

ID: 102 / Pecha-Kucha 3: 2

Kurzvortrag im Pecha-Kucha-Format

Fachspezifische Schwierigkeiten der Studierenden, Lehrmethoden und Formate, Digitale und analoge Werkzeuge für die MINT-Lehre

Themen: aktivierende Lehrmethoden, invertierende Lehrformate, digitale/ hybride Formate, Feedbackmethoden, Weiteres Thema im Schwerpunkt "Fachspezifische Schwierigkeiten der Studierenden"

Mathe meets Medi(t)ation

Prof. Dr. Susan Pulham, Dr. Gianluca Amico

Hochschule für Technik und Wirtschaft des Saarlandes

In dem Vortrag geben wir einen Einblick in das an der htw saar entwickelte Future Skills Modell und zeigen anhand eines Praxisbeispiels auf, wie die Förderung von Future Skills in einem quantitativen Modul gelingen kann.

Was sind Future Skills? Im Rahmen des Vortrags betrachten wir Future Skills als fachübergreifende Kompetenzen, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die Menschen befähigen, Herausforderungen in der aktuellen und künftigen (digitalen) Arbeitswelt und im Alltag zu begegnen. In dem an der htw saar entwickelten Future Skills Modell wurden insgesamt 17 Future Skills identifiziert.

Wie können Future Skills in die bereits bestehende Lehre integriert werden? Der Fokus des Vortrags liegt darin dem Plenum ein Lehr-Lernkonzept vorzustellen, das zeigt, wie Future Skills integrativ und eng verzahnt mit fachlichen Inhalten gefördert werden können. Die Struktur des Konzepts baut auf einem Wechsel zwischen asynchronen und synchronen Lernphasen auf, wie man es z.B. aus dem Konzept des Lernteam Coachings kennt (LTC nach Fleischmann et al., 2006). In den Selbstlernphasen bearbeiten Studierende im LTC-Format fachliche Aufgaben und absolvieren interaktive Lernvideos zu verschiedenen Future Skills. In den anschließenden synchronen (hybriden) Lernphasen werden die Future Skills und die fachlichen Inhalte gemeinsam durch Übungen, Reflexionsphasen und Diskussionen vertieft. Beispielsweise erstellen und diskutieren die Studierenden anschließend an die Selbstlernphasen zu den Themen Lernstrategien und Integralrechnung eine individuelle Mind-Map zur Integralrechnung.

Was werden Sie nach dem Vortrag mitnehmen können? Sie als Teilnehmende werden einen Einblick bekommen, wie Lehre gemäß des Lehr-Lernkonzepts des LTCs strukturiert werden kann. Sie werden den aktuellen Entwurf des Future Skills Modells der htw saar verstehen und Beispiele für Methoden und Übungen kennen, mithilfe derer Future Skills und fachliche Inhalte trainiert und in das Gesamtkonzept integriert werden können. Es werden Anregungen gegeben, wie der Lernerfolg evaluiert werden kann.

ID: 108 / Pecha-Kucha 2: 3
Kurzvortrag im Pecha-Kucha-Format
Lehrmethoden und Formate

Themen: aktivierende Lehrmethoden, Tipps & Tricks

Die Idee ist gut... nur die Studierenden verstehen das nicht!

Prof. Dr. Saskia Kraft-Bermuth

Technische Hochschule Mittelhessen

Wer kennt diese Situation (nicht)? Wir haben uns für unsere Veranstaltung ein didaktisches Konzept überlegt, das den Studierenden helfen soll, sich aktiv mit dem Lehrstoff auseinander zu setzen. Aber die Studierenden wollen sich lieber berieseln lassen und nicht selbst denken! Was tun? Im in diesem Beitrag vorgestellten Beispiel wird zur Vorbereitung auf die Lektionen ein Skript zur Verfügung gestellt, das allerdings nicht vollständig ist, sondern als Lückentext. Die Lücken und Leitfragen sollen mit vorgegebenen Lerneinheiten ausgefüllt bzw. beantwortet werden; Fragen und Vertiefung des Lernstoffs erfolgen in der Vorlesung. Das ausgefüllte Skript darf außerdem in der Klausur als Hilfsmittel verwendet werden. Was ist das Ergebnis? Zwar haben fast alle Studierenden das Skript in der Klausur dabei. Aber kaum jemand hat die Lücken ausgefüllt oder die Leitfragen beantwortet. Was ist da zu tun? Wie können wir den Studierenden kommunizieren, dass unsere Lehr-Lern-Konzepte ihren Studienerfolg unterstützen können - wenn sie selbst etwas tun? Wie können wir eine Generation YouTube motivieren, ihren eigenen Verstand zu gebrauchen? Vor allem in den oft als schwer und unanschaulich empfundenen MINT-Fächern? Diskutieren wir darüber!

ID: 113 / Pecha-Kucha 3: 1
Kurzvortrag im Pecha-Kucha-Format
Lehrmethoden und Formate

Themen: invertierende Lehrformate, Feedbackmethoden, Übergang Schule/ Hochschule

Darf's ein bisschen MINT-Unterricht sein ...?

Inge Karl

KIT Karlsruhe MINT-Kolleg

Was, wenn man in seiner Lehr-Laufbahn vieles aufgeschnappt hat und nach und nach in seiner Lehre unterbringt?

Wenn man dabei von allen diesen Tools und Methoden begeistert ist und dies gerne mit andern teilen möchte? Wenn zudem die eigene Lehre (fast) alle Schwerpunkte abdeckt? Dann hüpf man wohl am besten in einem Pecha-Kucha-Vortrag, am besten in einem Science Slam Stil, durch die Themen und hofft, damit ein Appetitanreger für andere zu sein!

Angesiedelt in der Studieneingangsphase, zur Förderung Studierender mit Einstiegsschwierigkeiten (= Ziel des MINT-Kollegs), mit Eingangsquizz, Inverted Classroom mit Lehrvideos für zu Hause und Peer Instruction vor Ort, Diskussionen, Feedbacks und betreutes Aufgabenrechnen – es buntes Menü aus mehreren Gängen in Reimen serviert!

ID: 116 / Pecha-Kucha 3: 4

Kurzvortrag im Pecha-Kucha-Format

Strukturelle Einbettung der MINT-Hochschullehre im Bildungssystem

Themen: Heterogenität/ Diversität, Curriculumsentwicklung, Nachhaltigkeit, Vernetzung von Fächern

Nachhaltigkeit in der informatischen Lehre am Beispiel KI

Prof. Dr. Markus Friedrich, Dr. Benedikt Zönnchen, Prof. Dr. Veronika Thurner

Hochschule München

Die großen Herausforderungen unserer Zeit, allen voran das Erreichen von Nachhaltigkeit, erfordern neuartige Lösungsansätze, die Problemstellungen multiperspektivisch und systemisch adressieren. Entsprechend notwendig sind dabei neue Lehr-Lernkonzepte, welche erforderliche Fähigkeiten gezielt in den Studierenden fördern.

Außerhalb der Lehrenden erfordert dies ein Umdenken insbesondere im MINT-Bereich, in unserem Fall in der Informatik, da der klassische Fächerkanon meist das Erlernen von werkzeugorientierten, technischen Problemlösungsansätzen in den Vordergrund stellt. Technik wird dadurch zum Selbstzweck und entzieht sich einer ganzheitlichen Wesensbetrachtung – und wird hinsichtlich Nachhaltigkeit mehr Teil des Problems als Teil der Lösung.

Als Beitrag der Bildung für nachhaltige Entwicklung bricht die Lehr-Lernveranstaltung Nachhaltigkeit & KI dieses klassische Schema der MINT-Ausbildung auf, führt zu einer kritischen Reflexion über die Technik an sich und adressiert das Potenzial technischer Innovation für eine nachhaltige Gesellschaft. Dabei fokussieren wir zum einen das Potenzial von künstlicher Intelligenz als wichtigem Baustein für das Erreichen nachhaltiger Entwicklungsziele (KI für Nachhaltigkeit). Zum anderen diskutieren wir den zunehmenden Ressourcenverbrauch, der durch die Kommunikations- und Informationstechnik verursacht wird, und entwickeln Kriterien, um die Qualität von Anwendungen künstlicher Intelligenz hinsichtlich ausgewählter Nachhaltigkeitsindikatoren zu untersuchen und zu bewerten (Nachhaltigkeit von KI).

