

ID: 110 / Freier Beitrag 110: 1

Freier Beitrag - 60 Minuten

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

Themen: aktivierende Lehrmethoden, invertierende Lehrformate, digitale/ hybride Formate, automatisierte Bewertung als Feedbackinstrument, Weiteres Thema im Schwerpunkt "Digitale und analoge Werkzeuge für die MINT-Lehre"

Regelungstechnik praxisnah lehren, üben und prüfen - Digital unterstützte normative und formative Prüfungen

Prof. Dr. Birgit Rösel¹, Prof. Dr. Klaus Webers²

¹OTH Regensburg; ²Hochschule München

Ein Schwerpunkt in Modulen wie Regelungstechnik oder Modellbildung ist das Üben der vorgestellten Methoden. Dabei wird einerseits das Verständnis für die jeweilige Methode vertieft, andererseits aber auch hohe Anforderungen an die mathematischen Fertigkeiten der Studierenden gestellt. So zeigt die Erfahrung, dass das reine „Rechnen“ für die Studierenden im Vordergrund steht und der Erkenntnisgewinn durch die Lösung kaum noch Beachtung findet. In den Lernzielen der Module sollte der Schwerpunkt jedoch auf der Nutzung der mit Hilfe der jeweiligen Methoden gewonnenen Erkenntnisse liegen.

In der beruflichen Praxis erfolgt die Lösung regelungstechnischer Fragestellungen überwiegend mit ingenieurmathematischer Software. Der Einstieg in diese umfangreichen Softwarepakete stellt für die Studierenden jedoch eine große Hürde dar. Die Autoren schlagen Wege vor, die Relevanz dieser Softwarepakete zu zeigen und gleichzeitig eine praxisnahe Lehre und entsprechende Prüfungsszenarien zu entwickeln.

Basierend auf den in München bereits vorhandenen Erfahrungen mit digital unterstützten Prüfungen wurden die Lernziele hinsichtlich des Erkenntnisgewinns durch die Rechnerunterstützung angepasst und zunächst der Übungskatalog und nachfolgend auch die Prüfung auf das neue Format umgestellt.

Der praktische Einsatz und die gewonnenen Anwendungserfahrungen an beiden Hochschulen werden dargestellt. Aus dem Kontext der Autoren werden jeweils exemplarisch Lernziele und die jeweils zugeordnete Prüfungsform vorgestellt.

Basierend auf diesen Beispielen sollen weitere Lernziele der Teilnehmenden identifiziert und hinsichtlich geeigneter Prüfungsformen betrachtet werden.

Ergänzend werden die Autoren die eigenen Erfahrungen mit digital unterstützten Lehr- und Prüfungsformen zur Diskussion stellen.

Ausstattungs-/Raumanforderungen

Benötigt werden Beamer, Pinwände, Moderationsmaterial

ID: 114 / Freier Beitrag 114: 1

Freier Beitrag - 60 Minuten

Strukturelle Einbettung der MINT-Hochschullehre im Bildungssystem

Themen: aktivierende Lehrmethoden, Heterogenität/ Diversität

Gendersensible Lehre in MINT-Studiengängen – eine Herausforderung für die Hochschuldidaktik

Dr. Beate Curdes

Carl von Ossietzky Universität Oldenburg

Die geringen Frauenanteile in vielen MINT-Studiengängen zeigen sehr deutlich, dass beim Thema gleichberechtigte Teilhabe noch Handlungsbedarf besteht. Ein Ansatz besteht darin, verstärkt gendersensible Lehr- und Lernmethoden einzusetzen. Viele der Methoden, die sich in den Geistes- und Gesellschaftswissenschaften bewährt haben, sind im MINT-Bereich jedoch nur bedingt geeignet. Hochschuldidaktische Weiterbildungsangebote zum Thema gendersensible MINT-Lehre müssen daher zielgruppengerecht gestaltet werden und die jeweiligen Fachkulturen (Münst, 2008), (Erlemann, 2018) berücksichtigen.

Verschiedene Fachdisziplinen werden von Lehrenden als männlich oder weiblich dominiert wahrgenommen, diese Dominanz wird jedoch oft nicht als problematisch angesehen. In den MINT-Studiengängen wird explizit darauf verwiesen, dass der Fokus auf fachlichen – und damit geschlechtsneutralen – Inhalten liegt und naturwissenschaftliches Denken im Vordergrund steht. Gleichzeitig werden Studierenden stereotype Attribute zugeordnet: weiblichen Studierenden Ordnung, Fleiß, Zielorientierung und Unsicherheit, männlichen Studierenden Flexibilität, Kreativität, Nachlässigkeit und Selbstsicherheit (Verbundprojekt Genial, 2012). Die Bereitschaft zur Selbstreflexion über eigene Vorstellungen und Handlungsmuster ist deshalb für Lehrende eine wichtige Voraussetzung für eine gendersensible Gestaltung der eigenen Lehrveranstaltungen.

Unter dem Gesichtspunkt der Gendergerechtigkeit sind aktivierende und partizipative Lehr-Lernformate rein frontalen Vermittlungsverfahren vorzuziehen. Methoden wie JiTT (Just in Time Teaching) (ZLL, 2016) oder Peer Instruction (Mazur, 2006), (Bauer, 2018) berücksichtigen die Heterogenität von Lerngruppen, fördern ein realistisches fachbezogenes Selbstkonzept und wirken stereotypen Zuschreibungen entgegen. Gleichzeitig fördern diese Methoden ein tiefergehendes qualitatives Verständnis naturwissenschaftlicher und technischer Zusammenhänge und bieten Lehrenden eine Möglichkeit, Lernschwierigkeiten zu erkennen.

