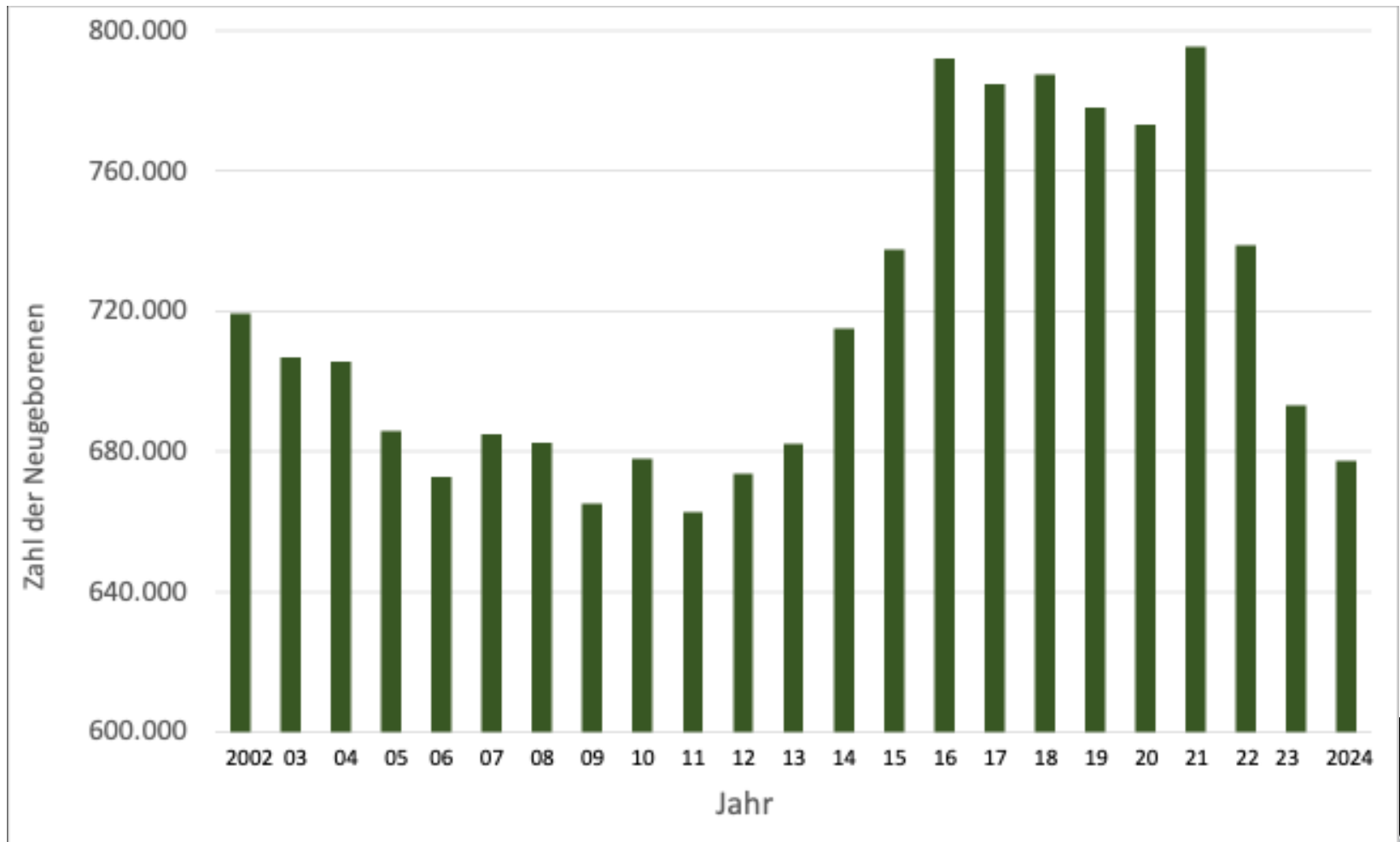


Mathematische Kompetenzen als Schlüssel zum MINT-Studium?