Eingebettet werden die Themenschwerpunkte Nachhaltigkeit und KI in grundlegende Inhalte zum Nachhaltigkeitsbegriff sowie zu Werkzeugen des systemischen Denkens. So lernen die Studierenden, Probleme mit Hinblick auf soziale, ökonomische und ökologische Nachhaltigkeitsaspekte zu bewerten sowie über monokausale Erklärungsmuster hinaus zu denken.

Insgesamt eröffnen sich den Studierenden dadurch aktive Perspektiven auf den eigenen Handlungsspielraum zur Gestaltung der globalen Gesellschaft. Diese erproben sie beispielhaft anhand von selbstgewählten Problemstellungen mit Nachhaltigkeitsbezug, die sie in Kleingruppen mittels erlernter Techniken aus dem Bereich des Maschinellen Lernens lösen und prototypisch umsetzen.

So entstanden im ersten Durchlauf der Veranstaltung intelligente Lösungen, die ein breites Spektrum nachhaltiger Anwendungsbereiche adressieren, u. a. Müllbeseitigung, Vogelpopulationskontrolle, barrierefreie Videokommunikation für Hörgeschädigte oder die effiziente Nutzung von Lebensmitteln.

ID: 118 / Pecha-Kucha 1: 4

Kurzvortrag im Pecha-Kucha-Format

Lehrmethoden und Formate

Themen: Feedbackmethoden, Tipps & Tricks, Weiteres Thema im Schwerpunkt "Lehrmethoden und Formate"

Mathematik prüfen – Lernzielebenen differenzieren

Prof. Dr. Kathrin Thiele

Ostfalia Hochschule für angewandte Wissenschaften - Hochschule Braunschweig/Wolfenbüttel

Im Maschinenbau ist die Mathematik ein Hilfsmittel. Mathematik wird an vielen Stellen angewendet. Ein vertieftes mathematisches Denken und Problemlösen wird weniger gefordert. Wir beobachten, dass die mathematischen Kompetenzen nicht in hoher Ausprägung benötigt werden. Häufig reichen untere Taxonomiestufen wie Wissen, Verstehen, Anwenden. Im Sinne des Constructive Aligements sollen die Lehrzielebenen in der Prüfung präsent sein und sich in der Lehrveranstaltung finden. Prüfungen spielen eine zentrale Rolle, auch, weil Studierende ihr Lernverhalten häufig daran ausrichten. Klassische Klausuren sind oft nach den Themengebieten aufgebaut. Dadurch differenzieren sie nicht transparent, auf welcher Stufe die erreichten Leistungen sind. Das Feedback bleibt eher wage oder auf inhaltliche Themen bezogen.

Es wurde ein neues Prüfungsformat verwendet und angepasst, dass von Waffenschmidt [1] für eine Vorlesung „Grundlagen der Elektrotechnik“ entwickelt wurde. Das neue Prüfungsformat unterscheidet in der Klausur zwischen grundlegenden Anwendungen, Transfer und weiterführenden Aufgaben. Dies entspricht den oben genannten Taxonomiestufen. Die einzelnen Teile werden unabhängig voneinander bewertet. Ein Ausgleich der Punkte zwischen den Bereichen ist nicht möglich. Dadurch wird transparent, in welchen Bereichen Studierende Stärken und Schwächen aufweisen. Die Studierenden bekommen ein differenzierteres Feedback des eigenen Leistungsstands als bei klassischen Klausurformaten. Auch Lehrende können besser einschätzen, welche Kompetenzen in der Veranstaltung mehr Beachtung finden sollten. Dadurch wird die Klausur zu einem Instrument, das zur Gestaltung der eigenen Lehre beiträgt. Im optimalen Fall ist die Lehrmethode so an die Prüfung angepasst, dass auf die geforderten Inhalte und Erreichungsgrade (Taxonomiestufen) vorbereitet wird.

In dem Beitrag wird das Klausurformat erläutern. Außerdem wird dargelegt, was Studierende zu den neuen Klausuren sagen. Interessant dabei ist auch, wie sich das Antwortverhalten verändert hat. Abgerundet wird der Beitrag durch die Aus- und Einblicke, wie das Klausurformat die Gestaltung der Lehrveranstaltung verändert.

Quelle

[1] Waffenschmidt E. Kompetenzorientierte schriftliche Prüfungen. Neues Handbuch Hochschullehre. Berlin: Raabe Verlag (Griffmarke H 5.2). 2013.

ID: 131 / Pecha-Kucha 6: 1

Kurzvortrag im Pecha-Kucha-Format

Lehrmethoden und Formate

Themen: aktivierende Lehrmethoden, invertierende Lehrformate, Lehr-Lernräume/ Orte/ Labore/ Lernen in der Praxis, digitale/ hybride Formate, Tipps & Tricks

Requirements Engineering lehren mit Just-In-Time-Teaching und Projekten

Prof. Dr. Ralf Reißing

Hochschule Coburg, Fakultät Maschinenbau und Automobiltechnik

Requirements Engineering beschäftigt sich mit der Ermittlung, Dokumentation, Prüfung und Verwaltung von Anforderungen – im MINT-Kontext typischerweise Anforderungen an technische Systeme oder an Prozesse. Die Lehre im Requirements Engineering (RE) sollte erfahrungsgemäß auf zwei Säulen beruhen: ein solides methodisches Fundament und praktische Erfahrung bei der Umsetzung. Der Beitrag beschreibt das Lehrkonzept eines Master-Moduls zum RE für Ingenieur:innen und die dabei eingesetzten Lehr- und Prüfungsformen, um die beiden Säulen zu vermitteln und zu prüfen. Das Modul wird in dieser Form seit vielen Jahren angeboten. Daher werden auch viele Erfahrungen berichtet, die zur Bestätigung oder Weiterentwicklung des Lehrkonzepts geführt haben.

Wesentliche Bausteine des Lehrkonzepts sind Just-In-Time-Teaching (JiTT), Mini-Praktika in Kleingruppen und ein großes Projekt in Teams. Grundlage für das JiTT ist ein Lehrbuch von Praktikern aus dem RE. Zu einzelnen Abschnitten des Buchs sind wöchentlich kleine Aufgaben in Moodle zu bearbeiten, für die bei brauchbarer Beantwortung Bonuspunkte erworben werden können. Die Präsenzphase behandelt zuerst offene Frage, Diskussionspunkte und Verständnisschwierigkeiten der Studierenden. Anschließend werden in Mini-Praktika die im JiTT vermittelten Inhalte und Methoden in Kleingruppen geübt und vertieft. In einem großen Projekt in der zweiten Semesterhälfte erarbeiten die Studierenden in Teams von 5-8 Personen eine Anforderungsspezifikation für eine gemeinsam definierte Problemstellung. Außerdem beschreiben, begründen und reflektieren/bewerten sie in einem wissenschaftlichen Bericht ihre Vorgehensweise und Ergebnisse im Projekt. Beide Dokumente sind Prüfungsleistungen und gehen in die Prüfungsnote ein, die durch die im JiTT erworbenen Bonuspunkte noch verbessert werden kann. In der Projektphase werden die Mini-Praktika durch Coaching-Termine mit den Teams ersetzt.

ID: 132 / Pecha-Kucha 1: 3
Kurzvortrag im Pecha-Kucha-Format
Lehrmethoden und Formate

Themen: Lehr-Lernräume/ Orte/ Labore/ Lernen in der Praxis

Innovative Hörsäle für ein modernes, digital gestütztes Lehren und Lernen

Michael Weinmann

OTH Amberg Weiden

Der Aufbau traditioneller Lehrräume folgt einer vergleichsweise simplen und bewährten Grundidee, bei der einem Redner eine möglichst optimale Bühne geboten wird, um alle Teilnehmenden der Veranstaltung an jedem Punkt im Raum bestmöglich zu erreichen. Diese „Frontalunterrichtsarchitektur“ stößt beispielsweise in Rechnerlaboren, in denen der Umgang mit digitalen Medien oder auch die Arbeit mit spezieller Software erlernt werden soll, an ihre Grenzen. Aber auch Lehrsettings, welche die Kollaboration der Studierenden stärker in den Fokus stellen, werden in traditionellen Lehrräumen in ihrer Umsetzbarkeit und Wirksamkeit limitiert.

