



FOTO: SHUTTERSTOCK.COM/ROBERT KRESCHKE

MATHE FÜRS MINT-STUDIUM

Was Hochschulen von Studienanfängern erwarten

Ergebnisse einer Befragung von Hochschullehrenden

Viele junge Menschen scheitern am Übergang von der Schule in ein MINT-Studium. Als ein Grund dafür wird angeführt, dass Studienanfängern* häufig die nötigen mathematischen Vorkenntnisse fehlen. Für die Schule ist mit den Bildungsstandards verbindlich festgelegt, welche mathematischen Kompetenzen Abiturienten haben sollten. Auf Hochschuleite hingegen liegen bislang keine systematisch erarbeiteten Standards für die mathematischen Lernvoraussetzungen eines MINT-Studiums vor. Es ist daher unklar: Welche mathematischen Lernvoraussetzungen werden von Studienanfängern konkret erwartet? Und inwieweit gibt es hier Einigkeit unter den Hochschulen?

Das Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik (IPN) hat deshalb, mitfinanziert von der Deutsche Telekom Stiftung, Hochschullehrende gefragt, welche mathematischen Lernvoraussetzungen für den Start in ein erfolgreiches MINT-Studium notwendig sind. Im Rahmen einer dreistufigen Delphi-Studie gaben Hochschullehrende aus allen Bundesländern, von Universitäten und Fachhochschulen und aus dem gesamten MINT-Bereich ihre Antworten auf diese Frage. In einer ersten Runde trugen dazu 36 Hochschullehrende die aus ihrer Sicht notwendigen Mathematikkenntnisse von MINT-Studienanfängern zusammen. 952 Experten bewerteten diese Zusammenstellung in der zweiten Runde nach ihrer Wichtigkeit und ergänzten sie. In der dritten Runde wurden die zusammengefassten Ergebnisse von 664 Teilnehmenden ein letztes Mal bewertet und präzisiert.

Das Ergebnis ist eine ausführliche Zusammenstellung mathematischer Mindestvoraussetzungen für MINT-Studiengänge, die auf einer breiten empirischen Basis beruht. Sie kann Akteure aus Schule, Hochschule und Bildungspolitik dabei unterstützen, die Reibungsverluste am Übergang von der Schule in ein MINT-Studium zu reduzieren.



IPN
Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik

**Leibniz-Institut für die Pädagogik der
Naturwissenschaften und Mathematik (IPN)**

Dr. Irene Neumann, Prof. Aiso Heinze,
Christoph Pigge
MaLeMINT-Projektteam
Olshausenstraße 62
24118 Kiel
Telefon: 0431 880 5284
ineumann@ipn.uni-kiel.de



Deutsche Telekom Stiftung

Dietmar Schnelle
Projektleiter
Graurheindorfer Straße 153
53117 Bonn
Telefon: 0228 181 92014
dietmar.schnelle@telekom-stiftung.de

ZENTRALE ERGEBNISSE

› Weitgehende Einigkeit über notwendige mathematische Lernvoraussetzungen bei MINT-Studienanfängern

Trotz unterschiedlicher Rollen der Mathematik in den einzelnen MINT-Studiengängen sowie für die verschiedenen Ausrichtungen von Universitäten und Fachhochschulen: Es besteht über Fachgrenzen und Hochschultypen hinweg ein weitreichender Konsens über die erwarteten mathematischen Lernvoraussetzungen von MINT-Studienanfängern. Dies ist eine gute Basis dafür, den Übergang von der Schule zur Hochschule im Bereich Mathematik so zu gestalten, dass MINT-Studienanfänger die nötigen Anforderungen erfüllen können.

› Kenntnisse auf Schulniveau ausreichend, sollten aber auch sicher verfügbar sein

Die Hochschullehrenden erwarten von den MINT-Studienanfängern, dass sie die Inhalte der Sekundarstufe I wie Bruchrechnen oder das Lösen von Gleichungen verinnerlicht haben. Für die meisten weiterführenden Inhalte der Sekundarstufe II reicht aus Sicht der Befragten ein intuitives Verständnis aus, etwa von Stetigkeit als durchgezogenem Graphen. Uneinig sind sich die Hochschullehrenden, inwieweit Kenntnisse zu abstrakt-formalen Darstellungen von Begriffen und Aussagen notwendig sind. Auch bei den mathematischen Arbeitstätigkeiten erwarten die Hochschulen Grundkenntnisse; so sollen MINT-Studienanfänger etwa mathematische Beweise in vertrauten Anforderungssituationen verstehen und prüfen sowie selbstständig Plausibilitätsargumente formulieren können. Uneinigkeit besteht dagegen aber zum Beispiel darüber, inwieweit Studienanfänger in der Lage sein sollen, selbstständig Beweise zu entwickeln.

