

Bildungspfade am Didaktikzentrum M!ND der Universität Würzburg

Das Mathematische, Informationstechnologische und Naturwissenschaftliche Didaktikzentrum M!ND ist ein Verbund der Fachdidaktiken aus den Fachbereichen Biologie, Chemie, Geographie, Mathematik, Informatik und Physik. M!ND ist eine zentrale wissenschaftliche Einrichtung der Universität Würzburg.

Zentrales Ziel ist die stetige Weiterentwicklung einer qualitativ hochwertigen und attraktiven Lehramtsausbildung an der Universität Würzburg durch eine Steigerung des Praxis- und Berufsfeldbezugs. Darüber hinaus strebt M!ND die regionale Vernetzung aller am naturwissenschaftlichen Bildungsprozess im schulischen Kontext beteiligten Akteure an und möchte Begeisterung für die MINT-Fächer – insbesondere bei Kindern und Jugendlichen – wecken.

Der Vortrag wird über die drei zentralen Angebotsformate am M!ND informieren: die Hands-on Ausstellung TouchScience, die Lehr-Lern-Labore und das Schülerforschungszentrum. Mit diesen drei Angebotsformaten bietet M!ND Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit, sich auf unterschiedlichen Anforderungsniveaus mit naturwissenschaftlichen Inhalten auseinander zu setzen: vom spielerisch-intuitiven ENTDECKEN in der Hands-on-Ausstellung, über das vertiefende EXPERIMENTIEREN im Lehr-Lern-Labor bis zur selbstständigen ERFORSCHUNG eigener Forschungsfragen im Schülerforschungszentrum. Thematisch gibt es große Schnittmengen zwischen den Angebotsformaten, sodass sich Schülerinnen und Schüler begleitend zu ihrer Schullaufbahn an verschiedenen inhaltlichen „Bildungspfaden“ durch die Angebote bewegen können. Der Grad an eigenständiger wissenschaftlicher Arbeit nimmt dabei zu.

Jan-Peter Meyn, Universität Erlangen-Nürnberg, Didaktik der Physik

Experimentelle Quantenphysik im Physikunterricht

Experimente sind die Basis der wissenschaftlichen Naturerkenntnis und somit von zentraler Bedeutung für den Physikunterricht. Die Quantenphysik ist allerdings ein Thema, für das man bisher auf Berichte und Simulationen zurückgreifen musste, wenn man über historisch bedeutsame Experimente wie Franck-Hertz-Versuch oder Bestimmung der Planck'schen Konstanten über den Photoeffekt hinausgehen wollte. Technische Fortschritte im Bereich der Laser-Physik ermöglichen seit kurzem die Realisierung von jüngeren Experimenten mit Einzelphotonen für Praktika an Universitäten und für Schülerlabore. Die Weiterentwicklung solcher Experimente ist verwoben mit einer didaktischen Neuorientierung des Curriculums. Erstmals ist es möglich, auch im Unterricht zur Quantenphysik ein Experiment in den Mittelpunkt zu stellen. Die Quantenphysik wird als Erweiterung der weiterhin gültigen klassischen Optik formuliert. Darin unterscheidet sich unser Konzept von der üblichen Quantenmechanik, in der zentrale Begriffe wie Bahn und Teilchen aufgegeben werden müssen oder eine grundsätzlich andere Bedeutung als in der klassischen Mechanik erhalten.

Stefan Heusler, Universität Münster, Institut für Didaktik der Physik

Visualisierungen als Zugang zur Quantenphysik

Im ersten Teil des Vortrags wird ein Zugang zur Quantenphysik vorgestellt, der auf den einfachsten möglichen Quantensystemen basiert – einem bzw. zwei Qubits. Dabei wird demonstriert, dass viele der zentralen Prinzipien der Quantenphysik – insbesondere das Überlagerungsprinzip, das stochastische Verhalten, die Zustandsänderung bei Messungen, sowie die Heisenberg'sche Unschärferelation, Schülern mit Hilfe von Bildern und einfacher Mathematik zugänglich gemacht werden können. Großer Wert wird dabei auf die Entwicklung von Visualisierungen gelegt. Als Anwendungen werden Einzelphoton-Experimente vorgestellt, die auf der DVD „Quantendimensionen“ erläutert werden.

Im zweiten Teil des Vortrags wird die Methode der Visualisierungen als Zugang zur Atom- und Molekülphysik diskutiert. Es stellt sich dabei heraus, dass auch in diesem Fall die Grundlagen von einem bzw. zwei Qubits ausreichen, um schultaugliche Modelle zu entwickeln. Als Anwendungen werden Themen vorgestellt, die für die aktuelle DVD Produktion „Quantenspiegelungen“ in Arbeit sind.