

DD 28: Poster – Neue Konzepte

Time: Tuesday 14:00–16:00

Location: P5

DD 28.1 Tue 14:00 P5

Spielerische experimentelle Lerngelegenheiten zur Optik mit Rätseln für ein Escape Game — •LUDGER WIRTH, RAMONA SCHAUER-BOLLIG und HEIDRUN HEINKE — RWTH Aachen University, I. Physikalisches Institut IA

Educational Escape Games können für den Physikunterricht großes Potenzial bieten, wenn Inhalte und Spiel sinnvoll miteinander verbunden werden, um Motivation zu schaffen und Schüler*innen mit fachlichen Inhalten spielerisch vertraut zu machen. Dabei bieten sie die Möglichkeit, dass komplexe physikalische Inhalte kontextualisiert und erfahrbar gemacht sowie wichtige Kompetenzen, wie die Kommunikations- und Problemlösefähigkeit, gefördert werden können. Vor diesem Hintergrund wurden für ein bestehendes modulares Escape Game bildungstheoretisch geleitet Rätsel im Themenbereich Optik entwickelt und getestet. Die Inhalte orientieren sich hierbei am Kernlehrplan NRW für Physik der Sekundarstufe I. Ziel der Entwicklung war es, eine interaktive und wenig materialintensive Lernerfahrung zu ermöglichen, die das experimentelle Erkunden von Licht- und Materialeigenschaften aus dem Bereich der geometrischen Optik fördert. Die entwickelten Rätsel arbeiten deswegen unter anderem mit dem Simulationsprogramm Ar.X, welches von der Universität Mainz entwickelt wurde und auf mobilen Endgeräten mit Kamera genutzt werden kann. Hierbei werden QR-Codes als Ankerpunkte für die Simulation von optischen Bauteilen benutzt, was interaktive Lernerfahrungen bei geringem Materialaufwand ermöglicht. Auf dem Poster werden die Rätsel und erste Erfahrungen des Einsatzes mit Schüler*innen vorgestellt.

DD 28.2 Tue 14:00 P5

Predictive Coding in the Human Brain and its possible applications for a Shared Universe Engine — •ANDRÉ BRESGES — University of Cologne, Albertus-Magnus-Platz, 50931 Cologne

Predictive coding theory proposes the brain isn't a passive receiver but an active prediction machine, constantly generating internal models to anticipate sensory input, minimizing surprise by only processing the "prediction errors" (mismatches) that occur. This leads to efficient perception, learning, and action by updating its world model to better match reality. Predictive Coding is a Bayesian brain hypothesis where top-down predictions (expectations from past experience) meet bottom-up sensory data, with errors signaling the need for adjustment of the model. Predictive Coding explains consciousness not as a static model, but dynamically as *the brain's best guess about the world*. Educational Methods like POE (Predict Observe Explain) are in good alignment with this theoretical framework. We argue that predictive coding might also be a good theory to build a Shared Universe Engine upon because of its: Efficiency: Reduces redundant processing, saving cognitive resources. Precision: The Brain aims to minimize prediction errors. Speed: Unifies perception, cognition, and action (sensor direction and tuning) under a single principle.

DD 28.3 Tue 14:00 P5

Eine digitale adaptive Lernumgebung für geometrische Optik — •MARIE OBERNDORFER und ROGER ERB — Goethe-Universität Frankfurt

Eine zentrale Anforderung an modernen Unterricht ist die Sicherstellung von Chancengleichheit. Hierfür müssen Lehrkräfte ihren Unterricht an die Ausgangslagen der Lernenden anpassen, indem sie Aufgaben mit entsprechendem Anforderungsniveau sowie angepasste Hilfestellungen und individuelles Feedback zur Verfügung stellen. Dabei treffen sie auf eine Bandbreite von lernrelevanten Heterogenitätsbereichen wie Vorwissen oder sprachlichen Voraussetzungen, wodurch weitere Herausforderungen hinsichtlich der Materialentwicklung und des Klassenmanagements entstehen können. So kann die Umsetzung eines bedarfsgerechten Unterrichts zur Belastung für Lehrkräfte werden. Digitale Medien können hierbei eine wertvolle Unterstützung darstellen. Vor diesem Hintergrund beschäftigt sich das vorgestellte Promotionsvorhaben mit der Entwicklung einer digitalen, adaptiven Lernumgebung in Form eines Intelligenten Tutoring Systems (ITS). Die Lernumgebung stellt für Lernende der Sekundarstufe I einen Zugang zur geometrischen Optik bereit. Bei der Gestaltung des ITS wird ein besonderer Fokus auf die Erarbeitung von Modellen und deren Charakteristika im Sinne von Nature of Science gelegt. Die Implementierung der Adaptivität in das ITS erfolgt nach dem Rahmenmodell von Sibley et al., das die Elemente Formative Diagnose sowie Mikro- und Makroadaption beinhaltet.

DD 28.4 Tue 14:00 P5

Escape Game- Erneuerbare Energien: Entwicklung eines physikdidaktischen Escape Games mit dem Double-Diamond — •MORITZ LANGER und ANDRÉ BRESGES — Universität zu Köln, Deutschland

Das Poster stellt den Entwicklungsprozess eines physikdidaktischen Escape Games für Schüler*innen vor, in dessen Fokus erneuerbare Energien stehen. Im Sinne von Game Based Learning lernen die Teilnehmenden mit dem Spiel: Physikalische Inhalte zum Einsatz erneuerbarer Energien werden im Rahmen einer Geschichte über Rätsel und integrierte Experimente erschlossen. Ziel ist es unter anderem, fachliches Wissen auszubauen und die Relevanz nachhaltiger Energien im Alltag (SDG 7) aufzuzeigen.

Die Entwicklung folgt dem Double-Diamond-Modell mit den Phasen Discover, Define, Develop und Deliver, die um eine Disrupt-Phase ergänzt werden. Das Escape Game wird zunächst mit Hilfe von Studierenden entwickelt und erprobt und auf dieser Basis weiterentwickelt, bevor es in einem zweiten Schritt mit Schüler*innengruppen eingesetzt und weitererprobt wird. Als Lernort dient die Ökologische Rheinstation, die einen Bezug zu realen Anwendungen erneuerbarer Energien sowie zum Ökosystem Rhein herstellt. Das Poster diskutiert Potenziale von Escape Games für einen motivierenden und handlungsorientierten Physikunterricht zu nachhaltiger Energie.