IHF-Workshop; München, 4. Juli 2025

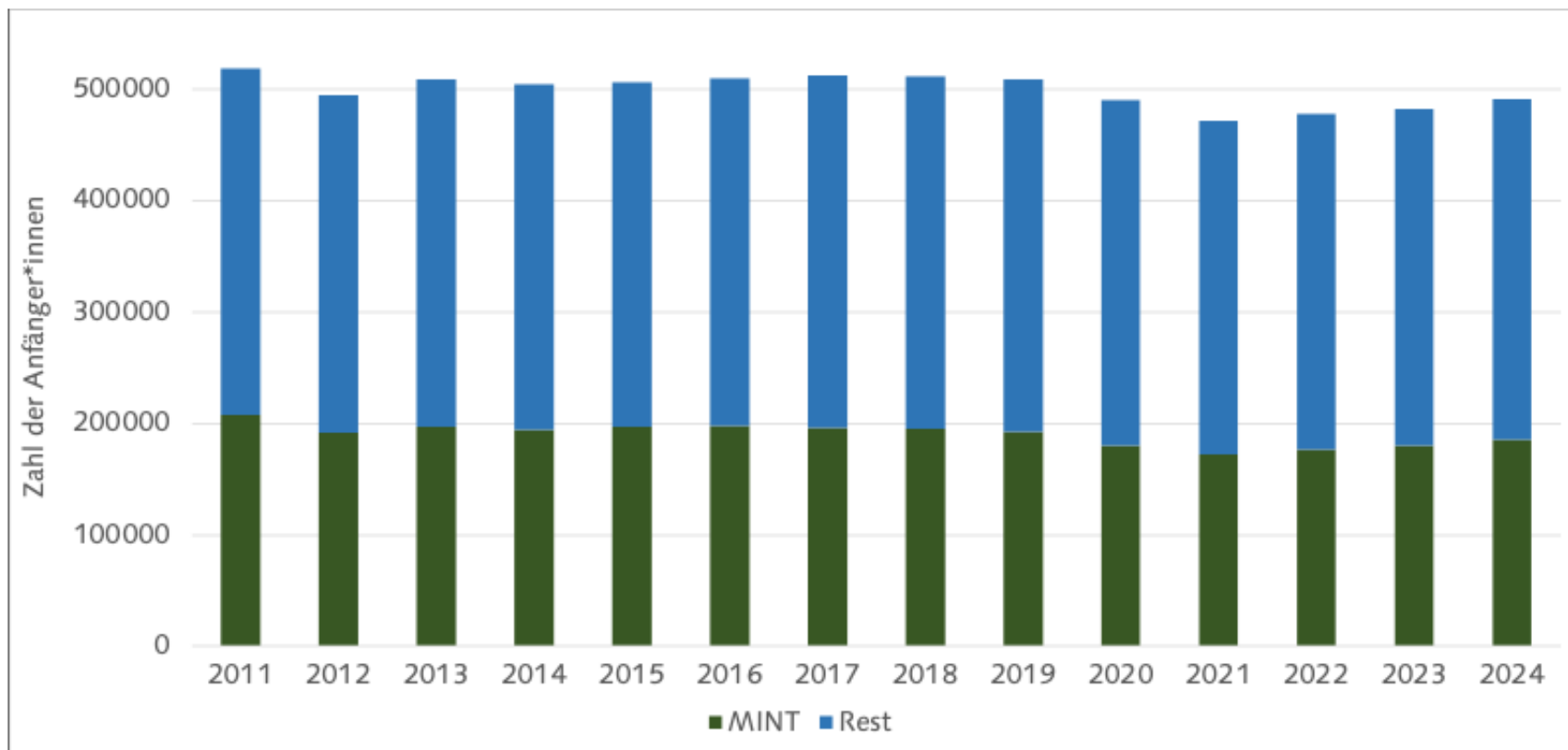
- Ein paar Zahlen?
- Die Rolle der Mathematik in den MINT-Studiengängen
- Ein Modell der Studienwahl und ein Modell des Erfolgs
- Was tun?

