

DD 3: Quantenphysik I

Time: Monday 10:45–11:45

Location: SCH/A101

DD 3.1 Mon 10:45 SCH/A101

Mathematisches Sense-Making in der Quantenphysik: Ergebnisse aus Interviews mit Lehrkräften und Schüler:innen — •MORITZ FÖRSTER und GESCHE POSPIECH — TU Dresden, Professur für Didaktik der Physik

Quantenphysikalische Prinzipien zeichnen sich auf besondere Weise durch die ihnen zugrundeliegenden mathematischen Strukturen aus. Vor diesem Hintergrund scheint es plausibel, dass mathematische Beschreibungen präzise Erklärungen quantenphysikalischer Sachverhalte sowie Problemlösefähigkeiten von Lernenden unterstützen können.

In einer explorativen Interviewstudie wurden leitfaden- und materialgestützte Einzelinterviews mit Lehramtsstudierenden, Lehrkräften und Schüler:innen der gymnasialen Oberstufe geführt. Dabei wurden grundlegende Prinzipien der Quantenphysik am Beispiel der Polarisierung von Photonen eingeführt und zwei mathematische Repräsentationen (Ket-Notation und Bloch-Kugel) fokussiert. Analysiert wurden kognitive Ressourcen, welche bei der Erklärung von Konzepten der Quantenphysik und Lösung von Anwendungsaufgaben genutzt wurden, sowie Argumentationsstrukturen und mathematisches Sense-Making.

Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass mathematische Strukturen das Sense-Making der Lernenden unterstützen können. Es zeigt sich, dass Lernende dann erfolgreich Anwendungsaufgaben lösen, wenn sie die Beschreibung physikalischer Phänomene mit mathematischen Strukturen verknüpfen. Weiterhin zeigen die Ergebnisse, dass nur wenige Lernende auf rein innermathematische Diskussionen und eine formale Handhabung des Formalismus zurückgreifen.

DD 3.2 Mon 11:05 SCH/A101

Quantum physics knowledge construction with peers in the problems with different mathematical nature — •NİLÜFER DİDİŞ KÖRHASAN¹ and GESCHE POSPIECH² — ¹Ereğli Faculty of Education, Zonguldak Bülent Ecevit University, 67300, Zonguldak, Türkiye — ²Faculty of Physics, TU Dresden, 01187, Dresden, Germany

Considering the relationship between mathematics and physics, the technical function of mathematics in physics refers to approaches that are often superficial, while the structural role of mathematics in physics refers to deeper linkages (Pospiech, 2019). In this research, we inves-

tigate students' quantum physics knowledge construction with peers in problems with different mathematical nature. In an undergraduate level quantum theory course, 36 quantum physics problems categorized as having a "structural" or "technical" nature were asked in different subjects. In several sessions through the semester, students answered the questions in two rounds, first individually and then with their self-constructed groups. Students also reflected on their experiences with the mathematical issues in quantum physics problems. Results indicate how the mathematical nature of quantum physics problems was dealt with by peers during the knowledge construction with peers. Acknowledgement: This research is supported by Alexander von Humboldt Foundation. Reference: Pospiech, G. (2019). Framework of mathematization in physics from a teaching perspective. In G. Pospiech, M. Michelini, & B. S. Eylon (Eds.), *Mathematics in Physics Education* (pp.1-36), (E-book), Springer.

DD 3.3 Mon 11:25 SCH/A101

Development of Quantum Physics Self-Efficacy Scale (QPSES) — •GESCHE POSPIECH¹ and NİLÜFER DİDİŞ KÖRHASAN² — ¹Faculty of Physics, TU Dresden, 01187, Dresden, Germany — ²Ereğli Faculty of Education, Zonguldak Bülent Ecevit University, 67300, Zonguldak, Türkiye

Previous pedagogical research on quantum physics revealed that students have difficulty learning quantum physics concepts. So, there are research-based methodologies and materials assisting students in overcoming these challenges. However, considering the social cognitive theory, beliefs affecting individuals' behavior, actions, effort, persistence to complete a task, and resilience in adverse situations, called self-efficacy (Bandura, 1986), might be critical for achieving successful results in quantum physics learning. We developed a domain specific self-efficacy scale in quantum physics and implemented it to undergraduate level physics, physics engineering, and physics teacher education students. In this study, we present the factors and items of the Quantum Physics Self-Efficacy Scale (QPSES) and preliminary results from the analyses. Acknowledgement: The authors thank Alexander von Humboldt Foundation. Reference: Bandura, A. (1986). *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. New Jersey: Prentice-Hall.