

## Kurzvorstellung der Masterarbeit

**Masterand:** Johannes Behling

**Gutachter & Betreuer\*innen:**

Prof. Dr. Pascal Klein, Prof. Dr. Stefan Halverscheid,  
Dr. Larissa Hahn

**Titel:** Untersuchung der Performanz von Studienanfänger\*innen des Fachs Physik im Umgang mit den komplexen Zahlen und deren Darstellungsformen.



**Kurzinfo:** Die komplexen Zahlen sind essenzieller Teil vieler verschiedener physikalischer Anwendungsbereiche und somit auch ein relevanter Teil des Physikstudiums. Mathematisch sind die komplexen Zahlen als Zahlenbereichserweiterung basierend auf den reellen Zahlen zu erfassen, die sich durch eine Vielfalt an verschiedenen algebraischen und geometrischen Repräsentationsformen auszeichnet. Da es sich bei den komplexen Zahlen um einen mathematischen Inhalt handelt, der nicht im Regelunterricht der niedersächsischen gymnasialen Oberstufe behandelt wird, werden Studienanfänger\*innen in Vorkurs-Angeboten mit den Zahlen konfrontiert.

In dieser Masterarbeit wurden die Fähigkeiten im Umgang mit den komplexen Zahlen von 106 Teilnehmenden des Physik Vorkurses der Georg-August-Universität Göttingen untersucht, nachdem diese eine einführende 45-minütige Vorlesung über den Inhalt hörten. Genutzt wurde hierfür ein Testinstrument in Form eines Leistungstests, über den sowohl quantitativ die generelle Performanz, metakognitive Fähigkeiten und performative Unterschiede zwischen Subgruppen betrachtet wurden als auch qualitativ mögliche Fehlerquellen herausgearbeitet werden konnten. Darüber hinaus wurde das Rasch-Modell der Item-Response-Theorie genutzt, um die Stärken und Unzulänglichkeiten des verwendeten Instruments zu analysieren.

Die Analysen stellen heraus, dass performative Defizite im Umgang mit den komplexen Zahlen zu erkennen sind. Allgemeine und inhaltspezifische Vorerfahrung im mathematischen Kontext zeigen hierbei einen positiven Zusammenhang mit der erbrachten Leistung. Auch geschlechterspezifische Performanz-Unterschiede zugunsten von männlichen Teilnehmern lassen sich identifizieren.

Die Untersuchung der metakognitiven Fähigkeiten legte offen, dass Teilnehmende sich ihrer Defizite generell bewusst sind, jedoch scheinen sich sehr leistungsschwache eher zu überschätzen, während sich besonders leistungsstarke Teilnehmende eher unterschätzen.

Neben Fehlerursachen, die direkt mit neu eingeführten Inhalten der komplexen Zahlen in einem Zusammenhang stehen, scheinen vor allem auch mangelnde mathematische Grundlagenfähigkeiten das korrekte Lösen der zu bearbeitenden Aufgaben zu verhindern und geben somit Anhaltspunkte zur Erweiterung des Vorkursangebots.

Die Rasch-Analyse bietet gemeinsam mit den entsprechenden Modellgeltungstests Aufschlüsselung über die Dimensionalität des Tests, mögliche Zusammenhänge zwischen einzelnen Aufgabentypen und gibt Einsicht in das Verbesserungspotenzial des Instruments.