

DD 12: Postersession 1: Neue Konzepte

Time: Monday 11:30–12:30

Location: P

DD 12.1 Mon 11:30 P

Schülerlabor to go - MINT-Angebote im Freizeitbereich — ●MARIA HINKELMANN und HEIDRUN HEINKE — RWTH Aachen University, I. Physikalisches Institut IA

Die Städteregion Aachen bietet Schüler:innen verschiedener Jahrgangsstufen bereits eine Vielzahl unterschiedlicher MINT-Angebote, doch haben sich besonders im Nachmittags- und Freizeitbereich weitere Förderbedarfe aufgezeigt. Deshalb soll an der RWTH Aachen University ein Programm entstehen, bei welchem niederschwellige MINT-Kurse im Nachmittagsbereich angeboten werden. Auf Grundlage der vielfältigen Schülerlabor-Angebote in Bereichen wie Physik, Chemie, Biologie oder Informatik sollen vierwöchige Kurse mit jeweils 90-minütigen Einheiten entstehen, welche nachmittags zunächst in Schulen umgesetzt werden. Die kurze Laufzeit eines Kurses, die vielfältigen Themen und die Umsetzung an den Schulen sollen das Angebot für die Schüler:innen möglichst leicht zugänglich und für die Schulen flexibel nach Bedarf und Interesse buchbar machen. Die Zielgruppe stellen Jugendliche im Alter von 10 - 16 Jahren dar, wobei ein besonderer Fokus auf die Förderung von jungen Mädchen gelegt wird. Durch den Einsatz im non-formalen Bildungsbereich und in der Freizeit soll besonders die Motivation zur Auseinandersetzung mit MINT-Themen im Alltag gefördert sowie aktiv gegen den akuten Fachkräftemangel vorgegangen werden, der in nahezu allen MINT-Branchen vorzufinden ist. Langfristig sollen die Erfahrungen mit dem Programm auch außerhalb der Städteregion Aachen nutzbar werden und in den Erfahrungsaustausch zwischen MINT-Clustern in Deutschland einfließen.

DD 12.2 Mon 11:30 P

Entwicklung eines Unterrichtsansatzes zum Thema Modellierung und numerische Simulation als naturwissenschaftliche Arbeitsweisen der Erkenntnisgewinnung — ●JOHANNA RÄTZ, JAN HEYSEL, INGA WOESTE, VERA MUNZ und FRANK BERTOLDI — Universität Bonn

Modellierung spielt eine zentrale Rolle in den Naturwissenschaften und ist damit auch von hoher Relevanz für gesellschaftspolitische Entscheidungen, z.B. bei der Vorhersage der Entwicklung des Erdklimas oder von Pandemien. Um Schüler*innen durch den Unterricht in ihrer Orientierung, Urteilsfähigkeit und kritischen Teilhabe an einer durch Naturwissenschaften geprägten Gesellschaft zu stärken, ist es unabdingbar die Rolle von Modellen für Erkenntnisprozesse zu thematisieren und explizit zu reflektieren.

Hierzu wurde ein Unterrichtsansatz entwickelt, in dem die Schüler*innen eine Wurfbewegung in einer Sportart ihrer Wahl zunächst modellieren und selber in einer authentischen Programmierumgebung (Jupyter Notebook für Python) numerisch simulieren. Anschließend wird das Ergebnis der Simulation mit einem Real-Experiment verglichen und der Vergleich diskutiert.

Auf diesem Poster wird der Arbeitsstand nach der ersten Erprobung im Rahmen des Projekts "EduChallenge: Perspektiven auf Naturwissenschaften" dargestellt.

DD 12.3 Mon 11:30 P

Ein dynamisches Elektronenmodell für den Elektrizitätsunterricht — ●FABIAN BEIL, MICHAEL THEES, SEBASTIAN KAPP und JOCHEN KUHN — Technische Universität Kaiserslautern, Kaiserslautern, Deutschland

