

Aiso HEINZE, Kiel, Dunja ROHENROTH, Kiel & Irene NEUMANN, Kiel

Studieren ohne Mathe? Welche Lernvoraussetzungen werden für Studiengänge außerhalb des MINT-Bereichs erwartet?

In der MaLeMINT-Studie wurde ein Katalog mathematischer Lernvoraussetzungen erarbeitet, die Hochschullehrende in Deutschland für MINT-Studiengänge erwarten (Deeken et al., 2020; Neumann et al., 2017). Mathematische Vorkenntnisse sind jedoch nicht nur in MINT-Studiengängen erforderlich, sondern auch in anderen Studienfächern wie den Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, der Humanmedizin oder der Architektur. Auf Basis der vorliegenden Daten ist davon auszugehen, dass sich über 80 % aller Studierenden in Studiengängen innerhalb und außerhalb des MINT-Bereichs befinden (Stand: Wintersemester 2019/2020), in denen mathematische Lernvoraussetzungen vorausgesetzt werden, die über grundlegende Kenntnisse und Fertigkeiten hinausgehen. Insbesondere für Studienfächer außerhalb des MINT-Bereichs stellt sich die Frage, welche konkreten mathematischen Lernvoraussetzungen von den Studienanfänger*innen erwartet werden.

Das Projekt MaLeMINT-E

In dem 2019 begonnenen Projekt MaLeMINT-E – eine Erweiterung des Vorgängerprojekts MaLeMINT – wurde eine Delphi-Studie mit Hochschullehrenden durchgeführt, die Mathematik in Studienfächern außerhalb des MINT-Bereichs lehren. Ausgangspunkt für die Wahl der Stichprobe waren alle Studienfächer nach der Fächersystematik des Statistischen Bundesamtes (2020), die nicht Teil der MaLeMINT-Studie waren und die gemäß Modulhandbücher und Studieninformationen mathematische Kompetenzen voraussetzen. Anschließend wurden über die im Internet zugänglichen Vorlesungsverzeichnisse und Stundenpläne Hochschullehrende identifiziert, die in den zugehörigen Studiengängen in den Jahren 2015-2019 Lehrveranstaltungen mit mathematischen Inhalten gehalten haben.

Ausgangspunkt für die Ermittlung der Erwartung der Hochschullehrenden waren die 179 Lernvoraussetzungen des MaLeMINT-Katalogs. Da der Themenbereich Stochastik einen höheren Stellenwert in Studiengängen außerhalb des MINT-Bereichs einnimmt, wurden dazu Lernvoraussetzungen auf Grundlage der Abiturbildungsstandards ergänzt, sodass der Fragebogen letztlich 188 Lernvoraussetzungen beinhaltete. Mithilfe der Delphi-Methode wurde die Einschätzung der Hochschullehrenden zu diesen Lernvoraussetzungen in einem iterativen Prozess eingeholt, wobei Zwischenergebnisse vom Projektteam zusammengefasst und für eine erneute Bewertung an die Hochschullehrenden zurückgespiegelt wurden. In diesem Rahmen erfolgte

zunächst eine explorative Erhebungsrunde mit 19 Hochschullehrenden, um die umfangreiche Liste der 188 Lernvoraussetzungen zu reduzieren. Dabei fielen nur wenige Lernvoraussetzungen heraus, da es keine einheitliche Einschätzung gab. Die Studienfächer ließen sich jedoch in zunächst drei Studienfachgruppen mit ähnlichen Anforderungen kategorisieren.

In der zweiten Runde wurden die Lernvoraussetzungen der Gesamtstichprobe vorgelegt ($n=1870$ Lehrende), wobei die Hochschullehrenden nur Lernvoraussetzungen beurteilen mussten, die für ihr Studienfach potenziell relevant sind. Die Beurteilung nicht vorgelegter Lernvoraussetzungen war jedoch zusätzlich möglich. Über Kommentarfelder konnten sie zudem Ergänzungen und Änderungsvorschläge machen. Wie in Runde 1 wurde die Einschätzung der Teilnehmenden eingeholt, ob die Lernvoraussetzungen für das Studienfach, in dem sie lehren, aus der Schule mitgebracht werden sollten. Es wurden 547 Datensätze (29 %) in die Auswertung einbezogen. Dabei zeigte sich, dass eine Ausdifferenzierung in nunmehr fünf Studienfachgruppen notwendig war (Tab. 1). Jede Gruppe umfasste Studienfächer mit ähnlichen Erwartungen, in denen ein Konsens unter den Hochschullehrenden bezüglich der Erwartungen an Studienanfänger*innen festzustellen war.