In diesem Workshop werden zunächst in einem kurzen Theorie-Input für die MINT-Lehre relevante Aspekte der Themen Gender und Diversität vorgestellt. In einem Erfahrungsaustausch ermitteln die Teilnehmenden konkrete Bedarfe der eigenen Studierenden. Außerdem wird gezeigt, wie im Rahmen von hochschuldidaktischen Weiterbildungen eigene Denk- und Zuschreibungsmuster reflektiert werden können. Gemeinsam werden wir konkrete Lösungsansätze erarbeiten, um die eigene Lehrveranstaltung durch aktivierende und partizipative Lehr-Lernmethoden gender- und diversitätssensibel zu gestalten.

Ausstattungs-/Raumanforderungen

Beamer, Gruppentische, Pinnwand, Moderationskarten

ID: 117 / Freier Beitrag 117: 1

Freier Beitrag - 60 Minuten

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

Themen: digitale/ hybride Formate, Tipps & Tricks, lernpsychologische Erkenntnisse

Effiziente und Effektive Erklärvideos und Live Online-Lehre

Prof. Dr. Robert Kellner

TH Rosenheim

Erfolgreiche Lehre wird zunehmend durch digitale Angebote, besonders Videos und live Online-Vorlesungen unterstützt. Während bei Videos ein wissenschaftlich fundierter Konsens über lernförderliches Design besteht, wurden die Ergebnisse bisher kaum auf Online-Vorlesungen übertragen.

Gerade im MINT-Bereich kann der gezielte Einsatz effektiv gestalteter Videos helfen, Schwierigkeiten beim Lernen zu überbrücken (Dunleavy et al., 2022). Allerdings spielt die Qualität der Produktion und die Beachtung lernförderlicher Multimedia-Prinzipien dabei eine Rolle. Häufig fällt dabei der Aufwand für die Dozierenden zu hoch aus, um diese Prinzipien umzusetzen.

Mithilfe freier Software aus dem (Gamer-)Streaming Bereich ist es Lehrenden hingegen möglich, lernförderliche Gestaltungsprinzipien einfach und mit eigenen Mitteln umzusetzen. An Stelle des klassischen Folienvortrags werden die Inhalte live eingeblendet. Die Dozierenden können direkt mit den Inhalten interagieren und sind sozial und emotional präsent. Dieses Abwechslungsreiche und persönliche Format einer Online-Veranstaltung sorgt für mehr Aufmerksamkeit und Engagement.

Die Attraktivität und Qualität der Live-Online Lehre kann dadurch zunehmen, die Zufriedenheit und der Lernerfolg der Studierenden kann steigen. Gleichzeitig sparen sich die Dozierenden viel Zeit bei der Erstellung von Videos, da aufwändiges schneiden und editieren entfällt. Darüber hinaus sind sie nicht auf teure Ausrüstung oder die Unterstützung anderer angewiesen. Die Studierenden profitieren dabei zusätzlich auf sozialer und emotionaler Ebene.

In diesem Workshop werden zunächst die verschiedenen lernförderlichen Gestaltungsprinzipien mit Hilfe von Beispielen erläutert. Die Teilnehmenden werden ein Beispiel aus ihrer eigenen Veranstaltung entsprechend umgestalten. Anschließend werden sie dazu angeleitet, die Software OBS einzusetzen, um damit ihre neu gestaltete Material in eine Online-Veranstaltung oder in ein Lehrvideo einzubauen (eigene Laptops mit Beispielmateriale einer Veranstaltung zum Umgestalten, einer Webcam und mit einer vorinstallierten Version von OBS werden benötigt).

Dunleavy, Spencer, u. a. „Increased Learning in a College Physics Course with Timely Use of Short Multimedia Summaries“. *Physical Review Physics Education Research*, Bd. 18, Nr. 1, Januar 2022, S. 010110. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.18.010110>.

Ausstattungs-/Raumanforderungen

Beamer mit HDMI-Anschluss

ID: 123 / Freier Beitrag 123: 1

Freier Beitrag - 60 Minuten

Lehrmethoden und Formate

Themen: aktivierende Lehrmethoden, Weiteres Thema im Schwerpunkt "Lehrmethoden und Formate"

Verantwortlicher Umgang mit Ressourcen – ein Praxisbeispiel zu interdisziplinärem Lehren und Lernen

Prof. Dr. Anne Nadolny, Prof. Anke Bertram, Monika Stöhr

Hochschule Hannover

Inhalt des Workshops ist das interdisziplinäre Lehren und Lernen im Hinblick auf eine zentrale gesamtgesellschaftliche Herausforderung, dem verantwortlichen Umgang mit Ressourcen. Gerade Themen der Nachhaltigkeit lassen sich nur durch eine mehrperspektivische Herangehensweise sinnvoll bearbeiten.

Der Beitrag basiert auf den Erfahrungen aus einem Drittmittelprojekt, das den Aufbau innovativer Lern- und Arbeitsstrukturen für interdisziplinäre Zusammenarbeit zum Ziel hat. An dem Projekt beteiligt waren Lehrende und Studierende aus fünf Fachrichtungen: aus dem MINT-, dem künstlerisch-gestalterischen und dem sozialwissenschaftlichen Bereich. Das Lehrenden-Team hat gemeinsam mit einer Hochschuldidaktikerin ein Lehr-Lernangebot entwickelt und umgesetzt. Fokus war die umfassende Kompetenzförderung im Hinblick auf die Bearbeitung gesellschaftlich relevanter Fragestellungen in interdisziplinären Teams. Dabei hat sich gezeigt, wie vielfältig die Perspektiven auf das Thema und die Zusammenarbeit sind, wie unterschiedlich die fachspezifische Sprache ist und wie sehr sich Denk- und Arbeitsweisen der Disziplinen zum Teil unterscheiden.

Damit interdisziplinäres Lehren und Lernen trotz großer Heterogenität gelingen kann, spielen die persönliche und die sozial-kommunikative Ebene eine entscheidende Rolle – sowohl auf Seiten der Lehrenden als auch der Studierenden: Es erfordert Mut, Geduld und Offenheit, sich auf das ‚Fremde‘ einzulassen sowie eine Haltung, die von gegenseitigem Respekt geprägt ist und die Gleichwertigkeit und Kompetenz der jeweils anderen Disziplin (an-)erkennt. Gleichzeitig ist es elementar, eine gemeinsame Sprache zu finden, damit Verständigung über Disziplinergrenzen hinweg möglich ist.