Um im schulischen Elektrizitätsunterricht Präkonzepten der Lernenden zu begegnen, nutzen Lehrende oft Unterrichtskonzepte auf Basis einer Analogie wie z.B. das Wasserkreislaufmodell. Kürzlich wurde von J.P. Burde und T. Wilhelm eine potentialbasierte Analogie entwickelt, das Elektronengasmodell. Diese zeigt eine höhere Wirksamkeit gegen Präkonzepte als traditionelle Unterrichtsansätze. Allerdings erklären analoge Ansätze oft nicht alle Aspekte des Zielbereichs und müssen durch weitere Modelle ergänzt werden. In unserer Arbeit stellen wir ein fachnahes, analogiefreies Modell vor, das kurze transiente Zustände nutzt, um daraus das Potential im Stromkreis abzuleiten. Diese dynamischen Vorgänge auf der Grundlage von Kräften zwischen geladenen Teilchen werden dabei so weit vereinfacht, dass das Modell von Schüler*innen der Mittelstufe genutzt werden kann. Es bleibt dabei anschlussfähig an nachfolgende Themenbereiche, z.B. an die elektromagnetische Induktion, und muss zu keinem Zeitpunkt völlig verworfen werden. In diesem Beitrag wird eine Unterrichtssequenz mit dem dynamischen

Elektronenmodell vorgestellt, die als Basis für zukünftige empirische Untersuchungen dienen soll.

DD 12.4 Mon 11:30 P

Entwicklung eines Unterrichtsansatzes zum Thema "Peer-Review-Verfahren als wissenschaftliche Qualitätssicherung" — ●INGA WOESTE, JAN HEYSEL, JOHANNA RÄTZ, VERA MUNZ und FRANK BERTOLDI — Universität Bonn

Das Peer-Review-Verfahren ist eine in der Wissenschaft etablierte Praxis zur Begutachtung von wissenschaftlichen Leistungen und Akteuren durch Fachkolleg*innen. Als Mechanismus der wissenschaftlichen Qualitätssicherung und Kernelement in der Selbststeuerung von Wissenschaft spielt es unter anderem im Publikationswesen, in Berufungsverfahren und bei Verteilungen von Forschungsressourcen eine wichtige Rolle. Im schulischen Kontext wird Peer-Feedback bereits als Methode eingesetzt, bei der sich die Schüler*innen gegenseitig Rückmeldungen zu ihren Arbeitsprodukten geben. Ein Bezug zum Peer-Review-Verfahren als wissenschaftliche Praxis wird hierbei, soweit uns bekannt, jedoch nicht hergestellt. Daher stellt sich die Frage, wie das Peer-Review-Verfahren als Unterrichtsmethode gestaltet und angewendet werden kann, um bei den Schüler*innen ein Verständnis des Konzepts und der Zielsetzung dieser wissenschaftlichen Praxis zu fördern. Im Rahmen des ersten Entwicklungszyklus des Design-Based Research Projekts "EduChallenge: Perspektiven auf Naturwissenschaften" wurde dazu ein Unterrichtsansatz entwickelt und erprobt, bei dem sich die Schüler*innen Hintergründe zum Peer-Review-Verfahren über eine digitale Lernumgebung erarbeiten, in Arbeitsgruppen einen wissenschaftlichen Artikel über ihr Forschungsprojekt verfassen und sich dann dazu im Rahmen eines Double-Blind-Verfahrens Feedback geben.

DD 12.5 Mon 11:30 P

Entwicklung eines Unterrichtsansatzes zur soziologischen Perspektive auf Nature of Science. Der Schulgarten als Analogie zur Wissenschaft. — ●VERA MUNZ, JAN HEYSEL, INGA WOESTE, JOHANNA RÄTZ und FRANK BERTOLDI — Universität Bonn

Ein bedeutendes Bildungsziel naturwissenschaftlichen Unterrichts ist es, ein angemessenes Verständnis der Nature of Science (NOS) zu entwickeln. Dies soll den Lernenden ermöglichen, mündig an unserer modernen Informationsgesellschaft teilzuhaben. Wissenschaft als Funktionssystem innerhalb unserer Gesellschaft zu verstehen, ermöglicht es, aus dem gesellschaftlichen Kontext heraus, in dem Wissenschaft eingebettet ist, strukturelle und methodische Praktiken von Wissenschaft zu verstehen. Eine Betrachtung des sozialen Kontextes von Wissenschaft steht daher nicht im Widerspruch zu methodologischen Überlegungen (wie der hypothetisch-deduktiven Methodik), sondern ergänzt diese.

Um Lernenden ein Bild der Naturwissenschaften zugänglich zu machen, welches aus soziologischen Überlegungen entsteht, wurde ein Unterrichtsansatz entwickelt, in welchem ein Schulgarten als Analogie zur Wissenschaft genutzt wird. Die Lernenden planen hierfür ihren eigenen Schulgarten, um sich mit einem möglichen Aufbau eines Funktionssystems vertraut zu machen. Daraufhin wird der selbst entwickelte Schulgarten als Analogie für das System Wissenschaft betrachtet und diskutiert. Dieser Ansatz wurde an zwei Schulen in Nordrhein-Westfalen an Kursen der Einführungsphase erprobt und evaluiert.