Gruppe 1	Architektur, Landespflge, Umweltgestaltung, Raumplanung, Wirtschaftsingenieurwesen mit wirtschaftswiss. Schwerpunkt
Gruppe 2	Psychologie, Wirtschaftswissenschaften
Gruppe 3	Humanmedizin, Pharmazie, Veterinärmedizin, Zahnmedizin Restaurierungskunde, Ernährungs- und Haushaltswissenschaft
Gruppe 4	Bibliothekswissenschaft, Dokumentation, Erziehungswissenschaft, Medienwissenschaft, Politikwissenschaft/Politologie, Sozialwissenschaften, Gesundheitswissenschaften (allg.), Sport, Sportwissenschaft
Gruppe 5	Kommunikationswissenschaft, Publizistik, Sozialwesen, Verwaltungswissenschaften

Tab. 1: Studienfachgruppen mit ähnlichen Erwartungen an Lernvoraussetzungen

Die Konsenskriterien waren analog zur MaLeMINT-Studie konservativ gewählt. Eine Lernvoraussetzung wurde als notwendig angesehen, wenn mindestens $2/3$ aller Befragten eines Studienfachs die Lernvoraussetzung als notwendig beurteilten. Eine Lernvoraussetzung wurde als nicht notwendig angesehen, wenn mindestens $3/4$ aller Befragten eines Studienfachs die Lernvoraussetzung als nicht notwendig beurteilten. Diese Kriterien wurden jeweils auf die Angaben der Hochschullehrenden eines Studienfachs und

nach Bildung der fünf Gruppen auf die einzelnen Studienfachgruppen angewandt. In der letzten Erhebungsrunde wurden die Ergebnisse der Runde 2 zur Validierung und Konsolidierung erneut der Gesamtstichprobe vorgelegt. In der Runde 3 konnten 337 Datensätze in die Analyse einbezogen werden.

Ergebnisse

Nach der Runde 3 zeigte sich in allen Studienfachgruppen ein zufriedenstellender Konsens zu den notwendigen bzw. nicht notwendigen Lernvoraussetzungen (Konsensraten: 70-86 %). Analog zur Studie MaLeMINT wurden die Lernvoraussetzungen in vier Kategorien eingeteilt. Abb. 1 und 2 zeigen die Anzahl der erwarteten Lernvoraussetzungen in den Kategorien *Mathematische Inhalte* und *Mathematische Arbeitstätigkeiten*.

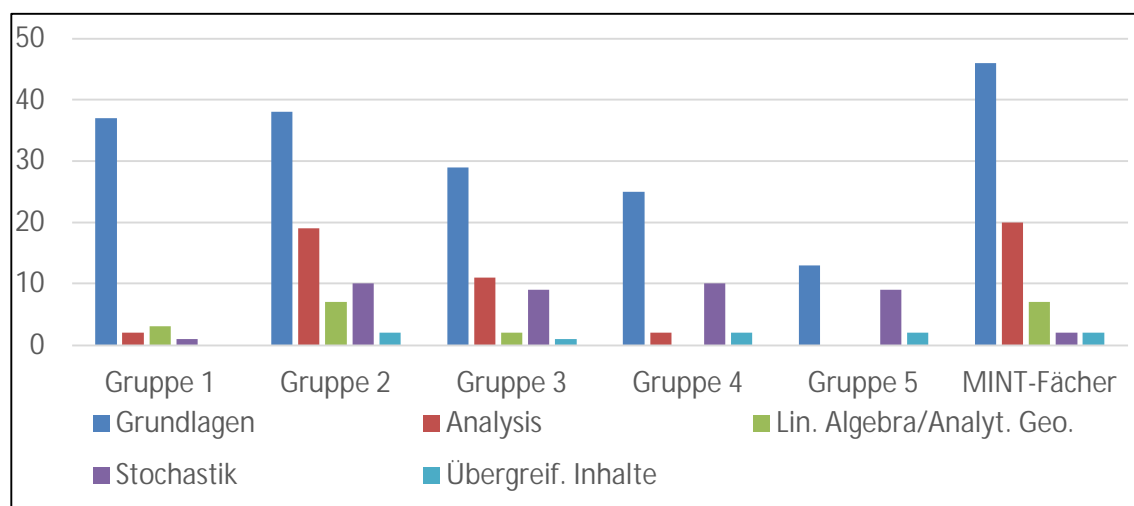


Abb. 1: Anzahl erwarteter Lernvoraussetzungen zu *Mathematischen Inhalten* nach Studienfachgruppen im Vergleich zu MINT-Fächern (Stochastik aufgrund ergänzter Lernvoraussetzungen nicht unmittelbar vergleichbar)

Darüber hinaus wurden Lernvoraussetzungen der Kategorie *Wesen der Mathematik* erfasst, die Vorstellungen über die Mathematik als Disziplin umfassen. In der Studienfachgruppe 5 wurden die Lernvoraussetzungen entweder als nicht notwendig beurteilt oder es gab keinen Konsens. Alle anderen Studienfachgruppen erwarten derlei Vorstellungen. Bei der Kategorie *Persönliche Merkmale* besteht über die Studienfachgruppen hinweg ein Konsens, dass die abgefragten Merkmale Lernvoraussetzungen für das Mathematiklernen in einem Studium außerhalb des MINT-Bereichs darstellen.

