

MÜLLER-HILL, Eva & NEUHAUS-ECKHARDT, Silke
Rostock, Würzburg

Minisymposium 12: Hochschuldidaktik: Forschungsfelder zum Argumentieren und Beweisen

Argumentieren und Beweisen sind zentrale mathematische Tätigkeiten und bilden das Fundament für Mathematik als beweisende Wissenschaft. Sie spannen ein Forschungsfeld auf, welches sich in seiner Breite in den letzten Jahren verstärkt in der hochschuldidaktischen Forschungslandschaft abbildet, und dessen innere Vernetzung das Mini-Symposium fördern sollte. Mögliche Vernetzungsdimensionen können dabei einerseits forschungsmethodischer Natur sein. Andererseits können sie die verschiedenen Funktionen und Motive mathematischen Argumentierens und Beweisens, stoffdidaktische, kognitionstheoretische, philosophische, semiotische und (wissens)soziologische Aspekte betreffen. Sie spannen mathematisches Argumentieren und Beweisen auf Hochschulebene als komplexe Handlungs- und Forschungsfelder auf und ermöglichen eine aufeinander beziehbare Betrachtung verschiedener Prozesse im Rahmen dieser Handlungsfelder (z. B. Beweise/Argumentationen verstehend lesen, validieren, illustrieren, Vermutungen aufstellen). Dabei kann auch die Schnittstelle zwischen Schule und Hochschule mit einbezogen werden.

Im Mini-Symposium kamen entsprechend unterschiedliche Aspekte zur Sprache und konnten aufeinander bezogen diskutiert werden, darunter insbesondere stoffdidaktische, sprachliche und semiotische, affektive und im weiteren Sinne soziologische Aspekte.

Im Zusammenhang mit *stoffdidaktischen* Aspekten thematisierte der Beitrag von Bender und Hattermann die Rolle von Vorstellungsbezug und -aufbau beim mathematischen Argumentieren von Schülerinnen und Schülern. Konkret wurden Grundvorstellungen im Bereich der Folgenkonvergenz in einem Schulkurs zur Einführung in die Hochschulmathematik untersucht.

Mit Blick auf *sprachbezogene und semiotische* Aspekte untersuchte der Beitrag von Abels Auswirkungen auf Argumentationsstrukturen durch Wechsel zwischen konzeptionell mündlichen vs. konzeptionell schriftlichen Argumentationen von Lehramtsstudierenden vor. Der Beitrag von Bauer, Müller-Hill, Neuhaus-Eckhardt und Rach thematisierte unterschiedliche Qualitäten diagrammatischer Tätigkeit von Mathematikstudierenden und deren Auswirkungen bei der Beispielillustration als Strategie zum Beweisverstehen.

Affektive Aspekte im Sinne von Selbstwirksamkeitserwartungen von Mathematiklernenden mit spezifischem Blick auf die Nutzung von Axiomen beim mathematischen Argumentieren und Beweisen fokussierte der Beitrag von

In: P. Ebers, F. Rösken, B. Barzel, A. Büchter, F. Schacht & P. Scherer (Hrsg.),
Beiträge zum Mathematikunterricht 2024.

57. Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik. WTM.
<https://doi.org/10.37626/GA9783959872782.0>

Spratte und Paravicini. Hier ging es konkret um Entwicklungsschritte für ein Instrument zur Messung solcher Selbstwirksamkeitserwartungen.

Spezifische Aspekte der *Interaktion* bei unterschiedlichen Unterstützungsformaten für Beweisverstehen und Beweiskonstruktion wurden etwa durch die Beiträge von Kaiser et al. sowie von Garnelo und Liebendörfer explizit oder implizit angerissen. Kaiser et al. stellten ein digitales Trainingsformat für Beweisverständnis von Studierenden vor, welches auf der Bearbeitung von ausgearbeiteten Lösungsbeispielen basiert. Der Beitrag von Garnelo und Liebendörfer untersucht sogenannte Theorembeweiser als ein interaktives Unterstützungsformat (der Vortrag fiel krankheitsbedingt leider aus).

Einige der in den Einzeldiskussionen zu den Vorträgen aufgetauchten Fragen zu vorgestellten Studiendesigns und zu Deutungsvarianten der präsentierten Ergebnisse wurden in der abschließenden übergreifenden Diskussion allgemeiner wieder aufgegriffen. Dazu gehörten insbesondere Fragen des *Umgangs mit der Komplexität und Vielschichtigkeit von Beweisprozessen* bei der Datenerhebung und -analyse, etwa im Rahmen von mixed-methods-Ansätzen und mit Blick auf Möglichkeiten der Verschränkung von bei der Analyse verwendeten theoretischen Konstrukten und Modellen. Auch *übergreifende soziologische Aspekte* kamen in der Abschlussdiskussion zum Tragen, etwa mit Blick auf indirekte Auswirkungen soziomathematischer Normen, die Lernende in Argumentations- und Beweisprozessen erfahren, auf beobachtete spezifische Arten des Aufschreibens von Argumenten und Beweisen und den Gebrauch von Sprachmitteln, sowie mit Blick auf Rolle und Gültigkeitsanspruch von Arbeiten am Beispiel und diagrammatischem Schließen beim Argumentieren und Beweisen. Beide Fragenkomplexe spielen auch für die effektive Gestaltung von spezifischen Unterstützungsformaten für mathematisches Argumentieren und Beweisen eine wichtige Rolle.

Vorträge im Minisymposium

Bender, R., Hattermann, H.: Grundvorstellungen zur Folgenkonvergenz und wie Lernende mit ihnen argumentieren

Kaiser, S., Vogel, M., Döring, L., Münzer, S.: Beweisverständnisstraining mit Worked Examples als Starthilfe für Mathematikstudierende

Garnelo, I., Liebendörfer, M.: Herausforderungen beim Einsatz interaktiver Theorembeweiser in der Hochschullehre (krankheitsbedingt ausgefallen)

Abels, N.: Veränderungen in Argumentationsstrukturen durch das Aufschreiben eines Beweises

Bauer, T., Müller-Hill, E., Neuhaus-Eckardt, S., Rach, S.: Semiotische Aspekte der Strategie „Illustrieren am Beispiel“ beim Beweisverstehen

Paravicini, W., Spratte, V.: Axiome als Grundlage mathematischer Beweise – Annäherungen an die Perspektive von Studierenden