

DD 22: Poster – Neue / digitale Medien

Time: Monday 17:00–19:00

Location: Empore Lichthof

DD 22.1 Mon 17:00 Empore Lichthof

Verwendung von ML zur Auswertung von Concept Maps in der Mechanik — ●TOM BLECKMANN und GUNNAR FRIEGE — Institut für Didaktik der Mathematik und Physik, Leibniz Universität Hannover, Deutschland

Eine Verwendung von Concept Maps als formatives Assessment ist im Schulalltag nur schwer umsetzbar, da eine qualitative Analyse der Relationen zwischen miteinander vernetzten Begriffen sehr zeitaufwendig sein kann. Damit Lehrkräfte trotzdem mit Concept Maps arbeiten und darauf aufbauend Lernenden Feedback geben können, erforscht diese Arbeit eine neue Art der Auswertung unter Verwendung überwachter maschineller Lernverfahren. Durch diese soll eine zeitnahe automatische Auswertung einer Concept Map zum Thema Mechanik erfolgen. Die Gesamtergebnisse zeigen, dass bereits mit den ersten Modellen eine gute Übereinstimmung zwischen Mensch und Maschine erreicht werden konnten. Allerdings lassen sich auch Einflüsse auf die Performance, wie z.B. die Verwendung von Formeln, nachweisen. Perspektivisch soll auf der Basis der Ergebnisse ein automatisches Feedbacktool entwickelt und von Lehrkräften im Schuljahr 2023/2024 eingesetzt werden.

DD 22.2 Mon 17:00 Empore Lichthof

Digitalisierungsbezogene Kompetenzen angehender Physiklehrkräfte — ●MURIEL SCHABER und GUNNAR FRIEGE — Leibniz Universität Hannover

Die aktuellen Entwicklungen zeigen, dass Lehrkräfte spezifische Kompetenzen im Umgang mit digitalen Geräten und Medien benötigen * sie sind schon jetzt essenziell und gewinnen weiter an Bedeutung. Besonders von Interesse für den Aufbau dieser professionsbezogenen Kompetenzen ist das Lehramtsstudium. Begleitend zum Unterrichtspraktikum Physik im Masterstudium wird der Einsatz (digitaler) Medien durch angehende Physiklehrkräfte untersucht. Umgesetzt wird dies als qualitative Studie, die sowohl die Planung, die Umsetzung im Unterricht, als auch die anschließende Reflexion der Studierenden in den Blick nimmt. Ausgewertet werden die Daten vor dem Hintergrund eines aus einschlägigen Kompetenzmodellen entwickelten integrativen Modells zu professions- und digitalisierungsbezogenen Kompetenzen angehender (Physik-)Lehrkräfte.

Dieses Projekt ist Teil des Projekts *Leibniz-Prinzip* an der Leibniz Universität Hannover und wird im Rahmen der Qualitätsoffensive Lehrerbildung gefördert (Förderkennzeichen 01JA1806).

DD 22.3 Mon 17:00 Empore Lichthof

The Interferometer Building - Conducting Experiments in a virtual environment — GUNNAR FRIEGE¹ and ●DIRK BROCKMANN-BEHNSEN² — ¹Leibniz Universität Hannover, IDMP, AG Physikdidaktik, Welfengarten 1a, 30167 Hannover — ²Leibniz Universität Hannover, IDMP, AG Physikdidaktik, Welfengarten 1a, 30167 Hannover

This paper presents the interferometer building. This is a virtual reality institute in which the user can use various digital media on the subject of interferometry. These include experiments that can be carried out directly in the virtual environment, interactive screen experiments and digital worksheets. The virtual environment was developed within the framework of the erasmus-plus-funded project STEM Digitalis.

DD 22.4 Mon 17:00 Empore Lichthof

Anwendungen der Interferometrie als interaktive Bildschirmexperimente — ●HENDRIK MAAS, STINA SCHEER und GUNNAR FRIEGE — Leibniz Universität Hannover, Institut für Didaktik der Mathematik und Physik, AG Physikdidaktik

Der Interferometrie kommt in Lehrplänen der gymnasialen Oberstufe eine bedeutsame Rolle zu, dennoch beschränken sich vor allem die experimentellen Möglichkeiten in Schulen oft auf einfache Experimente mit dem Michelson- und dem Mach-Zehnder-Interferometer. In diesem Beitrag werden Interferometrie-Experimente vorgestellt, die sich in Form von interaktiven Bildschirmexperimenten (IBE) in den Unterricht einbinden lassen. Bei den Experimenten handelt es sich um ein Analogieexperiment zur Gravitationswellendetektion, ein Experiment mit dem Sagnac-Interferometer zur Drehratenmessung und ein Experiment mit dem Michelson-Stern-Interferometer zur Bestimmung des Winkeldurchmessers einer Sternatmosphäre. Die entwickelten IBE's wurden darüber hinaus einer Usability-Untersuchung mit Lehramtsstudierenden unterzogen, deren Ergebnisse ebenfalls vorgestellt werden.