In dem Beitrag werden die Erfahrungen aus dem Lehr-Lernangebot mit Fokus auf die erforderlichen Kompetenzen für interdisziplinäre Zusammenarbeit präsentiert und mit den Teilnehmenden diskutiert. Leitend ist die Frage ‚Welche Themen erfordern eine interdisziplinäre Zusammenarbeit in der Lehre und wie kann diese gelingen?‘. Dazu werden mögliche Szenarien in Kleingruppen entwickelt.

Ausstattungs-/Raumanforderungen

bewegliche Gruppentische, 3 Metaplanwände, Flipchart, Moderationskarten in 4 Farben, Moderationsmaterial, 5 Metaplanpapiere für Schreibgespräch auf Tischen, 25 Flipchartstifte

ID: 128 / Freier Beitrag 128: 1

Freier Beitrag - 60 Minuten

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

Themen: digitale/ hybride Formate, automatisierte Bewertung als Feedbackinstrument, Übergang Schule/ Hochschule, Heterogenität/ Diversität, Vorkurse/ Brückenkurse

FOKUS Mathematik für Naturwissenschaften: ein Online-Trainingsprogramm für Studienanfänger

Dr. Kevin Wildrick, Prof. Dr. Thomas Wihler

Universität Bern

Die Kluft zwischen dem mathematischen Vorwissen, welches für den Erfolg in einem naturwissenschaftlichen Studium erforderlich ist, und den vorhandenen Kompetenzen eines typischen Studienanfängers ist für Studierende, Lehrende, Universitätsleitende und Politiker*innen eine zunehmende Sorge. Um auf diese Herausforderung proaktiv einzugehen, erstellt die Universität Bern ein Online-Mathematik-Trainingsprogramm für neue Studierende in den Fächern Chemie, Biochemie, Biologie, Pharmazie sowie in den Geowissenschaften mit folgenden Zielen:

- Verbesserung des Lernfortschritts der Studierenden in den obligatorischen allgemeinen Mathematikkursen des ersten Studienjahres; dadurch bessere Vorbereitung der Studierenden auf dem Umgang mit anspruchsvolleren, fachspezifischen mathematischen Themen im Verlauf ihres Studiums,
- Datengewinnung über die Kompetenzen der Studienanfänger*innen in Mathematik; dadurch gezielte Steigerung der inhaltlichen und didaktischen Unterrichtsqualität in den betreffenden Mathematikkursen des ersten Jahres.

Das Online-Trainingsprogramm besteht aus einer Selbstreflexion, ein Einstiegstest und einer Reihe von individuell adaptierten Lernmodulen. Im Mittelpunkt steht dabei die Metakognition, das problemorientierte Lernen und die Progression von der syntaktischen zu den semantischen Kompetenzen. Wir stellen das Projekt und die Ergebnisse der zwei-jährige Pilotphase vor. Teilnehmenden können das Trainingsprogramm selbst ausprobieren, ihre Erfahrungen diskutieren und Ideen für "Best Practices" austauschen.

ID: 134 / Freier Beitrag 134: 1

Freier Beitrag - 60 Minuten

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

Themen: digitale/ hybride Formate, automatisierte Bewertung als Feedbackinstrument, Qualifikationsziele, Prüfungen

Digital kompetenzorientiert prüfen mit Moodle Test und Coderunner

Prof. Volkhard Pfeiffer

Hochschule Coburg

Gerade im Bildungsbereich wird intensiv diskutiert, welche positiven Elemente aus der reinen online Lehre während der Pandemie auch in Zukunft in den Studienalltag übernommen werden können, insbesondere welche Prüfungen auch in Zukunft digital durchgeführt werden sollten.

Dieser Beitrag geht auf Erfahrungen mit der Umstellung der Prüfungsart der Informatik Erstsemester Veranstaltung "Programmieren" von einer traditionellen Papier-Klausur auf eine digitale Prüfung als Moodle Test mit Coderunner Fragen und anderen Fragetypen ein. Für dieses Prüfungs-Setting wird die digitale Prüfung in den Räumlichkeiten der Hochschule unter Aufsicht auf Laptops der Studierenden durchgeführt. Dabei stellten sich folgende Fragen: werden die geforderten Java-Programmier-Kompetenzen durch diese Prüfungsart besser abgeprüft? Inwieweit tragen Coderunner Aufgaben mit direktem Feedback (und andere Fragetypen) zu einem besseren Lernerfolg bei Studierenden bei und ermöglichen eine automatisierte Bewertung der Prüfung – gerade für große Kohorten mit sehr heterogenen Programmier-Vorkenntnissen wichtige Aspekte. Welche technischen und organisatorischen Voraussetzungen müssen für die Durchführung dieses Prüfungs-Settings erfüllt sein? Können auch komplexere Aufgabenstellungen so geprüft werden? Um die Studierenden gezielt auf diese Prüfungsart vorzubereiten, wurden alle Übungen als Moodle Tests mit Coderunner umgearbeitet, sodass Studierende u.a. durch vorgefertigte Testfälle direktes Feedback über die "Korrektheit" Ihrer Programmier-Lösung erhalten. Die Evaluationen sowohl beim Lehrenden als auch bei Studierenden (u.a. unmittelbar nach der Prüfung) belegen, dass diese Prüfungsart die geforderten Kompetenzen wesentlich besser abprüft als eine Papier-Klausur, die Feedback-Instrumente Studierenden beim Lernen helfen, viele, aber nicht alle Lernziele automatisiert bewertet werden können. Obwohl die Prüfung im Vergleich zum langjährigen Mittel sehr gut ausgefallen ist, ist die Durchfallquote nicht zufriedenstellend, zeigt damit aber auch realistische Prüfungsbedingungen.