Fazit und Ausblick

Als Ergebnis von MaLeMINT-E liegt eine Liste mit mathematischen Lernvoraussetzungen vor, die Hochschullehrende von Studienanfänger*innen in Fächern außerhalb des MINT-Bereichs erwarten. Das Ergebnis zeigt insbe-

sondere, dass Mathematik auch für eine Vielzahl von Studienfächern relevant ist, für die Schüler*innen es ggf. nicht erwarten würde. Dies ist u. a. für das Ziel der Studienvorbereitung in der gymnasialen Oberstufe von Bedeutung. Da das Wissen der Schüler*innen zur Rolle der Mathematik in verschiedenen Disziplinen vor allem durch die Schule geprägt wird, müssten möglichst viele Schulfächer – und nicht nur das Unterrichtsfach Mathematik – dazu beitragen, die Bedeutung der Mathematik für das Studium aufzuzeigen. Wünschenswert wären Aufgaben, die mathematische Anforderungen in authentischen Anwendungskontexten aufzeigen, um im Mathematikunterricht nicht nur auf Standardbeispiele zurückgreifen zu müssen. Nicht zuletzt sollten die mathematischen Anforderungen in den verschiedenen Studienfächern in der schulischen Studienberatung Berücksichtigung finden.

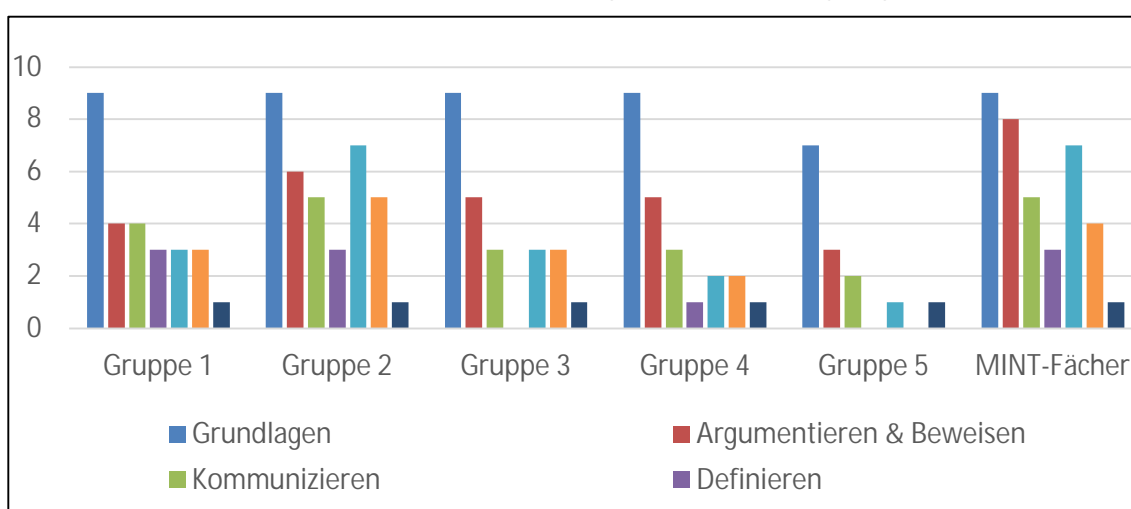


Abb. 2: Anzahl erwarteter Lernvoraussetzungen zu *Mathematischen Arbeitstätigkeiten* nach Studienfachgruppen im Vergleich zu MINT-Fächern

Anmerkung. Aufgrund der Guidelines der GDM konnte dieser Beitrag nur angenommen werden, nachdem der Vortragende und Drittautor Aiso Heinze an erster Stelle genannt wurde, da die tatsächliche Erstautorin Dunja Rohenroth einen anderen Vortrag gehalten hat und bei dem zugehörigen Beitrag bereits Erstautorin ist.

Literatur

- Deeken, C., Neumann, I. & Heinze, A. (2020). Mathematical prerequisites for STEM programs: What do university instructors expect from new STEM undergraduates? *International Journal of Research on Undergraduate Mathematics Education*, 6(1), 23–41. DOI: 10.1007/s40753-019-00098-1
- Neumann, I., Pigge, C. & Heinze, A. (2017). *Welche mathematischen Lernvoraussetzungen erwarten Hochschullehrende für ein MINT-Studium? Eine Delphi-Studie.* <https://www.ipn.uni-kiel.de/malemint>
- Statistisches Bundesamt (2020). *Bildung und Kultur. Studierende an Hochschulen. Fächersystematik.* https://www.destatis.de/DE/Methoden/Klassifikationen/Bildung/studenten-pruefungstatistik.pdf;jsessionid=F7C8BFE65D26DE36DEE170BA6996BEDE.internet711?__blob=publicationFile