An der OTH Amberg-Weiden befindet sich daher ein neuartiges Lehrraum-Lernort-Duo in der Umsetzung, welches einerseits sowohl klassische Lernsettings zulässt aber andererseits zur Nutzung innovativer Ansätze und studentischer Kooperation einlädt. Beide Räume sind mit mobilem Mobiliar und Lerninseln ausgestattet, die das kollaborative Arbeiten fördern, klassische Lehre aber nicht behindern. Der Lehrraum „Digitales Klassenzimmer“ verfügt über Möglichkeiten zur Umsetzung unterschiedlichster innovativer Lehrkonzepte in Präsenz und hybrid, wohingegen der Präsenz-Lernort „Learning Hall“ einen agilen PC-Pool für Studierende darstellt. Dabei werden in der Learning Hall die Grenzen des technisch Machbaren durch den Einsatz von akkubetriebenen Hochleistungs-PCs auf mobilen Schreibtischen ausgereizt und ergänzt das Digitale Klassenzimmer um die Möglichkeit unabhängig von Lehrveranstaltungen in einer konzentrierten Atmosphäre im Team oder eigenständig an digitalem Lernstoff zu arbeiten.

Die soziale Dimension des Lehr-Lern-Erlebnisses wird durch die mobile Möblierung beider Räume um eine ästhetische/ergonomische Komponente bereichert und stark ausgeweitet. Im Sinne des „Shift from Teaching to Learning“ werden die Lernenden durch die Möglichkeit selbst über das Raum-Arrangement zu bestimmen und frei zu entscheiden, wie, wo und mit wem im Lernraum gearbeitet wird, dabei unterstützt einen stärkeren Sinn von Selbstverantwortung über den Lernprozess und dessen aktiver Gestaltung zu begreifen. Die technischen Möglichkeiten der Videokonferenzsysteme dehnen die sozialen und ergonomischen Komponenten wie auch die Selbstverantwortung dabei zusätzlich über die physischen Grenzen der Räume hinaus aus.

ID: 136 / Pecha-Kucha 3: 3

Kurzvortrag im Pecha-Kucha-Format

Fachspezifische Schwierigkeiten der Studierenden, Lehrmethoden und Formate, Strukturelle Einbettung der MINT-Hochschullehre im Bildungssystem

Themen: Decoding, Conceptual Change, aktivierende Lehrmethoden, Lehr-Lernräume/ Orte/ Labore/ Lernen in der Praxis, Vernetzung von Fächern

Synergetische Lehrkräftebildung: Wie gelingt die Verknüpfung von Fachwissenschaft und Fachdidaktik?

Dr. Sebastian Schellhammer¹, Tim Kaltofen², Prof. Dr. Gesche Pospiech²

¹Dresden Integrated Center for Applied Physics and Photonic Materials (IAPP) and Institute for Applied Physics, Technische Universität Dresden; ²Professur für Didaktik der Physik, Technische Universität Dresden

Eine kompetenzorientierte Lehrkräftebildung erfordert, dass Bildungswissenschaften, Fachdidaktik und Fachwissenschaft synergetisch ineinandergreifen. In den naturwissenschaftlichen Lehramtsfächern agieren jedoch nicht selten Fachdidaktik und Fachwissenschaft entkoppelt voneinander. Dabei übernehmen die Fachwissenschaften insbesondere die Vermittlung fachspezifischer Kompetenzen, ohne den späteren Beruf der Studierenden und die dabei notwendigen Kompetenzen zu berücksichtigen. Dies kann dadurch befördert werden, dass Lehramtsstudierende die Minderheit neben den Fachstudierenden in den Lehrveranstaltungen einnehmen.

Wir widmen uns in unserem Beitrag den Fragen, wie Fachdidaktik und Fachwissenschaft kooperativ den Kompetenzaufbau der Lehramtsstudierenden leisten können und welche Vorteile dies für die jeweilige Disziplin und vor allem für die Studierenden bietet. Als Prototyp dient dazu das Modul "Anwendungen der Physik und ihre Didaktik", welches sich in eine fachwissenschaftliche und eine fachdidaktische Lehrveranstaltung mit einer gemeinsamen Prüfungsleistung aufteilt. Im Vortrag stellen wir unsere Erfahrungen mit dem synergetischen Redesign des Moduls vor. Schwerpunkte des Lehr-Lern-Konzepts sind unter anderem der reflektierte Umgang mit fachwissenschaftlicher Primärliteratur als Grundlage der Unterrichtskonzeption und die Gewährung authentischer, anwendungsorientierter Einblicke in aktuelle Forschungsvorhaben, um forschendes Handeln ebenso im Unterricht abzubilden. Dies wird durch eine Befragung zur Selbstwirksamkeit der Studierenden unterstützt, welche die Aufbereitung von physikalischer Forschung für den Unterricht adressiert.

ID: 139 / Pecha-Kucha 2: 1

Kurzvortrag im Pecha-Kucha-Format

Digitale und analoge Werkzeuge für die MINT-Lehre

Themen: Learning Analytics, Feedbacktools

Einsatz von Learning Analytics zur Entwicklung eines Feedbacktools für höheren Studienerfolg

Prof. Dr. Elmar Junker, Anne Sanewski

TH Rosenheim

Bei studierendenzentrierten Lehrformaten wie Just-in-Time-Teaching hinterlassen die Lernenden bei der Vor- und Nachbereitung des Unterrichts digitale Spuren im Lernmanagementsystem. Diese sind beispielsweise die erreichten Punkte in Quiz, der Zeitpunkt vom Herunterladen von Lehrmaterialien oder Klicks im Moodle-Kursraum. Mittels Learning Analytics werden die Daten ausgewertet, um mehr über das Lernverhalten und den aktuellen Lernstand der Studierenden zu erfahren. Aus der Literatur und eigenen Voruntersuchungen ist bekannt, dass durch bestimmter Datenspuren - sogenannter Indikatoren - ein geeignetes Feedback an die Lernenden gegeben werden kann, das dazu beiträgt den Studienerfolg zu erhöhen.

In diesem Beitrag geht es um die Entwicklung eines solchen Feedbacktools für Physik-Lehrveranstaltungen an der TH Rosenheim. Die Basis für das Tool bildet ein mit den Daten und Prüfungsleistungen der Vorgängerkohorten der letzten Jahre trainiertes Modell. Aus diesem Modell wird ein digitales Lernfeedback- und Empfehlungstool entwickelt mit dem Ziel die Durchfallraten zu senken.

Um das Feedbacktool an die Bedürfnisse der Studierenden gut anzupassen, wurden deren Vorstellungen zu Feedback in einem Team aus Lehrenden, didaktischen Mitarbeitenden und Studierenden in einem Gaming Prozess (www.empamos.de) und durch Fragebögen detailliert abgefragt und so wichtige Kriterien für ein lernförderliches und unterstützendes Feedback herausgearbeitet. Es zeigte sich, dass oft der Mehrwert von Feedback schwer zu erkennen ist; Studierende glauben zu wissen wo ihre Probleme liegen und möchten nicht noch auf Defizite hingewiesen werden. Deshalb ist ein gutes Framing im Unterricht beim Einsatz von Learning Analytics sehr wichtig.

Schließlich wird das für dieses Vorhaben nötige Datenschutzkonzept zur Anonymisierung und Pseudonymisierung der personenbezogenen Daten vorgestellt.