Dieser Beitrag wird in Form eines Vortrags mit Diskussion durchgeführt und richtet sich besonders an alle MINT-Lehrenden mit Erfahrungen bei digitalen Prüfungen im Fachgebiet Software Entwicklung, die sie aktiv z.B. durch eigene Beispiele mit einbringen können.

Diese Arbeiten sind im Rahmen des Verbund-Forschungsprojekts „ii.oo-digital kompetenzorientiert prüfen“ entstanden.

Ausstattungs-/Raumanforderungen

Raum mit Beamer und Pinnwand ist ausreichend

ID: 135 / Freier Beitrag 135: 1

Freier Beitrag - 60 Minuten

Lehrmethoden und Formate

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

Future collaborative skills – ein Workshop zum kollaborativen Arbeiten im Studium

Prof. Dr. Alexander Monz, Julia Haubner

TH Nürnberg

Kollaboration ist eine Schlüsselkompetenz im digitalen Wandel. Soweit, so klar. Doch was innerhalb eines (physischen oder virtuellen) Ortes oder mittels einer Software noch gut funktioniert – nämlich die zielgerichtete Kollaboration unterschiedlicher Teilnehmender – gestaltet sich sehr anspruchsvoll wenn ein Mix an Plattformen, Techniken und Methoden gleichzeitig benötigt wird um eine Aufgabenstellung effizient zu lösen. Dies kann in der modernen Berufswelt z.B. durch virtuelle Vernetzung lokaler Teams mit unterschiedlichen Aufgaben, z.B. in Entwicklung und Prototypenbau, der Fall sein. In den CoWorkingSpaces der TH Nürnberg können solche Arbeitsformen erprobt und im Lehrkontext eingesetzt werden. Ein Makerspace und ein Projektarbeitsraum sind – in unmittelbarer räumlicher Nähe gelegen – so ausgestattet und integriert, dass verschiedenste Szenarien der On- und Offline-Zusammenarbeit darstellbar sind.

Im Workshop sollen dazu anhand eines konkreten Lehrkonzepts Szenarien weiterentwickelt werden, die Möglichkeiten der Räume sinnvoll zu nutzen.

Der Workshop gliedert sich dazu in die Phasen

- Vorstellung der Kollaborationsmöglichkeiten/Räumlichkeiten (10 min)
- Kollegiale Beratung als Methode zur Weiterentwicklung eines projektorientierten Masterseminars im Maschinenbau (45 min // Fallgeber Prof Dr. Alexander Monz, Moderation Frau Julia Haubner)
- Erfahrungsaustausch und Vernetzung (5 min)

Max. 10 Teilnehmende, Durchführung in den entsprechenden Räumlichkeiten an der THN.

Ausstattungs-/Raumanforderungen

Nutzung des besprochenen Raums an der TH Nürnberg, Ausstattung stelle ich als Raumverantwortlicher selbst

ID: 137 / Freier Beitrag 137: 1

Freier Beitrag - 60 Minuten

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

Themen: aktivierende Lehrmethoden, invertierende Lehrformate, digitale/ hybride Formate, automatisierte Bewertung als Feedbackinstrument, kollaborative Tools

Informatik-Grundlagenmodul per Inverted Classroom und Scrum

Prof. Dr. Karsten Morisse

Hochschule Osnabrück

Folgt man Empfehlungen des Wissenschaftsrates, ist die Ausgestaltung der Lehre unter Einsatz digitaler Medien stärker an selbst- und eigenverantwortlichen Lernformaten auszurichten und die Lehrenden an Hochschulen vollziehen einen Rollenwechsel von der Wissensvermittlung zur Lernbegleitung.

Im Modul 'Algorithmen und Datenstrukturen' der Bachelor-Informatikstudiengänge an der Hochschule Osnabrück wird dieser Rollenwechsel durch eine Kombination des Inverted Classroom Modelles mit der Scrum-Methodik vollzogen. Hierbei sind die Studierenden angehalten, sich die fachlichen Inhalte des Moduls auf der elektronischen Lernplattform mithilfe von Videoaufzeichnungen, digitalem Skript und interaktiven Übungseinheiten selbstständig zu erarbeiten. Die durch den Wegfall der klassischen Vorlesung in Präsenz freigewordene Zeit wird zur Beantwortung von Fragen, Diskussionen, Hörsaal-Quizze zur Selbstreflexion oder der Aufarbeitung des erlernten Stoffes umgenutzt. Die Studierenden sind dabei in Bezug auf die Inhalte der Veranstaltungen federführend und gestalten sich ihre individuellen Lernprozesse.

Theorie und Praxisteile der Veranstaltungen werden analog zur Scrum-Methodik in sog. 'Sprints' von zwei bis drei Wochen Dauer bearbeitet. Hierzu arbeiten die Studierenden selbstständig in Gruppen von drei bis vier Personen. Die Aufgaben sind in den Kontext einer eigens für das Modul entwickelten virtuellen Betriebssystemumgebung 'HSOS' eingebettet, die es ermöglicht, das in der Theorie erlernte Wissen in einem praxisorientierten Kontext anzuwenden und bauen inhaltlich aufeinander auf. Das entsprechende Softwareprojekt wird den Studierenden hierzu in Form eines GitLab-Repositories zur Verfügung gestellt. Die Verwendung von Git mit einem zugehörigem Code-Repository und integrierten Test-Routinen entspricht einer realitätsnahen Vorgehensweise, wie sie in der Softwareentwicklung zurzeit allgemein gängige Praxis ist.

Um den wirkungsvollen Einsatz solcher Sprints erlebbar zu machen, werden wir im Rahmen des Beitrages diese Sprint-Zyklen in kompakter Form mit allen Phasen von der Planung bis zur Retrospektive durchlaufen und die dabei gemachten Erfahrungen diskutieren.