Probleme: Geburtskohortenstärken nach Jahr



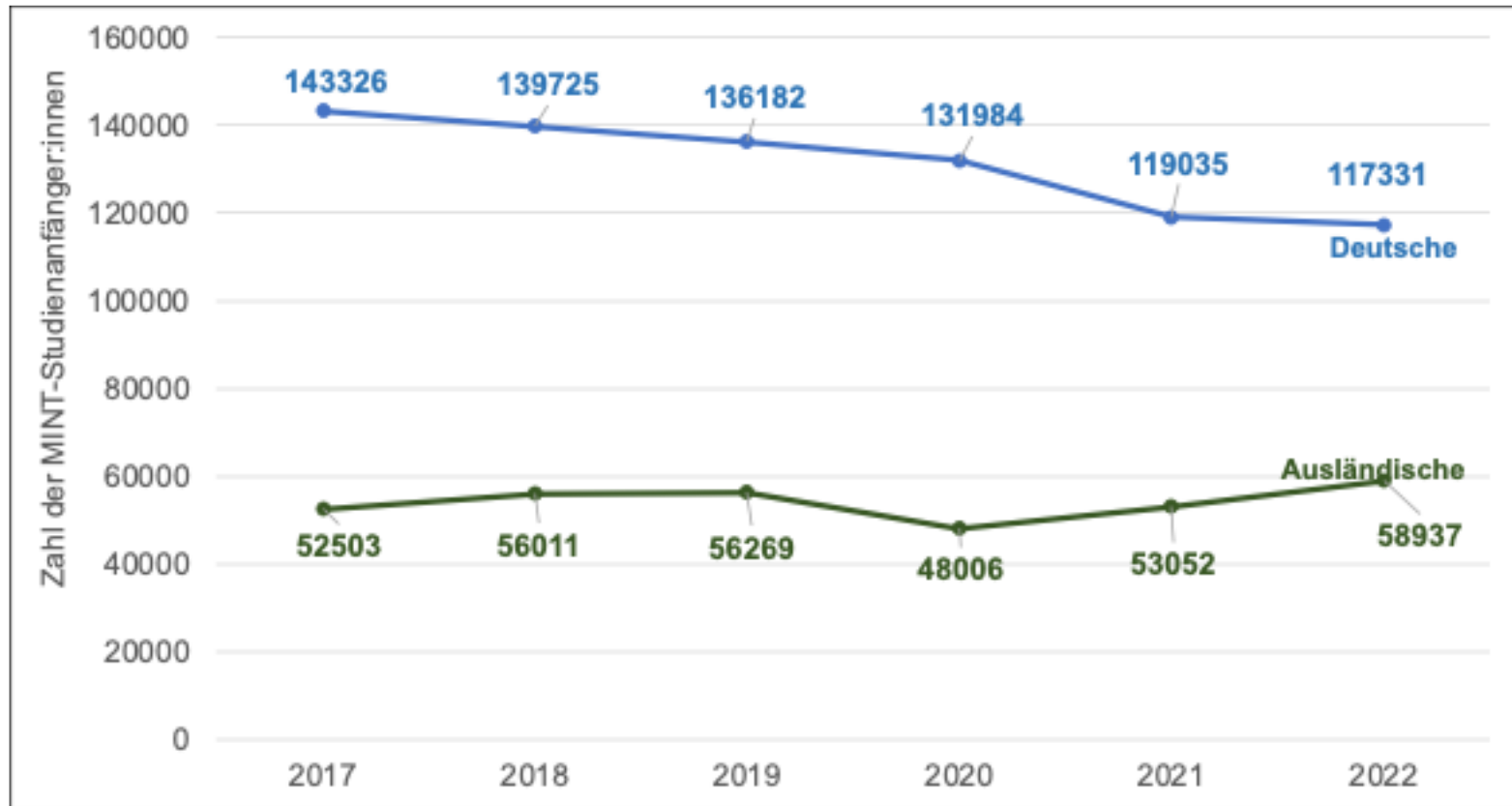
Quelle: destatis (2025)

Studienanfänger:innen nach Jahr und Fächergruppen (1. Hochschulsemester)