DD 22.5 Mon 17:00 Empore Lichthof

Virtual-Reality-Experimente Plus — ●JOHANNES LHOTZKY¹, WILLIAM LINDLAHR^{1,2} und KLAUS WENDT¹ — ¹Johannes Gutenberg-Universität Mainz — ²FH Südwestfalen, Medienpädagogik/-technik

Der forschend-entwickelnde Physikunterricht lebt von seinen Experimenten und von der aktiven Auseinandersetzung und Untersuchung physikalischer Phänomene und zugehöriger Fragestellungen. Wegen hohem Gefahrenpotential, das bspw. von radioaktiven Stoffen, Lasern oder Hochspannung ausgeht, gibt es Versuche, die heute nicht oder nur erschwert im Unterricht (als Schülerexperiment) durchgeführt werden können. Eine Möglichkeit, dennoch eigenständiges Experimentieren in den Unterricht einzubinden, bieten die an der JGU entwickelten Virtual-Reality-Experimente (VRE). Diese bilden in einer digitalen, aber authentischen Welt reale Physik zu gegebenen Themenbereichen ab. Innerhalb der VRE können die Versuche mit den dazugehörigen Apparaturen und Geräten gefahrlos benutzt, selbstgesteuert bedient und laden dabei zu weitestgehend freiem Experimentieren ein. Um die Experimente für Lehrende und Lernende optimal und niederschwellig zur Verfügung zu stellen, wurden neben einfachen Veröffentlichungskanälen der Software zusätzlich auch spezielle Begleitunterlagen zu den verfügbaren VRE konzipiert. Die Materialien bestehen aus Handreichungen für die Lehrpersonen und Experimentieranweisungen sowie weiterführenden Unterrichtsmaterialien, die die Lernenden ansprechen und kognitiv aktivieren sollen. Aktuell verfügbare VRE, deren Konzeption sowie die Begleitmaterialien für Lehrkräfte und Lernende werden präsentiert.

DD 22.6 Mon 17:00 Empore Lichthof

Augmented Reality Experimente AR.X (download, print, cut, explore) — ●JOHANNES LHOTZKY und KLAUS WENDT — Johannes Gutenberg-Universität Mainz

"Augmented Reality" (erweiterte Realität, kurz AR) ermöglicht die Ergänzung einer realen Umgebung mit virtuellen Objekten, Einblendungen oder Erläuterungen. So ist eine Simulation von Experimenten in natürlicher Umgebung ohne Abstraktion auf schematische Darstellungen möglich, was die Schüler:innen den realen Ablauf des Experimentierens "begreifen" lässt. Die vorgestellten Anwendungen erfassen durch die Kamera eines mobilen Endgeräts reale Platzhalter in Form von Kärtchen, die durch AR Technik zu echten Experimentiergelegenheiten erweitert werden. Als aktuelles Themengebiet haben wir zunächst die Optik gewählt und möchten damit unser AR.X Konzept auf das Experimentieren mit Stromkreisen erweitern. Obwohl die Themenbereiche in der Schule auch im Realexperiment gut realisierbar sind, werden auch in diesem Bereich Experimente aus unterschiedlichen Gründen oftmals nicht oder nur sehr begrenzt von den Lernenden eigenständig durchgeführt. Zudem ist die Gestaltungsmöglichkeit der Platzierung der Experimente in der Unterrichtsreihe auf klassische, lineare Formate beschränkt. Durch die AR.X Umgebung können Unterrichtsinhalte sowohl in synchronen als auch asynchronen Unterrichtsformaten realisiert werden. Für die Nutzung der Anwendung wird lediglich ein kompatibles Endgerät (Android bzw. iOS/iPadOS), sowie die ausgedruckten (kostenlosen) Targets benötigt.