ID: 138 / Freier Beitrag 138: 1

Freier Beitrag - 60 Minuten

Strukturelle Einbettung der MINT-Hochschullehre im Bildungssystem

Themen: Curriculumsentwicklung, Vernetzung von Fächern, Weiteres Thema im Schwerpunkt "Strukturelle Einbettung der MINT-Hochschullehre im Bildungssystem"

Wie gelingt die inter-hochschulische Vernetzung von Middle-Out-Transformierer:innen?

Dr. Michael Mayer¹, Prof. Dr. Anne Nadolny²

¹Karlsruher Institut für Technologie (KIT), Lehrinheit "Geodäsie und Geoinformatik"; ²Hochschule Hannover, Abteilung Maschinenbau

Hochschulische Transformationsprozesse können top-down (z.B. Leitbilder, Akkreditierungen) initiiert werden. Häufig entwickeln solche Maßnahme im „System Hochschule“ keine rasche bzw. umfassende Wirkungskraft (z.B. Widerstände in den Fachkulturen). Passgenaue Systemweiterentwicklungen (z.B. Lehrveranstaltungen, Curricula, Fachkultur) sind jedoch grundlegend für eine zukunftsorientierte Qualifikation von Studierenden. Diese Rahmenbedingungen für Veränderungsprozesse motivieren Middle-Out-Transformierer:innen (MOT) dazu, aktiv zu werden. Als MOT werden in diesem Beitrag „Senior Scientists“ in Fachdisziplinen verstanden. Gemeinsames Handeln ist hierbei für Prozesse und Resultate aber auch für effizientes Arbeiten und Nachhaltigkeit der Veränderung besonderes gewinnbringend. MOT zeichnen sich deshalb u.A. durch ein gutes Netzwerk, Systemwissen sowie Kreativität, hohe Eigenmotivation und Bereitschaft zur Verantwortungsübernahme aus. MOT-Vernetzung innerhalb der eigenen Hochschule erfolgt häufig ungeplant; inter-hochschulische Vernetzungen von MOT gestaltet sich in der Praxis herausfordernd, hat jedoch großes Potenzial für die Generierung von Mehrwerten (z.B. Perspektivenvielfalt, Austausch von Erfahrungen, gegenseitige Unterstützung und Synergien in der Weiterentwicklung von Lehr-Lernkonzepten und deren langfristige Etablierung).

Für die MINT-Community des MINT Symposiums 2023 hat dieser „Freie Beitrag“ die drei Hauptziele (i) Potenziale von inter-hochschulischer MOT-Vernetzung zu diskutieren, (ii) Vernetzungsformate für MOT zu entwickeln und (iii) eine konkrete erste Umsetzung für ein Vernetzungsformat zu planen. Hierzu wird in unterschiedlichen kollaborativen Arbeitsformen die Wissensbasis der Teilnehmenden aktiviert und die Teilnehmenden werden themenbezogen vernetzt.

Ausstattungs-/Raumanforderungen

Tische/Stühle: Hilfreich ist, es wenn die freies Bewegen im Raum möglich ist. Hier sind dann Gruppentische hilfreich. Wenn aber vorher ein Workshop im Stuhlkreis stattfand, muss nicht umgebaut werden. Schlecht fänden wir Plenarbestuhlung/-betischung.

Pinnwände: 2 je 20 TN

1 Flipchart

Moderationskarten, Stifte (Schwarz oder Blau) und Klebepunkte (5 pro TN)

2 Kreppband

ID: 145 / Freier Beitrag 145: 1

Freier Beitrag - 60 Minuten

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

Themen: aktivierende Lehrmethoden, digitale/ hybride Formate, Feedbackmethoden, Weiteres Thema im Schwerpunkt "Digitale und analoge Werkzeuge für die MINT-Lehre"

Quests, virtuelle Belohnungen und ihr realer Mehrwert - Ein Moodle-Gamification-Konzept

Dr. Eva Glasmachers¹, Maren Stephan²

¹Ruhr-Universität Bochum; ²FernUniversität in Hagen

Eine essentielle Gelingensbedingung für den Studienerfolg von MINT-Studierenden in Lehrveranstaltungen der Hochschulmathematik ist das sich Einfinden in eine kontinuierliche aktive Mitarbeit und die Annahme der Angebote zum regelmäßigen Üben und Feedback. In der Verantwortung der Lehrenden liegt daher die Gestaltung eines Lernszenarios, das nicht nur der Heterogenität der Studierenden (z.B. in Bezug auf Vorwissen, Leistungsstärke, soziale Interaktionsformen) adäquat begegnet, sondern auch diese Kontinuität in der Mitarbeit fördert, indem ein positiver Einfluss auf die Motivation und die Leistungsbereitschaft der Studierenden erwirkt wird. Nach der Selbstbestimmungstheorie von Ryan und Deci gelingt letzteres umso besser, je stärker die drei psychologischen Grundbedürfnisse nach Kompetenzerfinden, Autonomieempfinden und sozialer Eingebundenheit der Studierenden befriedigt werden können. Gezielt eingesetztes Gamification ist dafür ein sinnvoller Baustein.

In einer Mathematikveranstaltung für Studienanfänger:innen der Naturwissenschaften im Wintersemester 2022/2023 wurde ein Lernszenario mit Gamification-Einsatz über Moodle umgesetzt. Ein austariertes Zusammenspiel verschiedener Gamification-Elemente sollte bei den Studierenden sowohl eine Motivationssteigerung erreichen als auch ihre eigenständige Lernsteuerungskompetenz (weiter)entwickeln. Neben der reinen Leistung wurde auch die kontinuierliche Beschäftigung mit dem Lernmaterial durch virtuelle Güter belohnt. Die Studierenden konnten erworbene virtuelle Belohnungen dann selbstbestimmt und zeitlich flexibel gegen Spielräume in der Gestaltung ihrer Mitarbeit in der Lehrveranstaltung eintauschen, z.B. für Fristverlängerungen bei Hausaufgaben oder für zusätzliche Versuche bei digitalen Übungstests. Dadurch konnten sie ihre Studienleistung optimieren und somit einen größeren Bonus für die Abschlussprüfung erreichen.