Quelle: destatis (2025)

MINT-Studienanfänger:innen nach Jahr und Herkunft (1. Hochschulsesemester)



Quelle: destatis (2023)

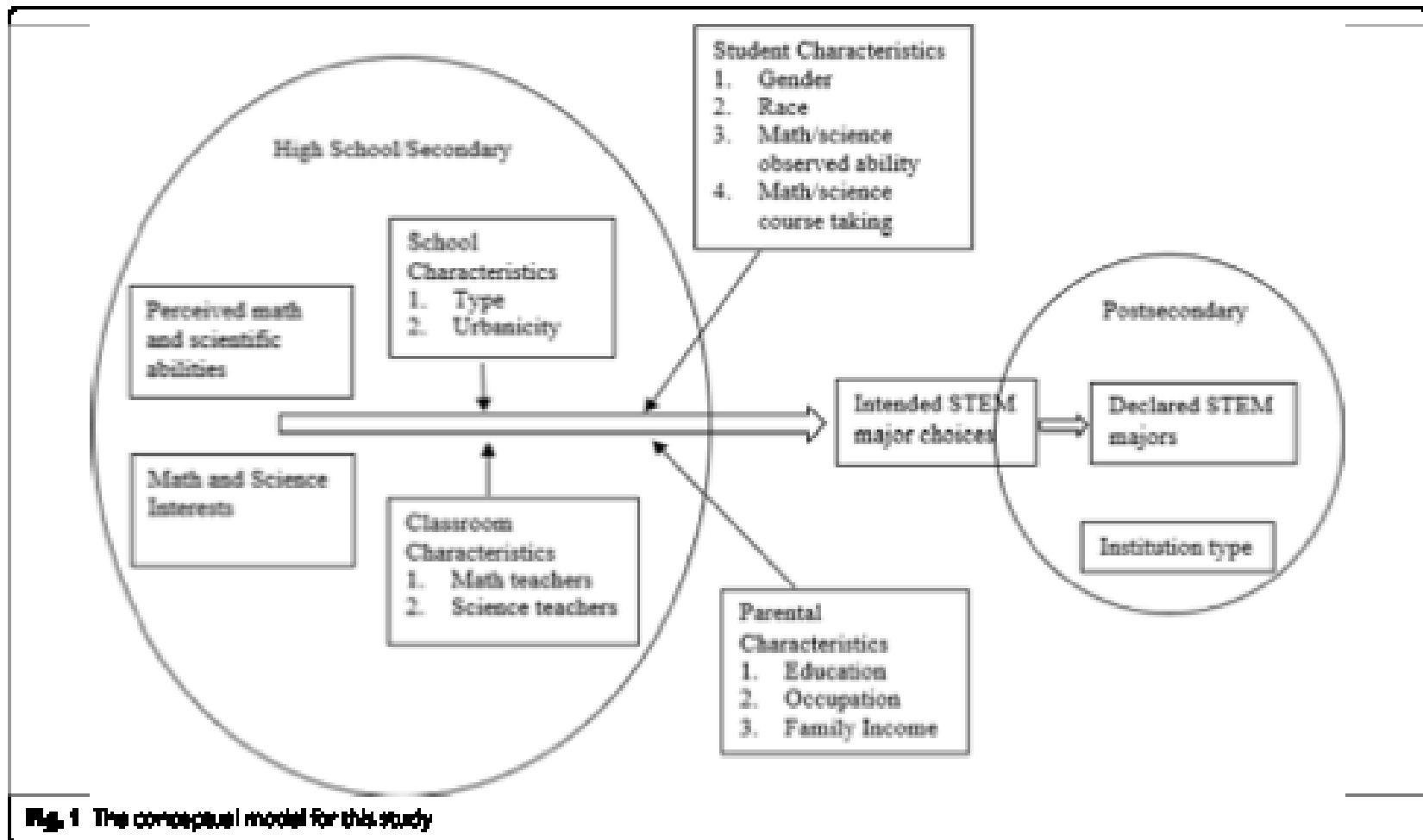
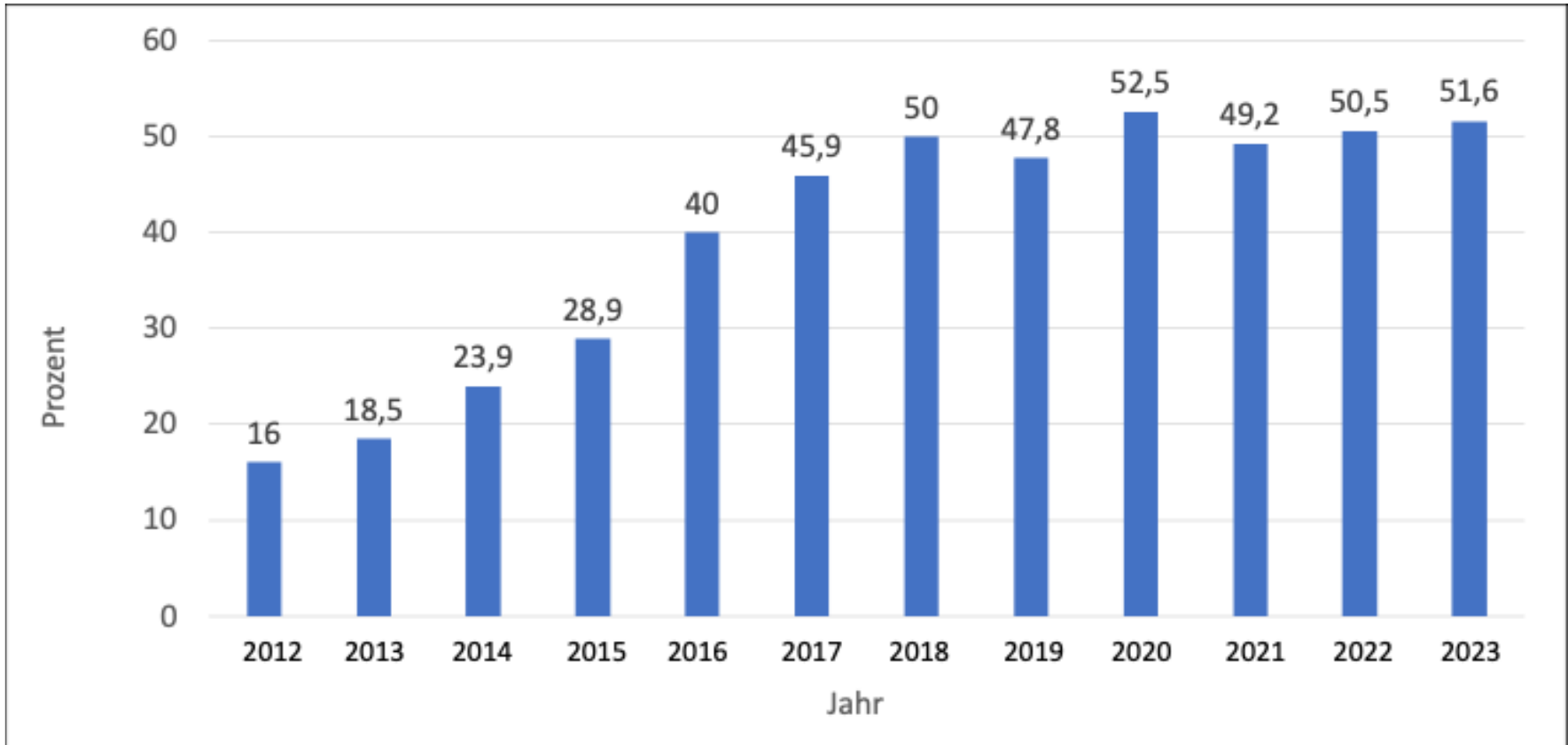