DD 22.7 Mon 17:00 Empore Lichthof

Das Projekt PUMA (PhysikUnterricht Mit Augmentierung) — ●FLORIAN FRANK, STEFAN KRAUS, ANNIKA KREIKENBOHM, HAGEN SCHWANKE, CHRISTOPH STOLZENBERGER und THOMAS TREFZGER — Julius-Maximilians-Universität Würzburg, Lehrstuhl für Physik und ihre Didaktik

Durch *Augmented Reality* (AR) können Realobjekte mit zusätzlichen digitalen Informationen überlagert werden, was neue Arten des Lernens ermöglicht. Internationale Studien beschreiben verschiedene Vorteile von AR-gestützten Lernumgebungen. Die professionelle Entwicklung und Evaluation von AR-Applikationen für den physikalischen Schulunterricht ist daher das Ziel des Projekts PUMA (PhysikUnterricht Mit Augmentierung). Unter diesem Projektdach werden in kleinen Teams (u.a. im Rahmen von Dissertationsvorhaben) Applikationen für die Vermittlung ausgewählter physikalischer Themen der Sekundarstufe 1 konzipiert und realisiert.

PUMA : Spannungslabor thematisiert einfache elektrische Stromkreise sowie grundlegende elektrische Konzepte und visualisiert gängige Analogiemodelle.

PUMA : Magnetlabor dient als Grundlage für ein Lehr-Lern-Labor zum Themengebiet des (Elektro-) Magnetismus und erweitert die Realexperimente u.a. mit unsichtbaren Feldlinien.

PUMA : Optiklabor wird als WebAR-Anwendung zur Simulation von Optik-Versuchen entwickelt.

Auf dem Poster werden die einzelnen Applikationen vorgestellt, sowie ein Einblick in die begleitende fachdidaktische Forschung gegeben.

DD 22.8 Mon 17:00 Empore Lichthof

PUMA : Optiklabor - Optimierungsbedarf in der Optiklehre, Lösungsansätze via WebAR & ein erstes Studiendesign auf der Grundlage von Design-Based Research — ●STEFAN KRAUS und THOMAS TREFZGER — Julius-Maximilians-Universität Würzburg

Die Optiklehre der Sekundarstufe I sieht sich stets mit Schüler(fehl)vorstellungen konfrontiert, die sich aus den Alltagserfahrungen heraus gebildet haben und hartnäckig halten. Zudem müssen die Schülerinnen und Schüler den Umgang mit Modellvorstellungen wie beispielsweise zur Zusammensetzung des Lichts oder der Bildentstehung an Spiegeln und Linsen lernen. Diesen erhöhten Abstraktionsgrad leichter zugänglich, ja sogar die Experimente im heimischen Umfeld haptisch begreifbar zu machen, sind Ziele der webbasierten Augmented Reality Simulation "PUMA : Optiklabor". Das Projekt PUMA (Physik-Unterricht mit Augmentierung) des Lehrstuhls für Physik und ihre Didaktik der Universität Würzburg widmet sich den Chancen des sinnvollen Einsatzes von eigens entwickelten Augmented Reality Applikationen im Physikunterricht. Der Beitrag erörtert Problemfelder der Optiklehre und gibt erste Anwendungsbeispiele für den Einsatz einer AR-Simulation. Aus den identifizierten Problemen wird ein Set von AR-gestützten Experimenten entwickelt, das nach dem Prinzip von Design-Based Research in mehreren Schritten evaluiert und optimiert wird. Im Laufe der Iterationen wird der Teilnehmerkreis von Experteninterviews mit Lehrkräften bis hin zu einer größeren Zahl von Schülerinnen und Schülern erweitert.

DD 22.9 Mon 17:00 Empore Lichthof

VIANA 2.0 - eine APP zur Videoanalyse im Physikunterricht — ●VOLKHARD NORDMEIER und DIRK SCHWARZHANS — Freie Universität Berlin, Didaktik der Physik

Für den naturwissenschaftlichen Unterricht bieten mobile Endgeräte, Computer und digitale Videotechnik eine sehr gute Alternative zu den klassischen Verfahren der Erfassung und Analyse von Bewegungsdaten. Die (computergestützte) Videoanalyse wird daher auch im Physikunterricht inzwischen vielfach eingesetzt. Dabei wird ein realer Bewegungsvorgang z. B. per Smartphone- oder Tablet-Kamera zunächst aufgezeichnet. Der digitale Videoclip der Bewegung besteht aus einer Reihe von Einzelbildern, über die sich die Bewegung eines Objektes dann verfolgen lässt - manuell 'per Hand' (mit Finger oder Eingabestift) oder auch automatisiert. In den letzten Jahrzehnten wurden viele Videoanalyse-Systeme vorgestellt. Neben den kommerziellen Lösungen existieren weiterhin auch Freeware-Lösungen wie z. B. VIANA (seit ca. 25 Jahren!). VIANA wurde in den letzten Jahren als APP für den Einsatz auf mobilen Endgeräten (iPads) stetig weiterentwickelt und bietet inzwischen auch die Möglichkeit einer automatischen Objekterkennung. Die Entwicklung der Software, Einsatzbeispiele und aktuelle technische Neuerungen werden vorgestellt.

