bzw. Verallgemeinerung. Niveau 2 korrespondiert z. B. mit Aufgabenanforderungen der Arten Übertragen, Interpretieren, Beurteilen, Analysieren, Beweisen und Verallgemeinern.



Stochastik

MALEMINT

- Abzählende Kombinatorik (Permutationen, Variationen, Kombinationen, Zählprinzipien)
- Kombinatorik (Erweiterung): Graphen
- Wahrscheinlichkeit sowie diskrete Zufallsgrößen (Binomialverteilung) und Normalverteilung
- Grundlegende Begriffe der deskriptiven Statistik: Modus, Mittelwert, Häufigkeit, Spannweite und Standardabweichung



MALEMINT-E

- Grundlagen der Wahrscheinlichkeitsrechnung (Zufallsversuche, Ereignisse und Ergebnisse, absolute und relative Häufigkeit, Diagramme)
- Einstufige und mehrstufige Zufallsversuche (auch: Baumdiagramme und Pfadregeln)
- Bedingte Wahrscheinlichkeit (auch: Vierfeldertafel)
- Stochastische Unabhängigkeit
- Lage- und Streuungsparameter der deskriptiven Statistik (Arithmetisches Mittel, Modus, Median, Spannweite)
- Grundlagen der Stochastik (Zufallsvariable, Wahrscheinlichkeitsverteilungen, Erwartungswert, Varianz, Standardabweichung)
- Binomialverteilung (Elementare Eigenschaften und ihre Kenngrößen)
- „Glockenform“ als Grundvorstellung von normalverteilten Zufallsgrößen
- Hypothesentests (Alternativtest, ein- und zweiseitiger Signifikanztest)
- Simulationen zur Untersuchung stochastischer Situationen
- Grundlagen der Kombinatorik (Bsp. Fakultät, Binomialkoeffizient)
- Abzählende Kombinatorik (Allgemeines Zählprinzip, Permutationen, Variationen, Kombinationen)
- Erweiterung der Kombinatorik: Grundlagen der Graphentheorie (Kanten, Knotenpunkte, Eulersche Kantenzüge, Hamilton-Kreise)