› Mathematisches Wissen und mathematische Fähigkeiten sind zentral, aber ebenfalls nötig sind adäquate Vorstellungen über die Wissenschaft Mathematik und spezielle persönliche Eigenschaften

Die Hochschullehrenden setzen die Kenntnis vieler Inhalte der Schulmathematik voraus, zum Beispiel von Begriffen, Sätzen oder Verfahren. Darüber hinaus sind aus ihrer Sicht aber noch zahlreiche andere Voraussetzungen für ein MINT-Studium notwendig. So erwarten sie von MINT-Studienanfängern Fähigkeiten in mathematischen Arbeitstätigkeiten, zum Beispiel zum Problemlösen oder im Umgang mit digitalen Werkzeugen. Aber auch ein Verständnis über Mathematik als wissenschaftliche Disziplin sollte vorhanden sein – und damit ein Bewusstsein dafür, dass die Mathematik an der Hochschule mehr umfasst als Schulmathematik. Schließlich sollten Studienanfänger auch über spezielle persönliche Eigenschaften wie Durchhaltevermögen, Neugier oder Mut zum Nachfragen verfügen, um mit den Anforderungen des akademischen Mathematiklernens zurechtzukommen.

EMPFEHLUNGEN

Wie können die nun vorliegenden Ergebnisse dazu beitragen, die Reibungsverluste am Übergang von der Schule in ein MINT-Studium zu reduzieren? Im Folgenden präsentieren wir einige Vorschläge, wie Mathematiklehrkräfte, Hochschullehrende sowie Entscheidungsträger in Bildungspolitik, Bildungsverwaltung sowie in Schulen und Hochschulen mit den Ergebnissen weiterarbeiten können.

› Empfehlungen für Schulen und Mathematiklehrkräfte

- Die Zusammenstellung der mathematischen Lernvoraussetzungen kann als Orientierung für den Mathematikunterricht der Sekundarstufe II genutzt werden.
- Sie erlaubt, Inhalte für differenzierende Lerngelegenheiten abzuleiten und spezielle Fördermaßnahmen für Schüler zu entwickeln, die sich für ein MINT-Studium interessieren.
- Ebenso können die identifizierten mathematischen Lernvoraussetzungen bei der Beratung von potenziellen MINT-Studierenden zum Einsatz kommen.

› Empfehlungen für Hochschulen und Hochschullehrende

- Mit der Übersicht über die mathematischen Lernvoraussetzungen lassen sich die Anforderungen einer Hochschule für Schulen und MINT-interessierte Schüler transparent machen.
- Im Idealfall können sich die Hochschulen bundesweit auf einen Grundkanon der mathematischen Lernvoraussetzungen einigen, die Schule vermitteln soll. Für alle weitergehenden Anforderungen, die bestimmte Hochschulen oder bestimmte Studiengänge stellen, übernehmen diese dann selbst die Verantwortung etwa in Form spezifischer Brückenkurse.
- Die Zusammenstellung ist eine gute Grundlage für die (Weiter-)Entwicklung mathematischer Vor- und Brückenkurse. Auch bei Selbsteinschätzungstests kann die Liste der mathematischen Lernvoraussetzungen potenziellen MINT-Studierenden als Orientierung für die gezielte Nutzung dienen.

› Empfehlungen für Bildungspolitik und -verwaltung

- Die als notwendig angesehenen mathematischen Lernvoraussetzungen sollten in Standards, Lehrpläne und Curricula für das Schulfach Mathematik einfließen.
- Im Rahmen eines Bildungsmonitorings können die Lernvoraussetzungen zur Beurteilung der Schulleistungen im Fach Mathematik herangezogen werden und so dabei helfen, möglichen Handlungsbedarf für die Steuerung des Bildungssystems zu identifizieren.
- Die Zusammenstellung mathematischer Lernvoraussetzungen erleichtert die Abstimmung zwischen Schulen und Hochschulen in den Bundesländern. Die Bildungsverwaltung sollte dies mit entsprechenden Maßnahmen unterstützen.

Zur Studie

Ein ausführlicher Bericht zur Studie „MaLeMINT: Mathematische Lernvoraussetzungen für MINT-Studiengänge“ steht im Internet zum Download zur Verfügung unter: www.telekom-stiftung.de/malemint