DD 22.10 Mon 17:00 Empore Lichthof

Entwicklung eines 360° Serious Games zu Tätigkeiten von Forschenden in der Physik — ●BENEDIKT WEISS, MORITZ KRIEDEL und VERENA SPATZ — Technische Universität Darmstadt, Hochschulstraße 12

Schüler_innen haben oft ein stark verkürztes Bild der Arbeitsweisen von Naturwissenschaftler_innen, was zu naiven, stereotypischen Vorstellungen über dieses Berufsfeld führen kann. Besonders die theoretische Physik spielt bei den Vorstellungen der Lernenden über Physik eine stark untergeordnete Rolle. Diese unvollständigen Vorstellungen über den physikalischen Forschungsalltag können dazu führen, dass Entscheidungen hinsichtlich der späteren Berufswahl basierend auf falschen Annahmen getroffen werden. Es zeigt sich, dass Berufskennnisse neben Interessen und Fähigkeiten einen relevanten inneren Faktor in Berufswahlprozessen darstellen.

Vor diesem Hintergrund wurden in einem aktuellen Projekt die Tätigkeiten von Forschenden in einem Sonderforschungsbereich der Kern- und Astrophysik mittels Interview- und Fragebogenstudie differenziert erfasst. Auf dieser Grundlage wurde ein digitales Serious Game entwickelt und erprobt, welches die verschiedenen Facetten der Arbeitsweisen von Forschenden aus der experimentellen sowie der theoretischen Physik in einer authentischen 360°-Umgebung adressatengerecht darstellt. Auf dem Poster werden die Konzeption und die Umsetzung dieses 360° Serious Games präsentiert. Außerdem werden erste Ergebnisse der Evaluation aus einer Think-Aloud-Befragung von Schüler_innen der 7. bis 9. Jahrgangsstufe vorgestellt.

DD 22.11 Mon 17:00 Empore Lichthof

Physik im Fitnessstudio - Visualisierung physikalischer Größen — ●PAWEŁ JAKUB KNEBLOCH und THOMAS WILHELM — Institut für Didaktik der Physik, Goethe-Universität Frankfurt

Es wurde bereits vorgeschlagen, bei mechanischen Inhalten wie dem Hebelgesetz oder dem Flaschenzug verschiedene Fitnessgeräte aus dem Fitnessstudio zu betrachten. Diese können aber nicht mit in den Physikunterricht genommen werden und Messungen sind schwierig, so dass sich Fotos oder Videos im Unterricht anbieten. Neu ist der Vorschlag, auch bei quasistatischen Bewegungen die Videoanalyse mit „measure dynamics“ zur Veranschaulichung von Kräften, Kraftarmen, Drehmomenten und Wegen zu verwenden. Das Poster zeigt einige Beispiele auf.

DD 22.12 Mon 17:00 Empore Lichthof

Dynamische Modelle und Augmented Reality-Experimente zur Lorentzkraft — ●ALEXANDER KOCH und ALBERT TEICHREW — Goethe Universität Frankfurt

Im Rahmen des physikalischen Praktikums für Lehramtsstudierende der Goethe-Universität Frankfurt werden zwei Experimente zum Thema Lorentzkraft mit dynamischen Modellen erweitert. Die Leuchtschaukel ist als dynamisches Modell in GeoGebra konstruiert worden, das Modell zum Fadenstrahlrohr ist zudem auch für ein Augmented Reality-Experiment geeignet. Beide Modelle werden in einer digitalen Lernumgebung eingesetzt, um den Lernprozess der Studierenden anzuleiten und zu unterstützen. Neben dem theoretischen Hintergrund sind Verständnisfragen als Freitext- und Multiple-Choice-Aufgaben sowie die Hypothesenbildung und -überprüfung Teil der Lernumgebung. Die Erweiterung des Praktikumsversuchs wird hinsichtlich der Akzeptanz der digitalen Lernumgebung und des Einsatzes von Augmented Reality-Experimenten sowie des erworbenen Wissens evaluiert.