

NaWi fit? Eine Studienorientierung zu Mathematik-Fertigkeiten

Einleitung

Die Orientierung vor Antritt des Studiums sowie der Studienerfolg werden vom Land Niedersachsen als eine wichtige aktuelle Landesaufgabe bezeichnet (MK & MWK, 2019). Die Studienabbruchsentscheidung in den mathematisch geprägten naturwissenschaftlichen Studiengängen (NaWi-Studiengängen) hat über die letzten Jahre zugenommen, was insbesondere auf die Aspekte Motivation, Leistung, Finanzen oder auf die Unzufriedenheit der didaktischen Vermittlung sowie mangelnde realistische Information bei der Studienwahl zurückzuführen ist (Heublein et al., 2017 & Hoppenbrock et al., 2016). Aus letzterem resultieren falsche Erwartungen gegenüber dem Studiengang, die sowohl auf den vermittelnden Inhalten als auch auf den Bedingungen und Anforderungen seitens der Hochschule fußen. Die Entscheidung zum Studienabbruch in den NaWi-Studiengängen erfolgt insbesondere in der Studieneingangsphase und ist verheerend für den zukünftigen Bedarf an Fachkräften (Heublein et al., 2017) und insbesondere dramatisch in Bezug auf die Lehrkräfteausbildung in Anbetracht des aktuell bestehenden Lehrkräftemangels in allen Bundesländern. Aus der geschilderten Problematik der zunehmenden Studienabbruchsentscheidung ergibt sich seitens der Hochschulen ein notwendiger Handlungsbedarf. Eine Möglichkeit angehende Studierende zu unterstützen, stellt das im Folgenden vorgestellte Projekt *NaWi fit?* dar, welches als Angebot für Studienanfänger*innen den Übergang von der Schule in die Universität im Hinblick auf fachspezifische mathematische Fertigkeiten fokussiert (Weber, 2022 & Weber et. al., 2022).

Zielsetzung

Das Projekt *NaWi fit?* hat zum Ziel angehende Studierende über ein zusätzliches adäquates Informationsangebot insbesondere bereits vor der Bewerbung über unterschiedliche naturwissenschaftliche Studiengänge sowie mathematische Mindestanforderungen zu informieren. Dazu wird eine Testumgebung zur Überprüfung der mathematischen Fertigkeiten angeboten. Erreichen die Studierenden die als notwendig identifizierten Mindestanforderung noch nicht im vollen Umfang, werden Handlungsempfehlungen zur Unterstützung angeboten.

Beschreibung des Angebots *NaWi fit?*

Die noch im Aufbau befindliche Webseite stellt wesentliche Informationen über die unterschiedlichen naturwissenschaftlichen Studiengänge sowie Bewerbungsstart, Orientierungswoche und den integrierten Vorkursen zur Verfügung und verweist durch Verlinkungen auf weitere spezifischere Informationen zu den jeweiligen naturwissenschaftlichen Studiengängen. Neben den bereitgestellten Informationen wird die Webseite durch kommentierte studiengangsspezifische Aufgaben in einem mathematischen Anwendungskontext erweitert. Dabei wird die Wichtigkeit der mathematischen Fertigkeiten in den unterschiedlichen naturwissenschaftlichen Studiengängen fokussiert. Dazu werden prototypi-

sche Aufgaben ausgewählt, welche eine Gemeinsamkeit über alle Studiengänge aufweisen. So werden alle Studierenden in Laborpraktika Konzentrationsbestimmungen vornehmen, bei welchen der Umgang von Potenzen oder die Angabe sinnhafter signifikanter Stellen nach Rechnung mit Dezimalzahlen erwartet werden. Die sich daraus bedingenden mathematischen Fertigkeiten, unter anderem Grundrechenregeln, Äquivalenzumformungen sowie Wurzel- und Potenzgesetze, adäquat anzuwenden, werden anhand prototypischer Aufgaben vorgestellt. Durch die Verteilung von Flyern in Schulen und auf Studienmessen wird auf die Informativ Webseite aufmerksam gemacht.

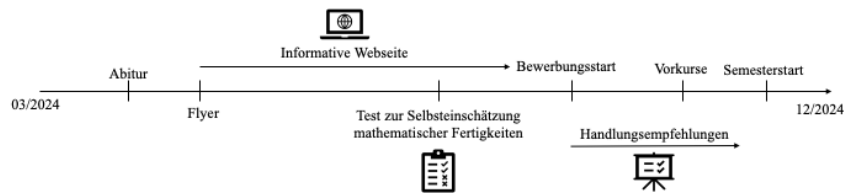


Abb. 1: Das Angebot NaWi fit? in zeitlicher Reihenfolge für das Jahr 2024.