DD 12.6 Mon 11:30 P

EduChallenge: Perspektiven auf Naturwissenschaften. Entwicklung eines innovativen Unterrichtskonzepts zum Bereich Nature of Science. — ●JAN HEYSEL¹, JOHANNA RÄTZ¹, INGA WOESTE¹, VERA MUNZ¹, JANINA BEIGEL² und FRANK BERTOLDI¹ — ¹Universität Bonn — ²Universität Heidelberg

Wir sehen Handlungsbedarf aus der Problematik, dass Schülervorstellungen zur *Nature of Science* (NOS) oft sehr undifferenziert sind, dass konkrete Inhalte und Ziele von Unterricht im Bereich NOS unklar und kontrovers bleiben, und dass bislang wenige Konzepte zur expliziten Förderung von Kompetenzen in diesem Bereich existieren.

Auf der Basis der Lerntheorie und der Pädagogik des *Deeper Learning* entwickeln wir den allgemeinen Ansatz einer *EduChallenge* als motivierendes und explizit kompetenzorientiertes Unterrichtsformat. Außerdem entwickeln wir ein Konzept der *Perspektiven auf Naturwissenschaften* als kompetenzorientierten, schulpraktischen Ansatz, der neben methodologischen Aspekten auch historische, soziologische und

philosophische Perspektiven umfasst.

Unser aktuelles Projekt der *EduChallenge: Perspektiven auf Naturwissenschaften* kombiniert beide allgemeinen Ansätze zu einem konkreten Anwendungsbeispiel. Wir haben kürzlich den ersten Entwicklungszyklus unseres Design-Based Research Projekts mit einer Erprobung an zwei Schulen abgeschlossen und stellen mit diesem Poster den aktuellen Arbeitsstand dar.

DD 12.7 Mon 11:30 P

Didaktische Rekonstruktion der Strahlentherapie — ●AXEL-THILO PROKOP und RONNY NAWRODT — Universität Stuttgart, 5. Physikalisches Institut - Abt. Physik und ihre Didaktik Pfaffenwaldring 57, 70569 Stuttgart

Die Anwendung radioaktiver Materialien zur Behandlung von Krebserkrankungen ist einschließlich typischer Nebenwirkungen landläufig bekannt. Die genaue Wirkungsweise der dabei verwendeten Isotope, die dafür notwendige Verarbeitung des Isotops und die allgemeine Wirkung ionisierender Strahlung auf den menschlichen Körper auf mikroskopischer Ebene sind hingegen nicht allgemein bekannt. Hier bietet sich die Möglichkeit Radioaktivität in Hinblick auf typische Alltagsvorstellungen neu zu denken und die Begriffe "radioaktive Materie" und "ionisierende Strahlung" sachgerecht einzuordnen.

DD 12.8 Mon 11:30 P

Weiterentwicklung eines interaktiven Steckbretts zum Aufbau elektrischer Schaltungen — ●MESUT IBRAHIM TASTEKIN, SIMON GOERTZ, SEBASTIAN NELL und HEIDRUN HEINKE — RWTH Aachen University, Deutschland

Um Lehrkräfte bei der Planung und Durchführung von kompetenzorientiertem Unterricht zu unterstützen, werden an der RWTH Aachen University im Rahmen der Plattform *FLexKom* Unterrichtsmaterialien zum Fördern und Lernen experimenteller Kompetenzen entwickelt. Dabei werden Module angeboten, die Teilkompetenzen in den Bereichen Planung, Durchführung und Auswertung von Experimenten fördern sollen. Dieser Beitrag beschreibt die Evaluation und Weiterentwicklung eines interaktiven Steckbretts, das eine direkte Rückmeldung durch einen Mikrocontroller über die Korrektheit einer gesteckten elektrischen Schaltung geben kann. Der Einsatz des Steckbretts fand in physikalischen Praktikumsversuchen von Studierenden unterschiedlicher Studiengänge statt. Die Weiterentwicklung erfolgt mit dem Ziel der detaillierten Nachverfolgung des Steckprozesses der Schaltung. Dies soll die Analyse möglicher experimenteller Schwierigkeiten, typischer Vorgehensweisen und Schülervorstellungen ermöglichen. Auf dem Poster werden das evaluierte Steckbrett sowie die Umsetzung der Weiterentwicklung des Steckbretts beschrieben.