Fig. 1 The conceptual model for this study

Probleme: MINT-Abbruch- und Wechselzahlen

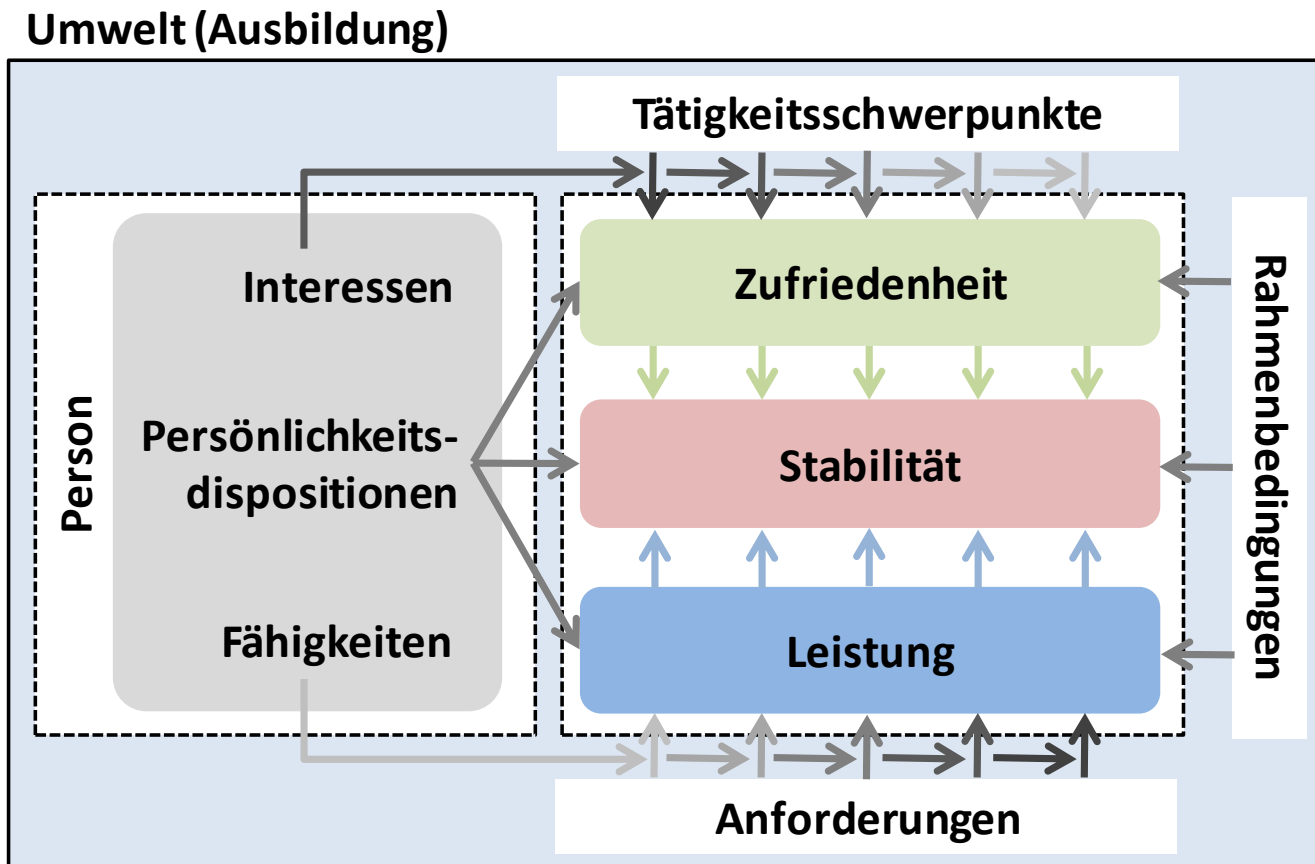


Quelle: IW (2024). MINT-Herbstreport 2024

Erfolg im Studium

Theoretisches Rahmenmodell (vgl. Lubinski & Benbow, 2000)