ID: 148 / Pecha-Kucha 5: 1

Kurzvortrag im Pecha-Kucha-Format

Fachspezifische Schwierigkeiten der Studierenden, Strukturelle Einbettung der MINT-Hochschullehre im Bildungssystem

Themen: Übergang Schule/ Hochschule, Heterogenität/ Diversität, Curriculumsentwicklung

Assessment für ein virtuelles Studienkolleg / T-Kurs

Julia Anna Fleischer, Prof. Dr. Jörg Desel

Fernuniversität Hagen

Studienkollegs haben die Aufgabe Studierende mit ausländischer Hochschulzugangsberechtigung, das nicht unmittelbar für ein Studium in Deutschland berechtigt, auf bestimmte Studiengänge sprachlich und fachlich vorzubereiten. Nach Abschluss der sogenannten Eignungsfeststellungsprüfung ist das Studium in Deutschland möglich. Für eine spezifische Vorbereitung auf unterschiedliche fachliche Bereiche werden verschiedene Kurse angeboten; der T-Kurs bereitet auf ein technisches oder mathematisch/naturwissenschaftliches Studium vor. Das vom DAAD geförderte und geleitete Verbundprojekt VORsprung entwickelt einen virtuellen T-Kurs, den Schulabsolventen in ihrem Heimatland durchführen können. Er besteht aus einer Moodle-basierten Lernumgebung, spezifischen Tutorierungs- und Mentorierungskonzepten und behandelt die Fächer Mathematik, Physik, Chemie und Informatik. Er schließt mit der Feststellungsprüfung der Universität Mainz ab. Neben der durch die Prüfung (und die tatsächlich bestehenden Voraussetzungen für ein erfolgreiches Studium an einer deutschen Universität) definierten Kompetenzen am Ende des Kurses ist für die Entwicklung der Kursmaterialien eine Einschätzung der fachlichen und sprachlichen Eingangskompetenzen notwendig. Dafür wurde von den Autoren ein Assessment Test entwickelt, der neben der Aufgabe einer Kompetenzmessung auch ein Instrument für die Auswahl der Teilnehmer darstellt; bei einem zu geringen Kompetenzniveau ist die Teilnahme an dem Kurs nicht zielführend und daher ausgeschlossen. Da sich Mathematik als wesentliche Hürde auch für die technischen und naturwissenschaftlichen Fächer herausgestellt hat, konzentriert sich der Test auf mathematische Inhalte und auf mathematische Methoden. Im Gegensatz zu anderen existierenden Einstufungstests geht es bei dem hier vorgestellten Test nicht primär um die Feststellung eines inhaltlichen Stands. Im Vordergrund stehen dagegen mathematische Kompetenzen wie Abstraktionsvermögen, Visualisierung, Beweisführung und entsprechende Argumentation sowie auch sorgfältiges Rechnen. Eine Schwierigkeit bei der Testgestaltung war, trotz Betrachtung verschiedener mathematischer Bereiche, die Kompetenzmessung möglichst unabhängig vom tatsächlichen Vorwissen durchzuführen und stattdessen mehr die oben genannten Kompetenzen zu berücksichtigen.

ID: 149 / Pecha-Kucha 5: 2

Kurzvortrag im Pecha-Kucha-Format

Lehrmethoden und Formate, Digitale und analoge Werkzeuge für die MINT-Lehre

Themen: aktivierende Lehrmethoden, Lehr-Lernräume/ Orte/ Labore/ Lernen in der Praxis, digitale/ hybride Formate, virtual reality

Einblick in eine virtuelle Laborübung

Evelyne Becker, Prof. Dr. Steffen Prowe, Prof. Dr. Villwock Joachim, Dr. Martina Mauch, Lena Ziesmann, Linnea Pehl, Clara Simon, Robert Halwaß

Berliner Hochschule für Technik

Wie gelingt es, eine komplexe, biotechnologische Laborübung perfekt auszuführen, allen gefährlichen Situationen auszuweichen, sich in einer unbekanntenen Umgebung zurecht und die effizienteste Reihenfolge der einzelnen Schritte herauszufinden?

In unserem virtuellen Labor lernen Studierende, wie sie mit den Reagenzien umgehen und die Geräte bedienen müssen. Und das können sie trainieren, sooft sie wollen. Außerdem gibt es an vielen Stellen Hinweise und Unterstützung. Und schließlich – nach zahlreichen Wiederholungen - gelingt den Studierenden der Versuch perfekt, auch im echten Labor, welches als Vorlage gedient hat. So stellen wir uns den Einsatz von Virtual-Reality-Lernumgebungen (VRLes) in der Lehre im Idealfall vor. Wir zeigen Ihnen heute, wie wir diese konkrete Biotechnologie-Laborübung "Mozzarella-Versuch" didaktisch und technisch implementiert und evaluiert haben, wie das Labor aussieht und welche Funktionen zur Verfügung stehen. Allerdings ist bekanntlich nicht alles Gold was glänzt. Auch die neue Technik hat ihre Tücken. Wie kann individuelles Lernen im eigenen Tempo mit einem Präsenz-Praktikum unter einen Hut gebracht werden? Wie kann man messen, ob es sich nun mit VR besser lernt als ohne, und was heißt überhaupt „besser“? Wir beschreiben, wo uns im Projekt „Interaktive Lehre in virtuellen MINT-Laboren“ (MINT-VR-Labs) an der Berliner Hochschule für Technik (BHT) Herausforderungen begegnet sind und welche Erfahrungen wir mit dem Einsatz in der Lehre und der Erforschung der Wirkung der virtuellen Lernumgebung gemacht haben.

ID: 150 / Pecha-Kucha 5: 4

Kurzvortrag im Pecha-Kucha-Format

Lehrmethoden und Formate, Digitale und analoge Werkzeuge für die MINT-Lehre

Themen: Lehr-Lernräume/ Orte/ Labore/ Lernen in der Praxis, digitale/ hybride Formate, kollaborative Tools, Weiteres Thema im Schwerpunkt "Digitale und analoge Werkzeuge für die MINT-Lehre"

Herausforderungen von hochschulübergreifenden digitalen Laboren in MINT-Studiengängen

Prof. Dr. Sebastian Zug¹, Marcus Soll², Dr. Detlef Streitferdt³

¹TU Bergakademie Freiberg; ²NORDAKADEMIE gAG Hochschule der Wirtschaft; ³TU Ilmenau

Digitale Labore eröffnen für Studierende die Möglichkeit eines permanenten Zugriffes auf Lehrinfrastrukturen und praktische Lehrerfahrungen. Auf der anderen Seite werden Lehrende von webbasierten Installationen auf reale Laborhardware und von administrativen Tätigkeiten, wie der Ausgabe und Wartung von Equipment befreit. Gleichwohl beschränken sich die Vorteile eines solchen, in der Regel mit viel Aufwand umgesetzten digitalen Lernszenarios auf einen kleinen Personenkreis, da die Installationen sich auf eine spezifische Lehrveranstaltung und die damit verbundenen Studierenden zugeschnitten sind. Das Vorhaben CrossLab untersucht Konzepte, die eine Öffnung von digitalen Laboren über Fakultäts- und Hochschulgrenzen hinaus ermöglichen. Die avisierte Einbettung eines webbasierten Labors in verschiedene Lehrveranstaltungen nutzt in erster Linie Synergien und vermeidet Redundanzen, führt aber auch zu einem intensiveren Austausch zwischen den Lehrenden der unterschiedlichen Einrichtungen.

Eine Umsetzung erfordert aber Lösungsansätze auf organisatorischer, technischer und konzeptioneller Ebene. Die Herausforderungen reichen dabei von der Koordination von Zugriffsrechten für Studierende anderer Universitäten, über die Adaption der Materialien und der eigentlichen Aufgabestellungen entsprechend den didaktischen Anforderungen eines individuellen Lehrenden bis hin zur Umsetzung von wechselnden Unterstützungsformaten bei den Remote-Zugriffen. Der Vortrag stellt die dafür im Projekt CrossLab erarbeiteten Ansätze vor und erläutert anhand von Anwendungsfällen, die bei den beteiligten Hochschulen erprobt wurden, die praktischen Stolpersteine. Dabei werden sowohl digitale Anwendungen aus der Informatik, Robotik als auch der naturwissenschaftlichen Ausbildung vorgestellt. In der Diskussion mit dem Auditorium wird erörtert, inwieweit die Konzepte auf weitere Lehr-Lern-Szenarien übertragbar sind und welche bislang nicht berücksichtigten Herausforderungen dabei zu meistern wären.

