

DD 23: Bildung für nachhaltige Entwicklung

Time: Tuesday 16:30–17:50

Location: ELP 1: SR 2.26

DD 23.1 Tue 16:30 ELP 1: SR 2.26

eMobility for Kids - das Lernwerkstattformat für 12-15-jährige — ●ANDREAS DABERKOW und BARBARA WILD — Hochschule Heilbronn, Fakultät für Technik, Max-Planck-Straße 39, 74081 Heilbronn

Das elektrische Fahren leistet einen Beitrag zu einer klimaschonenden Mobilität. Viele SchülerInnen haben bislang wenig Berührung mit angewandten Lehrformaten zur Energie und Elektrizität. Dies war die Motivation, ein praxisnahes Lehrformat zu schaffen, welches immer die Verbindung zu den Physik-Lehreinheiten der Schule hat. Erste Ergebnisse liegen vor und werden im Beitrag vorgestellt.

In 2023 wurden 3 Zweitageskurse "eM4K" mit jeweils 12 SchülerInnen veranstaltet. In 3 Teams baut jedes Team ein vierrädriges Elektrofahrzeug auf. Am Tag 2 des Seminars werden die selbst gebauten Fahrzeuge auf einem Geschicklichkeitsparcour selber gefahren. In begleitenden kurzen Lehreinheiten werden die Themen

- Elektrizität und Energie (Elektrischen Leistung und Arbeit, Praxisbezug Reichweite und Ladezeit) - Physik der Kräfte (Reibschluss/Formschluss) - Fahrphysik in der Ebene (Geometrie der Kreisfahrt mit Geschwindigkeits/Beschleunigungsvektoren)

mit den SchülerInnen reflektiert. Das hier vorgestellte Format ist idealerweise in 2-3 Tageskurseinheiten oder 4-6 Halbtageseinheiten lehrbar. Es schlägt eine wichtige Brücke zur Anwendung "klimafreundliche Mobilität" und soll die Schülerinnen für eine Verbindung von physikalischen Grundlagen mit einer nachhaltigen Mobilität begeistern.

DD 23.2 Tue 16:50 ELP 1: SR 2.26

Blaue Energie und Entsalzung – Neue Energie für die Gesellschaft — ●ANDREAS HÄRTEL — Physikalisches Institut, Universität Freiburg, Hermann-Herder-Str. 3, D-79104 Freiburg im Breisgau

Eine Leitperspektive der KMK-Bildungsstandards und vieler Bildungspläne ist die Bildung für nachhaltige Entwicklung. Dieser Leitlinie folgend und getreu dem Motto *begeistern kann nur, wer selbst für ein Thema "brennt"* (Großmann, Hertel, DPG Studie 2014, S. 22) habe ich meine Forschung zur Umwandlung von Wärme in elektrische Energie mittels kapazitiver Prozesse (Energy Environ. Sci. 8:2396, 2015) in den Fokus einer Unterrichtseinheit gestellt. Auch wenn die Verknüpfung verschiedener Themen aus den Bildungsplänen neu und ungewohnt für die Schüler:innen war, konnten wir doch erfolgreich über Entropie in Kondensatoren und thermodynamische Kreisprozesse sprechen, und wie diese mit dem Mischen von Süß- und Salzwasser in Flussmündungen zusammenhängen – einer alternativen Energiequelle für sogenannte blaue Energie. Im zugehörigen Umkehrprozess kann Trinkwasser durch Entsalzung gewonnen werden. Damit trifft die Thematik auf das Interesse der Schüler:innen an der Entwicklung zukunftsweisender Technologien mit Relevanz für die Menschheit und den Klimawandel (Merzyn, Guter Physikunterricht, Beiträge zur DPG-Frühjahrstagung, 2015).

In meinem Vortrag werde ich den physikalischen Prozess der beschriebenen Energieumwandlung erklären und dabei aufzeigen, wie dieser Inhalte für Schüler:innen elementarisiert werden kann. Außerdem gebe ich einen Ausblick für weitere fachdidaktische Aufarbeitungen zur Thematik.