Das eingesetzte Gamification-Konzept und seine bisher erfolgte Weiterentwicklung nach dem Prinzip des Design-Based Research werden im Workshop vorgestellt. Mit den Teilnehmenden sollen sein Beitrag zur Selbstwirksamkeit und seine Auswirkungen auf das Studierverhalten diskutiert werden. Dabei werden die Teilnehmenden in der Studierendenrolle durch Ausprobieren Erfahrungen mit den Gamification-Elementen und ihrem Zusammenspiel im inhaltlichen Kontext selbst sammeln können (eigenes Notebook erforderlich). Die Beurteilungen und Einschätzungen der Workshop-Teilnehmenden zur Wirkung werden den Ergebnissen der qualitativen und quantitativen Veranstaltungsevaluation gegenübergestellt.

Ausstattungs-/Raumanforderungen

–Internetverbindung (WLAN über Eduroam o.Ä. reicht aus)

–Beamer

–Flipchart oder Tafel o.Ä.

–flexible (umbaubare) Raumbestuhlung

–Die Teilnehmenden sollten ihre eigenen Notebooks mitbringen mit Internetverbindung. (Arbeiten in 2er oder 3er Gruppen ist möglich, falls jemand kein Notebook dabei hat)

ID: 147 / Freier Beitrag 147: 1

Freier Beitrag - 60 Minuten

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

Themen: digitale/ hybride Formate, Feedbackmethoden, automatisierte Bewertung als Feedbackinstrument, KI in der Lehre, Feedbacktools

Intelligentes Hochschul-Assistenz-System - HAnS

Prof. Dr. Tobias Bocklet¹, Carmilla Eder-Curreli¹, Prof. Dr. Carolin Freier¹, Anne-Kathrin Helten², Thomas Ranzenberger¹, Prof. Dr. Korbinian Riedhammer¹, Fabian Schneider¹, Christopher Simic¹, Claudia Simon¹, Sebastian Ottmann²

¹Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm; ²Evangelische Hochschule Nürnberg

Im Zuge des Ausbaus der digitalen Hochschulbildung werden Lernmaterialien zunehmend in Form von Audio- und Videoaufzeichnungen zur Verfügung gestellt. Ohne weitere Aufbereitung der Materialien, wird dabei eine noch sehr oberflächliche Lernerfahrung, nach Vorbild des analogen Vorlesungsbetriebs, generiert. Hier setzt HAnS, das intelligente Hochschul-Assistenz-System an. Im Zuge des Verbundprojektes, wird eine Learning-Experience-Plattform entwickelt, in der Lernmaterialien bestehend aus Audio-/Videoaufzeichnungen unter Verwendung künstlicher Intelligenz aufbereitet und durchsuchbar gemacht werden. Dazu werden Vorlesungsvideos mittels automatischer Spracherkennung transkribiert und automatisch in thematische Einheiten unterteilt. Im weiteren Verlauf wird darauf aufbauend ein KI-Tutor entwickelt. Mit Bezug auf die Inhalte der Lernmaterialien werden automatisiert Übungsaufgaben und Lernzielkontrollen nach vorgegebenen Mustern generiert. Durch individualisiertes Feedback werden Studierende beim Kompetenzerwerb gezielt unterstützt. Um einen ganzheitlichen Ansatz zu verfolgen, wird die technische Entwicklung didaktisch begleitet und in mehreren Evaluationszyklen überprüft und adaptiert. Eine Qualitative Evaluation stellt dabei insbesondere sicher, dass die Perspektive der Nutzer*innen von Anfang an mit einbezogen wird. Hierfür werden u.a. Online-Gruppendiskussionen mit Studierenden und Lehrenden geführt, aber auch konkrete Lernpraktiken der Studierenden in sog. ethnografischen Fallstudien untersucht. Im Rahmen der quantitativen Evaluation werden v.a. Auswirkungen auf Nutzer*innen mithilfe fortlaufender Längsschnitterhebungen erforscht. Die Datengrundlage wird durch die beteiligten Hochschulen des Verbundprojektes im Projektverlauf erheblich ausgebaut. Dabei liegt der Fokus auch speziell auf Beiträgen aus der MINT-Fächergruppe.

Wir stellen uns einen freien Beitrag vor, bei dem wir zunächst kurz das Gesamtvorhaben und skizzenhaft den Evaluationsprozess vorstellen. Anschließend findet eine interaktive Präsentation des aktuellen Systemstands, am Beispiel einer Vorlesung aus der Fakultät Informatik statt. Dabei wird die übliche Nutzung durch Studierende vorgeführt, wobei das Plenum beispielsweise durch Suchvorschläge interaktiv teilnehmen kann. Außerdem sind wir an einem Austausch zu Erfahrungen mit digitaler Lehre im Allgemeinen, aber auch an Fragen und Anregungen zu den aktuellen Funktionen unseres Systems und möglichen weiteren Funktionen interessiert.

ID: 152 / Freier Beitrag 152: 1

Freier Beitrag - 60 Minuten

Lehrmethoden und Formate

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

Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) von Studierenden für Studierende: Wie (MINT-)Lehrmethoden von morgen heute konzipiert werden.