ID: 154 / Pecha-Kucha 4: 1

Kurzvortrag im Pecha-Kucha-Format

Digitale und analoge Werkzeuge für die MINT-Lehre, Strukturelle Einbettung der MINT-Hochschullehre im Bildungssystem

Themen: automatisierte Bewertung als Feedbackinstrument, Simulationen, Übergang Schule/ Hochschule, Heterogenität/ Diversität, Vorkurse/ Brückenkurse

cosh-Version des Online-Brückenkurses Physik

Dr. Edme H. Hardy¹, Dr. Stefan Roth²

¹Karlsruher Institut für Technologie (KIT); ²RWTH Aachen University

Um den Übergang Schule/Hochschule in den MINT-Fächern in Anbetracht der sehr heterogenen Physik-Kenntnisse zu unterstützen, entwickeln bundesweit 14 Hochschulen seit 2016 gemeinsam einen Online-Brückenkurs Physik (OBKP). Der Kurs kann unter www.brueckenkurs-physik.de kostenlos ohne Anmeldung genutzt werden und wird seit 2020 nach Begutachtung durch TU9 empfohlen. Der Kurs enthält Eingangstests mit Feedback in Form von Bearbeitungs-Empfehlungen, Abschlusstests zu jedem Thema, Lektions-Texte und -Videos, Experiment-Videos, interaktive Elemente mit GeoGebra und Sammlungen von interaktiven Übungsaufgaben zu den Kapiteln Grundlagen, Mechanik, Elektromagnetismus, Optik, Wärmelehre und Wellen. Zu einzelnen Seiten gibt es "Basiswissen" für Nutzende mit wenig Grundkenntnissen. Die im Rahmen der vertraglich geregelten Kooperation erarbeiteten Inhalte werden unter der freien Lizenz CC BY-SA veröffentlicht. Gegenüber der öffentlichen Version besteht Bedarf an inhaltlicher und technischer Weiterentwicklung: Das Material ist sehr umfangreich. Seit 2021 bietet der von der cosh-Gruppe (ein Kooperationssteam zwischen Schule und Hochschule in Baden-Württemberg) verabschiedete Mindestanforderungskatalog Physik in der Version 3.0 einen Rahmen für eine Beschränkung der Inhalte. Das Editieren des Kurses ist aufwändig und Teile der Technik sind veraltet. Der Kurs eignet sich weniger für eine mobile Ansicht. Das Einbinden des Kurses in Lernmanagementsysteme per SCORM ist nur bedingt möglich. Im Rahmen eines Transfer-Antrages mit der Hochschule Biberach wird eine "cosh-Version" des Online-Brückenkurses erarbeitet. Dabei wird eine neue Technik eingesetzt, die am KIT speziell für Online-Kurse entwickelt wird und dem oben genannten technischen Weiterentwicklungsbedarf genügen soll. In dem Beitrag soll nach einer Einführung der erreichte Stand bei der inhaltlichen und technischen Überarbeitung vorgestellt werden. Inhaltlich erfolgte zunächst die Beschränkung der Inhalte auf den cosh-Katalog, weitere Überarbeitungen sind vorgesehen. In dem anschließenden Gespräch sollen die Teilnehmenden die Gelegenheit bekommen, an den eigenen Geräten (Laptop, Tablet oder Mobiltelefon) vergleichend mit der öffentlichen und der neu entwickelten Version zu arbeiten. Abschließend sollen Hinweise zu den Kursvarianten und Ideen für neue Zusammenarbeiten gesammelt werden.

ID: 158 / Pecha-Kucha 1: 1

Kurzvortrag im Pecha-Kucha-Format

Lehrmethoden und Formate, Digitale und analoge Werkzeuge für die MINT-Lehre

Themen: aktivierende Lehrmethoden, Lehr-Lernräume/ Orte/ Labore/ Lernen in der Praxis, digitale/ hybride Formate, kollaborative Tools, Quizzes

Gamification trifft Hybride Lehre

Prof. Dr. Anja Bettina Schmiedt, Stefanie Neumaier

Technische Hochschule Rosenheim

Unter dem Titel „Gamification trifft Hybride Lehre“ führt *Prof. Dr. Anja Schmiedt* im Sommersemester 2023 ein Lehrprojekt im Fach Statistik des Bachelorstudiengangs Wirtschaftsmathematik-Aktuarwissenschaften der TH Rosenheim durch. Unterschiedliche hybrid-synchrone Lernsettings werden in einem technisch entsprechend ausgestatteten Lehr-Experimentierraum mit den Studierenden und dem Lehrprojektteam erprobt. Die Auseinandersetzung mit hybriden Formaten wird dabei für Studierende und Lehrende als ein Zukunftsthema gesehen, nicht zuletzt für den Erwerb von Zukunftskompetenzen in einer Arbeitswelt, in der sich hybride Kollaboration etabliert. Als Ansatz zur Vor- und Nachbereitung der hybriden Lehre kommt Gamification bzw. Gameful Motivation zum Einsatz. Im Lehrprojektteam mit *Stefanie Neumaier* sowie einem studentischen Tutor wird die hybride Lehre mittels der sog. EMPAMOS-Methode vorbereitet und reflektiert. Dabei geht es nicht darum, den spielfremden Kontext (die hybride Lehre) in ein Spiel zu verwandeln, sondern Spielelemente zur Zielerreichung einzusetzen: Wie können Lernräume die hybride Lehre unterstützen? Wie kann hybride Lehre das Lernen unterstützen? Welche digitalen Tools bewähren sich und welche werden seitens der verschiedenen Akteur*innen (nicht) vermisst? Welche Interaktionsformen bewähren sich und welche werden (nicht) vermisst? In dem Pecha-Kucha-Vortrag werden die Zuhörer*innen mit auf eine rückblickende Reise durch das Lehrprojekt genommen. Erkenntnisse und Herausforderungen werden pointiert und bilden die Grundlage für die anschließende Diskussion zu den beiden Schwerpunktthemen Lehrmethoden (b) und Werkzeuge (c).

ID: 164 / Pecha-Kucha 4: 2

Kurzvortrag im Pecha-Kucha-Format

Digitale und analoge Werkzeuge für die MINT-Lehre

Themen: automatisierte Bewertung als Feedbackinstrument, Learning Analytics, Quizzes, Weiteres Thema im Schwerpunkt "Digitale und analoge Werkzeuge für die MINT-Lehre"

Online-Portal "MINT-Fabrik"

Prof. Dr. Stephan Pitsch¹, Prof. Dr. Dirk Schieborn¹, Prof. Dr. Volker Reichenberger¹, Prof. Dr. Christian Höfert¹, Dr. Karin Hehl¹, Ann-Marie Schlosser¹, Peter Klein²