Test zur Selbsteinschätzung und Handlungsempfehlungen

Zur Einschätzung der mathematischen Fertigkeiten verlinkt die Webseite auf eine digitale Testumgebung (basierend auf dem Lernmanagementsystem ILIAS), zu welcher die angehenden Studierenden über eine Selbstregistrierung Zugang erhalten. Der Test beinhaltet mathematische Aufgaben in unterschiedlichen Aufgabenformaten (Single Choice, Multiple Choice, numerische Antworten, etc.) und Kontexten. Für Aufgaben, die von den Studierenden paper-pencil gelöst werden sollen, wird eine spezielle Feedbackstruktur eingepflegt. Sie ermöglicht nach inadäquaten Lösungseingaben mögliche Fehlerquellen im Problemlöseprozess kenntlich zu machen. Hierfür werden derzeit zu Aufgaben aus dem Stöchiometrie-Bereich fehlerhafte Lösungen strukturiert analysiert. Nach Bearbeitung der Testumgebung erhalten die angehenden Studierenden eine Übersicht über die Anzahl korrekter oder inkorrekt angegebener Antworten. Erreichen sie die notwendigen mathematischen Mindestanforderungen noch nicht im vollen Umfang, besteht die Möglichkeit durch Eigeninitiative ein in der Testumgebung eingebettetes Lernmodul zu bearbeiten und vorhandene Wissenslücken zu schließen. Darüber hinaus wird als zusätzliche Option der Vorbereitung auf die Teilnahme an den Integrierten Vorkursen der naturwissenschaftlichen Fakultät aufmerksam gemacht, bei welchen unter anderem mathematischen Fertigkeiten aufgearbeitet werden.

Bestimmung der mathematischen Mindestanforderung

Es besteht keine einheitliche Meinung über die geforderte Mindestanforderung zum Start in ein naturwissenschaftliches Studium, was vor allem durch inhaltliche Unterschiede in den Hochschulen sowie der eingeschränkten Kommunikation zwischen den Institutionen Hochschule und Schule zu begründen ist (Weber et. al., 2022). Unabhängig vom Studiengang kann dennoch davon ausgegangen werden, dass sich die mathematische Fertigkeit auf einen Kern von Fertigkeiten zurückführen lassen (Neumann et. al., 2022). Zur Bestimmung der mathematischen Mindestanforderung dient im Projekt *NaWi fit?* das vom MK und MWK des Landes Niedersachsen 2019 veröffentlichte MINT-Basispapier, welches

Mathematikaufgaben unterschiedlicher Teilgebiete vorstellt und in Bezug auf die Thematisierung in der Schule sowie die Notwendigkeit für die Hochschule differenziert. Aus diesen wird eine begründete Auswahl an Aufgaben Dozierenden in Experteninterviews für die Einstufung der Relevanz für das entsprechende Studienfach vorgestellt. Um auch hier möglichst alle naturwissenschaftlichen Studiengänge abzudecken, werden primär Dozierende aus Vorlesungen zur Experimentalphysik, zu fachspezifischen Grundlagen in Mathematik sowie zur Allgemeinen Chemie befragt. Ausgehend von den prototypischen Aufgaben aus dem MINT-Basispapier und den damit bestimmten Mindestanforderungen wird in einem nächsten Schritt ein Aufgabenpool für die Testumgebung erstellt.

Sicherstellung der mathematischen Mindestanforderung

Zur Qualitätssicherung wird die Testumgebung von angehenden Studierenden sowie von Studierenden des ersten, des dritten und ggf. des fünften Semesters getestet. Die Testergebnisse werden in Bezug auf die geforderten Standards reflektiert und eine Aussage darüber getroffen, inwiefern die Studierenden den Mindestanforderungen seitens der Hochschule gerecht werden und Unterschiede in Abhängigkeit der Anzahl studierter Hochschulseminer vorliegen. Außerdem werden Fragen der Usability (z. B. Übersichtlichkeit der Webseite und Testumgebung sowie Umgang mit den Testaufgaben) von Studienanfänger*innen beantwortet, welche einen naturwissenschaftlichen Leistungskurs in der Schule besucht haben.

Literatur

- Hoppenbrock, A., Biehler, R., Hochmuth, R., & Rück, H. G. (2016). *Lehren und Lernen von Mathematik in der Studieneingangsphase*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Heublein, U., Ebert, J., Hutzsch, C., Isleib, S., König, R., Richter, J., & Woisch, A. (2017). Zwischen Studiererwartungen und Studienwirklichkeit. Ursachen des Studienabbruchs, beruflicher Verbleib der Studienabschreierinnen und Studienabschreier und Entwicklung der Studienabbruchquote an deutschen Hochschulen. *Forum Hochschule*, 1/2017. Hannover: DZHW. Zugegriffen: 16. Aug. 2023.
- Neumann, I., Heinze, A., Pigge, C. (2022). Welche mathematischen Lernvoraussetzungen erwarten Hochschullehrende für ein MINT-Studium. *hansadruck und verlag gmbh + co. Kg*, Kiel.
- Weber, B.-J. (2022): Der Übergang von der Schule zur Hochschule: Ansätze zur Minderung von Diskontinuitätserfahrungen in der Studieneingangsphase mathematischer Studiengänge. Online unter: https://macau.uni-kiel.de/receive/macau_mods_00003284. Zugegriffen: 16. Aug. 2023.
- Weber, B.-J., Schumacher, M., Rolfes, T., Neumann, I., Abshagen, M., Heinze, A., (2022). Mathematische Mindestanforderungen für ein MINT-Studium: Was können Hochschulen fordern, was sollten Schulen leisten? *Math Didakt* (2022). <https://doi.org/10.1007/s13138-022-00211-z>
- MK & MWK – Niedersächsisches Kultusministerium & Niedersächsisches Ministerium für Wissenschaft und Kultur (2019). *MINT in Niedersachsen. Mathematik für einen erfolgreichen Studienstart. Basispapier Mathematik. Ergebnis des institutionalisierten Gesprächskreises Mathematik Schule Hochschule IGeMa.* https://www.mint-in-niedersachsen.de/assets/MINT/Dokumente/IGeMa_Basispapier_Mathematik_MK_MWK_190401.pdf. Zugegriffen: 16. Aug. 2023.