- Integration individueller Dispositionen und studienseitiger Merkmale

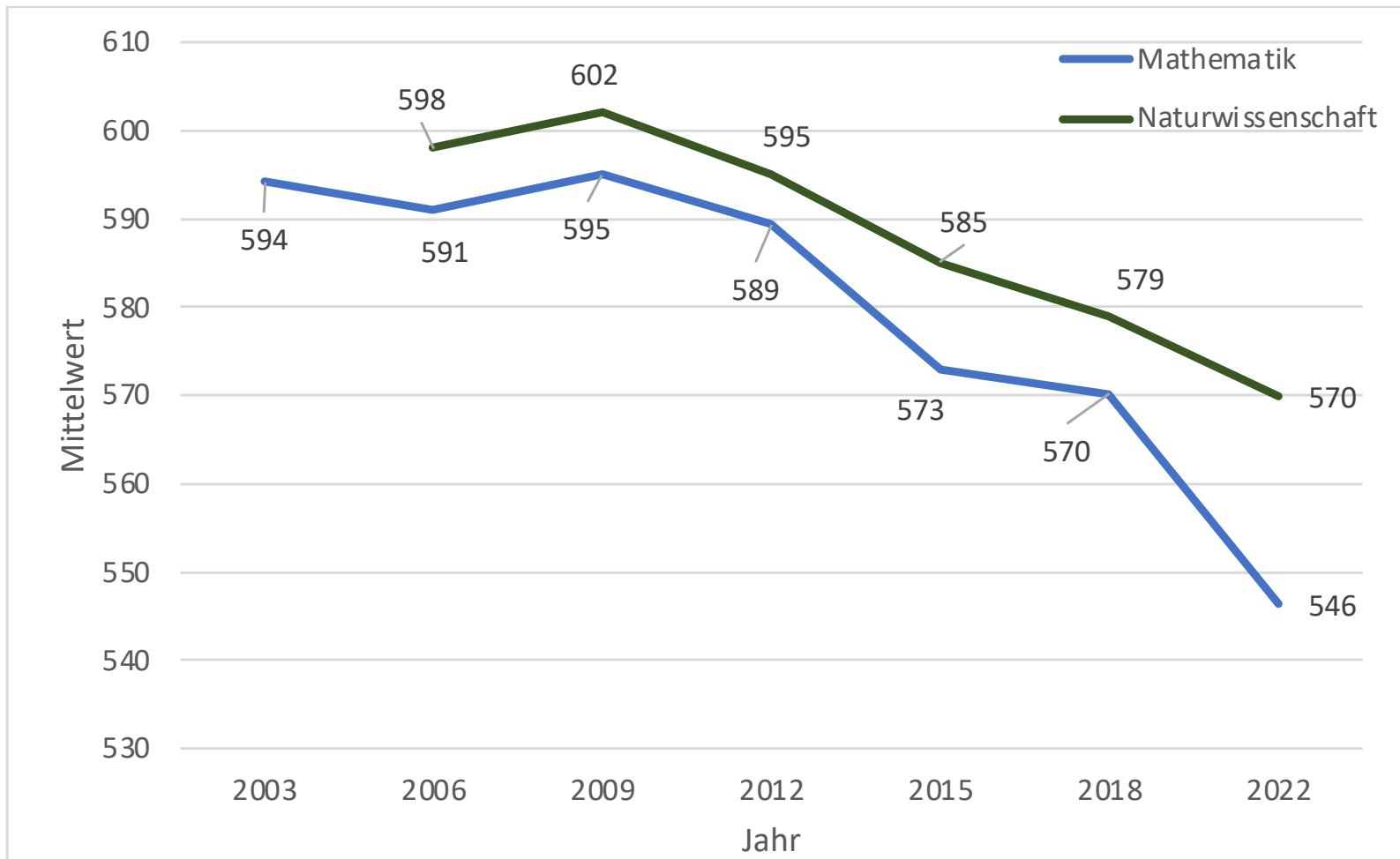


Die Rolle der mathematischen Kompetenzen



- Mathematische Kompetenzen sind ein wichtiger Prädiktor für erfolgreiches Studieren in den MINT-Fächern (Hoppenbrock et al., 2016; für die Schweiz Wolter et al., 2013)
- Daneben sind es aber auch die motivationalen Merkmale (Interesse, Fähigkeitsselbstkonzept, Angst, Selbstwirksamkeitsüberzeugungen), die Studienwahlen und Studienerfolg vorhersagen (e.g., Ferdinand et al., 2024)