¹Hochschule Reutlingen; ²„Let's Make Sense" Tübingen

Im Rahmen der Digitalisierung und während der Corona-Pandemie sind zahlreiche Online-Kurse insbesondere in den Grundlagenbereichen Mathematik und Physik entstanden. Der übliche Aufbau solcher Angebote ist eine komplexe Kursstruktur mit Lektionen und darin enthaltenen Übungen. Ähnlich verhält es sich bei den aktuellen Lernmanagementsystemen im Hochschulbereich. Wer gezielt und schnell auf einzelne Items wie z.B. Tutorials oder Übungsaufgaben zugreifen möchte, braucht dafür Zeit und viele Klicks. Das stellt im heutigen Studienalltag oft eine Hemmschwelle bei der Anwendung solcher digitalen Angebote dar. Aus diesem Grund entstand die Idee, ein browserbasiertes und optisch ansprechendes Lehr-/Lernportal für Grundlagenfächer im MINT-Bereich zu entwickeln, das als Basis ausschließlich einzelne kleine Lernbausteine wie z.B. Tutorials, Aufgaben oder Visual Apps enthält und mit einer komfortablen Suchfunktion ausgestattet ist, über die sehr schnell Items zu einem bestimmten Thema gefunden, angezeigt und bearbeitet werden können. Ein weiteres zentrales Element sind „Mikrokurse“, d.h. kleine Lehr-/Lerneinheiten, die von Studierenden und Lehrenden erstellt werden können und jeweils eine beliebige Kombination von einigen wenigen Items zu einem bestimmten Thema enthalten. Die Entwicklung erfolgt in einer Kooperation der Hochschule Reutlingen mit der Tübinger Firma „Let's make sense“, immer mit dem Ziel, die Zugangs- und Nutzungsschwellen so niedrig wie möglich zu halten. Die Plattform ist für alle Geräteformen wie PCs, Notebooks, Tablets und Smartphones verfügbar. Nutzer*innen können ihre Lerninhalte und Mikrokurse personalisieren, teilen und Fortschritte nachverfolgen. Mit der integrierten Grundlagenwerkstatt erhalten Studierende die Möglichkeit, in Vergessenheit geratene Grundkonzepte aufzufrischen und Prozeduren durch automatisch generierte Aufgaben beliebig oft zu üben. Aufgabenspezifische Tipps erleichtern die Lösungsfindung. Das neue Portal kann sowohl von Studierenden als auch Lehrenden inner- und außerhalb der Hochschule Reutlingen genutzt werden. Es ist als Werkzeug für die Anwendung im Unterricht oder zu Hause gedacht, und kann auf Grund seiner Feingranularität flexibel in allen Lehr-/Lernszenarien eingesetzt werden. Die Inhalte werden unter der Open-Content Lizenz „CC BY-SA“ veröffentlicht.

ID: 165 / Pecha-Kucha 6: 3

Kurzvortrag im Pecha-Kucha-Format

Lehrmethoden und Formate, Digitale und analoge Werkzeuge für die MINT-Lehre

Themen: aktivierende Lehrmethoden, invertierende Lehrformate, H5P, Curriculumsentwicklung

Sind Studierende die besseren Dozierenden? Wie Mathematikstudierende den Inverted Classroom in der Selbststudienphase und in der Vorlesung mitgestalten können

Dr. Regula Krapf

Universität Bonn

Seit dem Sommersemester 2022 wird an der Universität Bonn das Modul „eLearning-Praktikum“ als Wahlpflichtveranstaltung für Mathematiklehramtsstudierende in höheren Semestern angeboten. Im Sommersemester 2022 haben die Teilnehmenden des eLearning-Praktikums unter Betreuung der Autorin interaktive Videos (insbesondere Lightboard-Videos), digitale Aufgaben und Lernmodule konzipiert und erstellt, welche seit dem Wintersemester 2022/23 im Erstsemester-Pflichtmodul „Grundzüge der Mathematik I“ für die Selbststudienphase eines Inverted Classroom Formats eingesetzt werden – ganz nach dem Motto „Lehre von Studierenden für Studierende“. In der Evaluation wurden Videos von Studierenden sehr positiv bewertet. Doch können Lehramtsstudierende nicht auch bei der Durchführung von Präsenzveranstaltungen mitwirken, beispielsweise durch die Erstellung und Moderation von Peer Instruction Aufgaben? Neben Erfahrungen aus dem eLearning-Praktikum und der Durchführung des Inverted Classroom sollen auch Ideen diskutiert werden, wie Studierende im Rahmen von Praktikumsmodulen stärker in die Präsenzlehre eingebunden werden können.

ID: 167 / Pecha-Kucha 5: 3

Kurzvortrag im Pecha-Kucha-Format

Fachspezifische Schwierigkeiten der Studierenden, Lehrmethoden und Formate, Digitale und analoge Werkzeuge für die MINT-Lehre

Themen: aktivierende Lehrmethoden, Lehr-Lernräume/ Orte/ Labore/ Lernen in der Praxis, digitale/ hybride Formate, Vernetzung von Fächern, Weiteres Thema im Schwerpunkt "Digitale und analoge Werkzeuge für die MINT-Lehre"

Analog Discovery: Das Elektrotechnik-Labor im Hörsaal

Prof. Dr. Heiko Unold

OTH Regensburg

Ein wesentliches Element des Erfolgs der Hochschulen für Angewandte Wissenschaften ist unzweifelhaft der hohe Praxisbezug in Kombination mit kleinen Lerngruppen. Klassischerweise wird dieser Praxisbezug im Rahmen von Laborpraktika vermittelt.

Die technische Entwicklung der letzten Jahre hat dazu geführt, dass ein Großteil der typischen Laborausstattung eines Elektrotechnik-Labors inzwischen als portable Geräte verfügbar sind. Ein solches Gerät ist das "Analog Discovery 2" der Firma Digilent. Es vereint Oszilloskop, Funktionsgenerator, bipolares Labornetzteil und Digital-Ein-/Ausgänge im Hosentaschenformat. Das Gerät besitzt keinen eigenen Bildschirm oder Bedienelemente, sondern wird über USB am PC betrieben. Damit können die Bedienung und die Anzeige des Geräts über Beamer leicht im Hörsaal allen live zugänglich gemacht werden. Aufgrund der Vielseitigkeit des Geräts ist der Einsatz in einer großen Zahl (elektro-)technischer Veranstaltungen von Schaltungstechnik über Regelungstechnik bis Informatik möglich.

In meinen Lehrveranstaltungen zu den Grundlagen der Elektrotechnik sowie Messtechnik setze ich dieses Gerät bereits seit einigen Jahren erfolgreich ein. Das Konzept besteht aus der live-Demonstration von realem Schaltungsverhalten in Kombination mit interaktiven Clicker-Fragen. In Evaluationen wird mir regelmäßig bescheinigt, dass diese Veranstaltungen einen hohen Praxisbezug haben, was ich unter Beachtung ihres Grundlagencharakters durchaus für bemerkenswert halte.

Didaktisch wirkt der Einsatz eines solchen Geräts auf mehrfache Weise: Neue Themen können durch alltagsrelevante Praxisbeispiele motiviert und vertieft werden (z.B. das aus dem Alltag bekannte Verhalten von Handy-Akkus am Beispiel "reale Quellen", s.u.). Rechnerisch aufwändige Verfahren wie die komplexe Wechselstromrechnung können messtechnisch unmittelbar erlebbar gemacht werden (z.B. die Veränderung der Teilspannungen am Serienschwingkreis bei Frequenzänderung). Der Methodenwechsel durch die Vorführungen wirkt aktivierend. Die interaktiven Clicker-Fragen beziehen alle Studierenden aktiv ein, auch peer instruction kann genutzt werden.

Im Vortrag wird ein Experimentier-Aufbau zu realen Quellen auf Basis des Analog Discovery mit zugehörigen Clicker-Fragen vorgestellt. Selbstverständlich können in der anschließenden Diskussion weitere Versuche vorgeführt und vom Publikum ausprobiert werden.

ID: 169 / Pecha-Kucha 4: 4

Kurzvortrag im Pecha-Kucha-Format

Digitale und analoge Werkzeuge für die MINT-Lehre

Themen: digitale/ hybride Formate, automatisierte Bewertung als Feedbackinstrument, Learning Analytics, Übergang Schule/Hochschule, Weiteres Thema im Schwerpunkt "Digitale und analoge Werkzeuge für die MINT-Lehre"

Integration digitaler Mathematik-Aufgaben in die ingenieurwissenschaftliche Grundlagenausbildung der Hochschule Magdeburg-Stendal

Oleg Boruch Ioffe, Gozel Judakova, Jessica Schäfer, Prof. Dr. Rahim Hajji, Lisa König, Prof. Dr. Reik Donner

h² – Hochschule Magdeburg-Stendal, Fachbereich Wasser, Umwelt, Bau und Sicherheit