Prof. Dr. Beatrice Dernbach, Magdalena Hoffmann

Technische Hochschule Nürnberg Georg Simon Ohm

Ob in Politik, Wirtschaft, besonders in Marketing und Werbung: Kaum ein Begriff wird in Deutschland aktuell so inflationär und universell eingesetzt wie *Nachhaltigkeit*. Auch im Bildungssektor wird darüber häufig diskutiert. *Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)* steht für den zentralen Ansatz, Menschen zu innovativem, in die Zukunft gerichtetem Denken und Handeln zu befähigen. Beim Ausbau ebendieser digitalen und nachhaltigen Zukunft nehmen Fächer wie Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik (kurz MINT) eine immer wichtigere Rolle ein. Vor diesem Hintergrund wird an der Technischen Hochschule Nürnberg (THN) der interdisziplinäre Studiengang M. Sc. *Nachhaltige Transformation* geplant (Entwicklung durch MINT+ (Stifterverband und Daimler Fonds) gefördert). Das Curriculum implementiert inhaltlich und didaktisch die Kernaspekte von BNE. Schon bei dessen Entwicklung sind Studierende maßgeblich beteiligt. Exemplarisch für diesen partizipativen Prozess ist die Ausarbeitung eines Pilotmoduls *Energiesysteme in der Transformation*. Ein Team aus vier TH-Professor*innen (unterschiedlicher Fakultäten), einer TH-Didaktik-Expertin, einer selbstständigen Unternehmens- und Nachhaltigkeitsberaterin, einem Mitarbeiter eines nachhaltigen Energieanbieters, einer wissenschaftlichen Mitarbeiterin und insgesamt acht Studierenden gestaltet das Modul inhaltlich und didaktisch interdisziplinär und innovativ. Den Studierenden kommt eine Schlüsselrolle, vor allem bei der Entwicklung und Einbindung digitaler Tools, zu: Sie recherchieren bereits existierende (Youtube-)Videos und Podcasts zu den verschiedenen Subthemen; schlagen Tools für die Präsenz- (wie Murrelgruppen) und die hybride Lehre (in Moodle) vor; diskutieren und entscheiden mit über geeignete, kompetenzorientierte Prüfungsformen. Die Studierenden werden im SoSe 2023 das Seminar begleiten und evaluieren. Vertreter*innen des Teams berichten in einem 60-minütigen Workshop über ihre Erfahrungen bei der Modulentwicklung, der Durchführung und der Auswertung der Evaluation. Im Anschluss an den Impulsvortrag folgt eine Diskussionsrunde. Diese soll auch dazu dienen, das Publikum mit Lösungsansätzen zu möglichen Herausforderungen bei der eigenen Konzeption neuer Lehrformate zu unterstützen. Die aus der Erfahrung des Entwicklungsteams abgeleiteten Handlungsempfehlungen setzen Impulse für die Zukunft der MINT-Lehre, der nachhaltigen Hochschulbildung und vor allem für erfolgreiche interdisziplinäre Kollaborationen.

Ausstattungs-/Raumanforderungen

Bitte teilen Sie uns einen Raum mit Beamer und Leinwand zu.

ID: 156 / Freier Beitrag 156: 1

Freier Beitrag - 60 Minuten

Fachspezifische Schwierigkeiten der Studierenden, Lehrmethoden und Formate

Themen: Tutorials, Conceptual Change, aktivierende Lehrmethoden

Forschungsbasierte Lernmaterialien für Konzeptverständnis 1: Tutorials kennenlernen (Workshop)

Prof. Dr. Christian Kautz¹, Dr. Julie Direnga²

¹TU Hamburg; ²Universität Bremen

Mit sorgfältig strukturierten Arbeitsblättern, die Studierenden anhand konkreter Problemstellungen helfen, schwierige Konzepte im MINT-Bereich zu verstehen, lässt sich der Lernerfolg nachweisbar steigern. Dies trifft besonders dann zu, wenn die Materialien bekannte Verständnisschwierigkeiten berücksichtigen und von den Studierenden in Kleingruppen mit Unterstützung durch eine Lehrperson bearbeitet werden können.

Derartige Materialien wurden in den 1990er-Jahren an der *University of Washington* für Grundlagenvorlesungen der Physik entwickelt, an verschiedenen amerikanischen Universitäten eingesetzt und getestet, und unter dem Namen *Tutorials in Introductory Physics* veröffentlicht. Nach diesem Vorbild entwickeln wir an der TU Hamburg ähnliche Arbeitsblätter für Grundlagenfächer im ingenieurwissenschaftlichen Studium. Die *Tutorien zur Elektrotechnik* (zu Gleich- und Wechselstromsystemen) sowie die *Tutorien zur Technischen Mechanik* (zur Statik, Elastostatik und Kinetik) sind bereits erschienen und weitere Themen sind in Arbeit.

In diesem Workshop erhalten die Teilnehmenden Gelegenheit, Ausschnitte aus einzelnen *Tutorials* aus der Lernendenperspektive kennenzulernen, indem sie diese in Kleingruppen bearbeiten. Darüber hinaus werden wesentliche Aspekte der Arbeitsblätter diskutiert, ihre Entwicklung skizziert und empirische Ergebnisse über ihre Wirksamkeit kurz vorgestellt.

Fragen der Teilnehmenden zum sinnvollen *Einsatz* der Materialien sollen gesammelt und in dem anschließenden Beitrag „Forschungsbasierte Lernmaterialien für Konzeptverständnis 2: Tutorials in der Lehre einsetzen (Erfahrungsberichte und Podiumsdiskussion)“ diskutiert werden.

Ausstattungs-/Raumanforderungen

Gruppentische (je 4 Personen), 2 Flipcharts, 1 Pinnwand, Moderationskarten, Projektor

ID: 157 / Freier Beitrag 157: 1

Freier Beitrag - 60 Minuten

Fachspezifische Schwierigkeiten der Studierenden, Lehrmethoden und Formate

Themen: Concept Inventories, Tutorials, aktivierende Lehrmethoden

Forschungsbasierte Lernmaterialien für Konzeptverständnis 2: Tutorials in der Lehre einsetzen (Erfahrungsberichte und Podiumsdiskussion)

Prof. Dr. Christian Kautz¹, Dr. Julie Direnga²

¹TU Hamburg; ²Universität Bremen

Mit sorgfältig strukturierten Arbeitsblättern, die Studierenden anhand konkreter Problemstellungen helfen, schwierige Konzepte im MINT-Bereich zu verstehen, lässt sich der Lernerfolg nachweisbar steigern. Dies trifft besonders dann zu, wenn die Materialien bekannte Verständnisschwierigkeiten berücksichtigen und von den Studierenden in Kleingruppen mit Unterstützung durch eine Lehrperson bearbeitet werden können.