Probleme: Sinkende Kompetenzen am Gymnasium in Mathematik und den Naturwissenschaften: PISA-Befunde



Wahrnehmung des Mathematikunterrichts

- Wahrgenommene **Disziplin** hat sich im Vergleich zu PISA 2012 **nicht signifikant verändert** und liegt leicht unter dem OECD-Durchschnitt.
- Schüler:innen in Deutschland fühlen sich deutlich **weniger durch ihre Lehrkraft unterstützt** als 2012 und als jene im OECD-Durchschnitt
- Jugendliche nehmen signifikant **seltener einen Lebensweltbezug des Unterrichts** wahr, als es von den Lehrkräften intendiert ist.
- Die Häufigkeit innermathematischer und einfacher Aufgaben hat zwischen 2012 und 2022 zugenommen
- 38.4% nehmen ihren Unterricht als wenig unterstützend und aktivierend war, am Gymnasium sind es über 40%

Was tun, um die mathematischen Kompetenzen in der Schule zu steigern?



Fünf Qualitätsmerkmale für Mathematikunterricht, die QuaMath fördern soll

- **Kognitive Aktivierung:** Schülerinnen und Schüler zur vertieften Auseinandersetzung mit mathematischen Inhalten motivieren.
- **Verstehensorientierung:** Mathematisches Verständnis aufbauen.
- **Durchgängigkeit:** Nachhaltiges Lernen mathematischer Konzepte und Leitideen über die Klassenstufen hinweg mit stetiger Verknüpfung der Lerninhalte, so wie es die Lehrpläne und Bildungsstandards vorsehen.
- **Adaptivität:** Orientierung des Unterrichts an den jeweiligen Lernständen der Schülerinnen und Schüler.
- **Kommunikationsförderung:** Die Bedeutung der Mathematik in der Welt erkennen und sie bei der Beschreibung alltäglicher Phänomene benutzen.

- QuaMath setzt auf ein **gestuftes Fortbildungskonzept:** Fachberaterinnen und Fortbildnerinnen werden geschult, die wiederum Lehrkräfte in Schulen begleiten. So wird eine landesweite Umsetzung ermöglicht.
- Das Programm **arbeitet eng mit den Bildungsministerien und Bildungsbehörden der Bundesländer zusammen.**
- QuaMath **basiert auf aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen der Mathematikdidaktik** und wird praxisnah gestaltet – durch Materialien, Fortbildungen und kollegiale Unterrichtsentwicklung.

Quelle: MINT-Nachwuchsbarometer 2024



IRENE NEUMANN, CHRISTOPH PIGGE, AISO HEINZE

Welche mathematischen Lernvoraussetzungen erwarten Hochschullehrende für ein MINT-Studium?

EINE DELPHI-STUDIE

 IPN
Leibniz-Institut für die Pädagogik der Naturwissenschaften und Mathematik

- 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 darüber, inwieweit Studienanfänger in der Lage sein sollen, selbstständig Beweise zu entwickeln.

Was können Hochschulen tun?



- Verbesserung der Studienberatung
- Self-Assesmentverfahren
- Vorkurse
- Trennung der Angebote für Hauptfach Mathematikstudierende und die übrigen MINT-Studierenden
- Enge tutorielle Begleitung in den mathematischen Übungen
- Nutzung von Studienverlaufsdaten (unter Einsatz von KI) zur frühzeitigen Detektion von abbruchsgefährdeten MINT-Studierenden

Die MaLeMINT-Plattform für Studieninteressierte und Lehrkräfte



<http://www.malemint.de/>

*„Der Mensch kann Unglaubliches leisten,
wenn er die Zeit einzuteilen und recht zu
benutzen weiß.“*

*Herzlichen Dank
für Ihre Aufmerksamkeit!*



Quelle: Goethe, Gespräche. Mit Joseph Sebastian Grüner, 29.6.1823