Das Emergency Remote Teaching während der Covid-19-Pandemie hat den Bedarf an sorgfältig ausgearbeiteten digitalen Selbstlern- und Lernunterstützungsmaterialien verdeutlicht, die die klassischen Lernmaterialien und Lehrformen in der Mathematik-Grundlagenausbildung im ingenieurwissenschaftlichen Bachelor-Studium sinnvoll ergänzen. Um diesem Bedarf gerecht zu werden, hat die Hochschule Magdeburg-Stendal kürzlich ein digitales Selbstlernzentrum für Mathematik eingerichtet. Während die erste Version auf digitalen Übungsaufgaben basierte, die mit dem kommerziellen Moodle-Plugin WIRIS implementiert wurden, wird aktuell ein didaktisch verbessertes und deutlich umfangreicheres Angebot auf der Grundlage von Moodle-Quizzes mit STACK-Fragen entwickelt. Zu diesem Zweck wurde eine große Anzahl bereits in STACK implementierter Übungsaufgaben in der deutschen STACK-Community gesammelt, sorgfältig kategorisiert und teilweise überarbeitet, einschließlich der Entfernung von doppelten Aufgaben und der Ergänzung von anfänglich fehlenden Detaillösungen auf der Feedback-Ebene. Eine weitergehende Implementierung detaillierter Feedback-Bäume ist als Teil zukünftiger Arbeiten geplant. Mit dem Sommersemester 2022 wurde mit einer systematischen Integration der entwickelten digitalen Aufgaben in die curricularen Lehrveranstaltungen Mathematik 1 bis 3 der Fachrichtung Bauingenieurwesen begonnen. Diese beinhaltet das Angebot wöchentlicher Übungsbeispiele sowie monatlich auf freiwilliger Basis stattfindender E-Assessments zum Erwerb von Zusatzpunkten für die Modulabschluss-Prüfungen. Durch einen Learning Analytics-Ansatz, basierend auf einer systematischen Erhebung der Nutzungsstatistiken unterschiedlicher digitaler Lernmaterialien und einzelner Testergebnisse innerhalb des Lernmanagement-Systems Moodle in Verbindung mit umfangreichen kursbegleitenden Studierendenbefragungen, können vertiefte Aussagen über vorherrschende Lernstrategien, Material-Präferenzen im Selbststudium sowie grundlegende Motivationen und Einstellungen in Bezug auf mathematische Studieninhalte abgeleitet werden. Die Verknüpfung aller gesammelten Daten liefert empirische Belege dafür, dass auch ohne Berücksichtigung der Zusatzpunkte die Nutzung von digitalen Übungsaufgaben einen messbaren positiven Effekt auf den mathematischen Kompetenzerwerb und Kompetenzausbau innerhalb der untersuchten Lehrveranstaltungen hat. Die Einbeziehung der Befragungsergebnisse in die statistische Analyse ermöglicht darüber hinaus einen Zugang zur weiteren tiefergehenden Untersuchung der Wechselbeziehungen zwischen individuellen Vorkenntnissen, Lernmotivation und Lernerfolg in der Mathematik-Grundlagenausbildung.

ID: 172 / Pecha-Kucha 2: 2

Kurzvortrag im Pecha-Kucha-Format

Fachspezifische Schwierigkeiten der Studierenden, Lehrmethoden und Formate

Themen: Concept Inventories, Tutorials, aktivierende Lehrmethoden, invertierende Lehrformate, Feedbackmethoden

Lernzuwächse und aktivierende Lehre – Eine persönliche Bilanz nach einer Dekade der regelmäßigen Messungen und Anwendung

Prof. Dr. Andreas Modler

Berliner Hochschule für Technik

Mit dem Wechsel aus der Industrie an eine Hochschule für angewandte Wissenschaften in der Schweiz im Jahre 2012 begann der Autor die Lernzuwächse in den von ihm gehaltenen Lehrveranstaltungen regelmäßig zu messen. Es handelt sich dabei um einführende Module zur Physik in den Studiengängen Maschinenteknik, Maschinenverfahrenstechnik, Systemtechnik, Physikalische Technik und Medizinphysik. Als Messinstrument wurde der Force Concept Inventory (FCI) eingesetzt. Aus den Ergebnissen der Studierenden im Vortest zu Beginn und im Nachtest gegen Ende des Semesters wurde der normierte Lernzuwachs bestimmt.

Es waren 495 Studierende in den 13 betrachteten Lehrveranstaltungen eingeschrieben, wovon 396 an den Vortests und 264 an den Nachtests teilnahmen. Dabei konnte ein über alle Kurse gemittelter Lernzuwachs von 36% erzielt werden.

Als aktivierende Lehrmethoden wurden in den ersten 5 Lehrveranstaltungen, die in der Schweiz abgehalten wurden, Peer Instruction (PI) und Tutorials zu ausgewählten Themen eingesetzt. Damit konnte ein gemittelter Lernzuwachs von 42% erzielt werden. Dieser Wert konnte mit 44% nach der Berufung an eine Hochschule in Deutschland im Wintersemester 2016/17 mit den gleichen Lehrmethoden reproduziert werden. Anschließende Messungen der Lernzuwächse im Sommersemester 2017 und Wintersemester 2017/18 ergaben Abfälle der Lernzuwächse auf 28% und 18%.

Die Lehrveranstaltungen wurden daraufhin mit der aktivierenden Lehrmethode des Just-in-Time-Teaching umgestaltet, das ergänzend zum PI und den Tutorials eingesetzt wurde. In den Wintersemestern 2018/19 und 2019/20 wurde eine Wiederanstieg der Lernzuwächse auf 44% bzw. 36% beobachtet.

Im Wintersemester 2020/21 und 2021/22 wurde bei gleichbleibendem Einsatz der Lernmethoden ein Rückgang auf 28% bzw. 27% beobachtet, der sich mit 27% im Wintersemester 2022/23 fortsetzte.

Die beobachteten Lernzuwächse werden mit den in der Literatur publizierten Werten und deren Rahmenbedingung verglichen und diskutiert. Die in der Schweiz erzielten Lernzuwächse werden mit jenen in Deutschland in Beziehung gesetzt und Einflussfaktoren werden analysiert.

Mögliche Ursachen für die zuletzt beobachteten Rückgänge der Lernzuwächse während der Corona-Pandemie werden erörtert.

ID: 173 / Pecha-Kucha 2: 4

Kurzvortrag im Pecha-Kucha-Format

Fachspezifische Schwierigkeiten der Studierenden, Lehrmethoden und Formate

Themen: Concept Inventories, Tutorials, Fehlkonzepte, Conceptual Change, aktivierende Lehrmethoden

Zur Wirksamkeit der Anpassung von Lehrmaterial und Lernaktivitäten auf das Konzeptverständnis in der Newtonschen Mechanik

Prof. Dr. Silke Stanzel, Prof. Dr. Claudia Schäfle

TH Rosenheim

Studierende bringen häufig Vorstellungen über physikalisch-technische Mechanismen mit, die sie auf Basis ihrer Vorerfahrungen konstruiert haben. Diese Vorstellungen können fehlerhaft oder unvollständig sein und werden auch als „intuitive Konzepte“ oder „Fehlkonzepte“ bezeichnet. Das gängige Physik-Lehrmaterial erweist sich als nicht ausreichend effektiv, um diese Fehlkonzepte aufzulösen und durch ein funktionales Konzeptverständnis zu ersetzen.

Um das Konzeptverständnis der Newtonschen Mechanik quantitativ zu erfassen, verwenden wir das „Force Concept Inventory“ (FCI). Dieses weltweit etablierte Diagnosetool besteht aus 30 Single Choice Fragen aus den Bereichen Kinematik, Dynamik und Kräften. Zu jeder Frage stehen neben der richtigen Antwort vier falsche Optionen (Distraktoren) zur Wahl, die in vielen Fällen bekannte Fehlkonzepte adressieren. Der Test wird an der TH Rosenheim jeweils zu Beginn und Ende eines Physik-Moduls von Ingenieurstudierenden durchgeführt. Aus der Detailanalyse der Daten lässt sich bestimmen, in welchem Maße Fehlkonzepte z.B. zum zweiten oder dritten Newtonschen Axiom im Zeitraum des ersten Studienjahres durch das richtige Konzeptverständnis abgelöst werden.

