

Dem „Gefühl für Physik“ auf der Spur

Trotz seiner Bedeutung für die Entwicklung experimenteller Kompetenz wird viel zu oft am Physikalischen Praktikum gespart.

Marc Sacher

Wer Studierende während der Bachelorarbeit betreut, erlebt nicht selten, dass ihnen fehlt, worauf wir Physiker so stolz sind: das „Gefühl für Physik“ oder die „experimentelle Intuition“. Darunter verstehe ich die höchste Stufe einer Problemlösekompetenz – die instantane, intuitive und zugleich zielsichere Anwendung experimenteller Kompetenz zur Analyse eines physikalischen Sachverhalts. Experimentelle Kompetenz umfasst dabei alle Fähigkeiten, die ein forschender Physiker im Labor für eine wissenschaftliche Vorgehensweise benötigt: die Entwicklung einer Fragestellung, die Planung und Optimierung des Aufbaus, die Vorstellung, wie viele Messungen und Messintervalle erforderlich sind, und die Durchführung samt Fehlerdetektion und Auswertung.

Sowohl Studienordnungen als auch die Empfehlungen der Konferenz der Fachbereiche Physik (KFP) für die Konzeption der Bachelor- und Masterstudiengänge sehen die Entwicklung experimenteller Kompetenz als ureigene Aufgabe des Physikalischen Praktikums. Keine andere Veranstaltung im Physikstudium kann diese Kompetenzentwicklung übernehmen bzw. ersetzen. Dennoch wurde und wird bei Studiengangs-Akkreditierungen viel zu oft am Praktikum gespart. Trauen die Entscheider dem Praktikum diese Kompetenzentwicklung etwa nicht zu? Vielleicht erinnern sich viele an das Praktikum aus ihrem eigenen Studium: Man arbeitete kleinschrittige Versuchsanleitungen akribisch ab und freute sich, wenn man das vom Praktikumsleiter erwartete Ergebnis erzielte.

Bei dieser um 1930 konzipierten Praktikumsform steht die Durchführung und Auswertung im Mittelpunkt, keinesfalls aber die Entwicklung einer experimentellen

Kompetenz mit all den genannten Facetten. Aber das Praktikum hat sich in den letzten 40 Jahren unter didaktischen und inhaltlichen Aspekten weiterentwickelt – nicht zuletzt dank der gut vernetzten Praktikumsleiter: Die Arbeitsgruppe „Physikalische Praktika“^(#) der DPG diskutiert auf jährlich stattfindenden Workshops im Physikzentrum in Bad Honnef unter hochschul-fachdidaktischen Aspekten neben neuen Praktikumsversuchen insbesondere auch neue Praktikumskonzepte.

Ein erfolgreicher Ansatz ist das freie Experimentieren, bei dem die Studierenden den kompletten Ablauf wissenschaftlichen Arbeitens durchlaufen. Sie planen und konstruieren den Aufbau und nehmen Messdaten auf. Ein möglicher Haken: Oft hängt es vom Zufall ab, ob die Studierenden während ihrer Arbeit auf Herausforderungen stoßen, die die Entwicklung aller Kompetenzfacetten in Gang setzen. Damit nicht der Zufall entscheidet, ist aus meiner Sicht eine strukturierte, geplante Förderung notwendig. Das neue Paderborner Physik Praktikum P3^(§) kombiniert freies Experimentieren mit Aufgabenstellungen, die speziell auf die jeweils zu fördernden Kompetenzfacetten abgestimmt sind. Dabei steigt die Komplexität kontinuierlich: Während es im ersten Semester darum geht, einfache Aufbauten zu planen und zu optimieren, werden bereits im zweiten Semester Messgeräte gebaut, um sie im nächsten Schritt zu verwenden.

Ein weiterer Schlüssel zum Erfolg liegt aus meiner Sicht in der regelmäßigen Reflexion der einzelnen Arbeitsschritte. Vom ersten Semester an stehen daher im Paderborner Modell wissenschaftliche Diskussionen in Peergroups zu Planung, Aufbau, Durchführung und Ergebnissen der Expe-



Meinung von Dr. Marc Sacher, wissenschaftlicher Leiter der Grundpraktika im Department Physik der Universität Paderborn und Fellow der Joachim-Hertz-Stiftung für Innovationen in der Hochschullehre.

perimente im Mittelpunkt des Praktikumstages: Wie in einem echten Arbeitsgruppen-Meeting werden Problemstellungen in moderierten Gesprächsrunden diskutiert. Eine zentrale Rolle kommt dabei den Betreuern als Lehrende zu. Statt Lösungen vorzugeben, begleiten sie den selbstgesteuerten Lernprozess der Studierenden am Experiment und moderieren zurückhaltend die Diskussionsrunden.

Unabhängig vom Konzept lässt sich die experimentelle Kompetenz nur dann auf einem hohen Niveau entwickeln, wenn Kontinuität beim Betreuungspersonal gewährleistet ist. Dieses muss zuvor in speziellen Schulungen fachlich und didaktisch auf seine Aufgabe vorbereitet werden. Zusätzlich ist eine Aufstockung des Betreuerschlüssels unabdingbar. Noch immer unterstellen Kapazitätsverordnungen der Länder dem Physikalischen Praktikum, dass der Aufwand für Studierende und Dozenten zur Vor- und Nachbereitung sowie zur Durchführung halb so groß ist wie in einem Seminar oder einer Übung. Hier muss seitens der Politik dringend eine Neueinstufung des Praktikums erfolgen.

Schließlich geht es mit der Ausbildung eines „Gefühls für Physik“ um Grundlegendes: das Handwerkszeug für die Aufgaben während der Bachelor- und Masterarbeit und in der industriellen oder universitären Forschung.

^{#)} www.physikalische-praktika.de

^{§)} physik.uni-paderborn.de/3P