DD 23.3 Tue 17:10 ELP 1: SR 2.26

Ein einfaches Modell für Vorhersage der CO₂ Konzentrationen in der Atmosphäre in Abhängigkeit der globalen Emissionen — ●WOLFGANG EBERHARDT¹ und MICHAEL VOLLMER² — ¹TH Berlin — ²TU Brandenburg

Wir präsentieren ein sehr einfaches Modell um zeitabhängige CO₂ Konzentrationen in der Atmosphäre abzuschätzen. Dafür leiten wir eine lineare Differentialgleichung 1. Ordnung ab, die auf aktuellen Daten des Global Carbon Project und den Mauna Loa Daten der atmosphärischen CO₂ Konzentrationen basiert. Das Modell wird erstens getestet für die Periode 1960 bis 2021 mit guter quantitativer Übereinstimmung zu den entsprechenden Messdaten. Zweitens werden zwei typische IPCC Szenarien mit guter qualitativer Übereinstimmung der Ergebnisse diskutiert. Drittens werden Ergebnisse für einige neue Emissionsszenarien vorgestellt und diskutiert. Trotz einiger Nachteile in Bezug auf absolute quantitative Vorhersagen im Vergleich zu komplexeren Modellen hat unser Ansatz zwei wichtige Vorteile. Es kann erstens von Studierenden bereits sehr einfach mit programmierbaren Tabellenkalkulationsprogrammen wie Excel benutzt werden. Zweitens können als Eingangsdaten genutzte Emissionsszenarien beliebig verändert werden. Die entsprechenden Ergebnisse können sofort für tiefergehende Diskussionen zum Thema Kohlenstoffkreislauf und Klimawandel in Bachelor- und Masterstudiengängen verwendet werden.

[1] M. Vollmer, W. Eberhardt, eingereicht bei Eur. J. Phys.

DD 23.4 Tue 17:30 ELP 1: SR 2.26

Massenmörderinnen Vera und Yvonne: Systemwissen und Umweltpsychologie in einem Mystery über Klimawandelfolgen — ●JONATHAN GROTHAUS, ANNA HEROLD und THOMAS TREFZGER — Universität Würzburg

"Yvonne und Vera verursachten 2019 den Tod von 6900 Menschen. Doch für ihre Taten ist eigentlich jemand ganz anderes verantwortlich. Wie kam es zu den Opfern und wer trägt die Verantwortung für die Toten?" Der Vortrag stellt ein Mystery vor, das anhand der obigen Leitfrage die Verantwortung für lokale Folgeschäden des Klimawandels untersucht. Im Lösungsprozess des Anordnens von Informationskärtchen in einer Concept Map werden psychologische Determinanten von Handeln mit Erdsystemwissen verknüpft. Vorgestellt wird hier der Ansatz über die Lösungskärtchen (zu Hitzewellen und Übersterblichkeit) die persönliche Betroffenheit und regionale Nähe der Folgen zu adressieren. Beides sind umweltpsychologische Variablen, die helfen können, die Knowledge-Action-Gap zu überbrücken. Die Komplexität der Verantwortung wird über lerngruppenweise unterschiedliche Varianten der Lösungskärtchen diskutiert, die die Rolle und Schuld des Individuums, der Industrienationen und der (deutschen) Politik aufbringen.

Gewissermaßen ungewöhnlich versucht das Mystery, eingesetzt als didaktische Rahmenstruktur einer Lerneinheit zum Klimawandel, eine umweltpsychologisch fundierte Handlungsmotivierung mit einer Systemwissenssicherung zu vereinen. Inwiefern dieser Ansatz gelingt, und welche Schwächen im etablierten Schülerlaboreinsatz (n ca. 500 SuS) auftreten, soll kritisch erläutert werden.