Unsere fragen- und themenspezifische Analyse der Vor- und Nachtests erstreckt sich über einen Zeitraum von neun Jahren. Im Laufe dieser Zeit wurden Lehrmaterial und Aktivitäten in den Lehrveranstaltungen unter Berücksichtigung der vorherrschenden Fehlkonzepte weiterentwickelt. Zwischen diesen Veränderungen in der Lehre und dem Erwerb des richtigen Konzeptverständnisses lässt sich eine Korrelation erkennen.

ID: 182 / Pecha-Kucha 4: 3

Kurzvortrag im Pecha-Kucha-Format

Strukturelle Einbettung der MINT-Hochschullehre im Bildungssystem

Themen: Übergang Schule/ Hochschule, Heterogenität/ Diversität

Adaptives Lernen in der Studieneingangsphase (ALiSe)

Ralf Erlebach

Bergische Universität Wuppertal | Projekt ALiSe

Die akademische Ausbildung in höherer Mathematik ist Grundbestandteil aller MINT-Studiengänge, jedoch auch gleichzeitig eine häufige Ursache für die hohen Studienabbrüche und -wechsel in der Studieneingangsphase dieser Fächer (Heublein 2017). Grund hierfür ist eine mangelhafte Passung zwischen den Anforderungen im Studium und den individuellen mathematischen Vorkenntnissen. Besonders schwerwiegend wirkt sich dabei lückenhaftes Schulwissen aus der Sekundarstufe I aus, da Hochschulen auf derartige Defizite kaum angemessen reagieren können (Kürten 2000). Dabei sind nicht nur Schüler*innen aus den unterschiedlichen Bildungssystemen Deutschlands betroffen, sondern ebenso zunehmend diversere Zugänge an die Hochschulen durch sich ausdifferenzierende Lebenswege und -planungen.

Das Projekt „Adaptives Lernen in der Studieneingangsphase (ALiSe)“ adressiert dieses strukturelle Einbettungsproblem der MINT-Hochschullehre ins allgemeine Bildungssystem, indem ein digitales Selbstlern- und Unterstützungsangebot vorgelagert und begleitend zu den ersten Studiensemestern bereitgestellt wird.

In diesem Kurzvortrag stellen wir Konzeption und Umsetzung unserer Lernumgebung vor, welche im Übergang Schule-Hochschule die Studierfähigkeit und somit auch den Studienerfolg verbessern soll.

ID: 184 / Pecha-Kucha 6: 2
Kurzvortrag im Pecha-Kucha-Format
Lehrmethoden und Formate

Themen: aktivierende Lehrmethoden, Lehr-Lernräume/ Orte/ Labore/ Lernen in der Praxis, digitale/ hybride Formate, Tipps & Tricks, Vernetzung von Fächern

Spannung, Spiel und was zum Programmieren!? - Das "LEGO-Praktikum" an der OVGU Magdeburg als gamifizierter Programmierkurs mit integrierter Schlüsselkompetenzenvermittlung

Dr. Mathias Magdowski, Dr. Thomas Schallschmidt

Otto-von-Guericke-Universität Magdeburg

Als Beispiel für eine "digital erweiterte Projektlehre" mit Gamification-Aspekten möchten wir unser Projektseminar Elektrotechnik/Informationstechnik an der Otto-von-Guericke-Universität in Magdeburg vorstellen, das umgangssprachlich als LEGO-Praktikum bekannt ist. Studierende sollen das Programmieren in MATLAB lernen und bekommen dazu als Vehikel einen LEGO-Mindstorms-Kasten mit programmierbaren Motoren und Sensoren. In kleinen Gruppen konzipieren, entwickeln, bauen und programmieren die Studierenden dann innerhalb von zwei Wochen einen Roboter oder eine Maschine, der oder die irgendeine mehr oder weniger sinnvolle Aufgabe erledigt. Die Zielstellung ist dabei von den Studierenden selbst gewählt, was in jedem Jahr eine besondere Spannung und Herausforderung für die betreuenden Lehrpersonen bewirkt, gleichzeitig aber für eine hohe Motivation und Identifikation der Studierenden mit ihren Projekten sorgt. Da die Studierenden im hybriden Format sowohl von Zuhause als auch innerhalb der Universität arbeiten, erfolgt der der gruppenübergreifende Austausch über die sozialen Medien (z.B. Instagram) und macht die studentischen Ergebnisse damit auch für einen größeren Kreis sichtbar. Als außerfachliche Kompetenzen werden im Seminar auch Zeit- und Projektmanagement entwickelt. Agiles Arbeiten findet dabei im LEGO-Praktikum ganz automatisch statt, weil natürlich immer irgend etwas nicht funktioniert und die Studierenden sich kreative Workarounds und alternative Möglichkeiten überlegen müssen. Genau das macht das ingenieurwissenschaftliche Problemlösen ja aber aus. Die Studierenden üben außerdem in Kick-Off-, Zwischen- und Abschlusspräsentationen das Darstellen und Verteidigen der eigenen Ergebnisse vor einer größeren Gruppe. Die Abschlusspräsentationen wurden dabei auch als Twitch-Stream im Internet übertragen. Abschließend entwickeln die Studierenden auch erste Kompetenzen im wissenschaftlichen Schreiben, weil sie die zentralen Ergebnisse ihres Projekts als kurze 4-seitige Paper festhalten, die über das Open-Journal-System der OVGU veröffentlicht werden.

Weitere Informationen zum Durchgang 2022:
https://www.eit.ovgu.de/Presse+_+Medien/Praktische+und+k%C3%BCnstlerische+Erfahrungen+im+LEGO_Praktikum+2022-p-3152.html

Die Informationen zum Durchgang 2023 werden in Kürze ebenso unter <https://www.eit.ovgu.de/> veröffentlicht.

Sie finden den am Symposium aufgenommenen Vortrag auch unter:

https://www.youtube.com/watch?v=5VD5_jwKMMs

ID: 185 / Pecha-Kucha 1: 2

Kurzvortrag im Pecha-Kucha-Format

Lehrmethoden und Formate

Themen: Curriculumsentwicklung, Vernetzung von Fächern

Fächerintegrierend-themenorientiertes Lehren und Lernen

Prof. Dr. Karin Landenfeld

HAW Hamburg

Kein Nebeneinander, sondern ein Miteinander Grundlegende Themen der Vorlesungen im ersten Semester, z.B. der Mathematik und der Physik werden insbesondere im Ingenieurstudium bereits von Beginn an in den Anwendungsvorlesungen benötigt. Die herkömmliche Struktur der ingenieurwissenschaftlichen Studiengänge zeichnet sich in der Studieneingangsphase jedoch häufig durch ein Nebeneinander von isolierten Grundlagenmodulen aus, deren Inhalte im Wesentlichen nur in Hinblick auf die jeweilige Fachsystematik und Fachkultur ohne Kenntnis der Belange anderer Veranstaltungen unterrichtet werden. Dieses traditionell unabhängige Nebeneinander stellt eine Belastung für die Studierenden dar, da benötigte Kenntnisse und Kompetenzen in anderen Fächern noch nicht vermittelt wurden.

Im fächerintegrierend-themenorientierten Lernen werden die Lerninhalte verschiedener Veranstaltungen zeitlich und inhaltlich aufeinander abgestimmt. Durch die Verzahnung der Inhalte von Grundlagen- und Anwendungsveranstaltungen werden für die Studierenden Verknüpfungen sichtbar und es wird die Notwendigkeit theoretischer Grundlagen direkt am Beispiel sichtbar, welches die Motivation zum Lernen, das Verständnis und damit auch den Studienerfolg fördert. In diesem Ansatz werden die einzelnen Lehrveranstaltungen und ihre Curricula beibehalten, es wird nur die Reihenfolge der Lehrinhalte unter den Lehrenden zeitlich abgestimmt. Beispielsweise werden im Rahmen der Mathematikveranstaltung die komplexen Zahlen dann eingeführt, wenn in der Veranstaltung der Elektrotechnik die komplexe Wechselstromrechnung behandelt.

Das fächerintegrierend-themenorientiertes Lernen wird seit mehreren Jahren im Studiengang Regenerative Energiesysteme und Energiemanagement an der HAW Hamburg durchgeführt.

Im Rahmen dieses Vortrags wird das Konzept vorgestellt und von den Erfahrungen berichtet.