Derartige Materialien wurden in den 1990er-Jahren an der University of Washington für Grundlagenvorlesungen der Physik entwickelt, an verschiedenen amerikanischen Universitäten eingesetzt und getestet und unter dem Namen *Tutorials in Introductory Physics* veröffentlicht. Nach diesem Vorbild entwickeln wir an der TU Hamburg ähnliche Materialien für Grundlagenfächer im Ingenieurwissenschaftlichen Studium. Die *Tutorien zur Elektrotechnik* (zu Gleich- und Wechselstromsystemen) sowie die *Tutorien zur Technischen Mechanik* (zur Statik, Elastostatik und Kinetik) sind bereits erschienen und weitere Themen sind in Arbeit.

Der vorausgehende Beitrag „Forschungsbasierte Lernmaterialien für Konzeptverständnis 1: *Tutorials* kennenlernen (Workshop)“ bietet den Teilnehmenden die Gelegenheit, sich anhand von Beispielen mit den Materialien vertraut zu machen.

Im gegenwärtigen Beitrag berichten Lehrende über den Einsatz der *Tutorials* in den Fächern Physik, Elektrotechnik und Mechanik an deutschen Hochschulen und Universitäten. Zudem werden Forschungsergebnisse über die Wirksamkeit der Materialien kurz vorgestellt. Im Anschluss daran werden in einer Podiumsdiskussion Bedingungen für einen erfolgreichen Einsatz der Materialien diskutiert und Fragen aus dem Publikum (auch aus dem vorangegangenen Workshop) beantwortet.

Ausstattungs-/Raumanforderungen

Gruppentische, "Podium" für bis zu 6 Personen, Projektor, 1 Pinnwand, 1 Flipchart,

ID: 170 / Freier Beitrag 170: 1

Freier Beitrag - 60 Minuten

Strukturelle Einbettung der MINT-Hochschullehre im Bildungssystem

Themen: Feedbacktools, Übergang Schule/ Hochschule, Heterogenität/ Diversität, Vorkurse/ Brückenkurse, Curriculumsentwicklung

Aus der Schule in die Hochschule – Übergänge glätten, Studienerfolg verbessern: cosh

Prof. Dr. Hanno Käß¹, Prof. Dr. Anselm Knebusch², Ina Rieck³, Prof. Dr. Karin Lunde⁴, Markus Kammerer⁵, Karen Brösamle⁶

¹Hochschule Esslingen; ²Hochschule für Technik Stuttgart; ³Grafenbergschule Schorndorf; ⁴Technische Hochschule Ulm; ⁵Droste-Hülshoff-Gymnasium Rottweil; ⁶Philipp-Matthäus-Hahn-Schule Nürtingen

Ziel der Arbeitsgruppe cosh – cooperation Schule Hochschule – ist es, den Übergang von der Schule in ein Studium an der Hochschule im Bereich der WiMINT-Studiengänge zu glätten. Sie besteht aus Lehrenden an Schulen und Hochschulen, die gemeinsam an Konzeption und Umsetzung verschiedener Hilfsmaßnahmen für diesen Übergangsbereich arbeiten.

Der Beitrag beschreibt Ansätze, Arbeitsprinzipien und Perspektiven von cosh Baden-Württemberg, bestehend zum einen aus der seit 2002 bestehenden AG cosh-Mathematik und zum anderen aus der 2019 gegründeten AG cosh-Physik. Fundamente der genannten Hilfsmaßnahmen bilden die von den beiden Arbeitsgruppen zusammengestellten Mindestanforderungskataloge (MiAnKa) Mathematik und Physik. Sie sind im Konsens von Lehrenden an Schulen und Hochschulen entstanden und stellen eine allgemeine Diskussionsgrundlage dar. Darauf aufbauend entstanden zahlreiche Initiativen und Materialien:

- Unmittelbar einsetzbare Diagnose- und Unterstützungsmaterialien für den Schulunterricht in der Abschlussphase, die auf erwünschte Fertigkeiten am Studieneingang zielen
- cosh-Tests Mathematik und Physik (Psychometrische Diagnostiktests zu Inhalten Sekundarstufe 1 / 2)
- Unterstützungsmaterialien in Mathematik und Physik kurz vor und am Studieneinstieg
- Vernetzungs- und Unterstützungsveranstaltungen sowohl zwischen Lehrpersonen aus Schule und Hochschule als auch Studierenden und SchülerInnen („cosh-vor-Ort“)

Im Beitrag werden beide MiAnKas und die genannten Werkzeuge im jeweiligen Entwicklungsstand vorgestellt. Der Schwerpunkt liegt auf den Selbstdiagnostiktests und den flankierenden Maßnahmen zur Lernunterstützung. Insbesondere die cosh-vor-Ort-Aktivitäten stellen erprobte Praxisbeispiele dar und geben Einblick in gelingende Zusammenarbeit zwischen den Institutionen Schule und Hochschule.

Der cosh-Mathematik-Test liefert valide Daten, welche Stärken und Schwächen MINT-Studieninteressierte sowohl statistisch als auch individuell aufweisen, was wiederum in die cosh-vor-Ort-Arbeit einfließen kann. Der cosh-Physik Selbstdiagnostiktest verwendet neuartige grafische Elemente, um ihn vielseitiger und für die Zielgruppe ansprechender zu gestalten. Die Tests können online abgerufen werden. Die Zugänge werden vorgestellt und im Workshop-Anteil des Beitrags gemeinsam erprobt.

Technisches: Vortrag mit kurzem Workshop und Diskussion: 60 Minuten (3:2:1)

Der Zugriff auf die vorgestellten Angebote erfolgt über Endgeräte der Teilnehmenden (Laptop, Tablet, Mobiltelefon) mit Zugang zum Internet.

Ausstattungs-/Raumanforderungen

Format: Mehrere Vortragsteile kombiniert mit kurzem Workshop und Diskussion

Die Vortragenden bringen den eigenen Laptop mit und benötigen dafür eine Videoprojektion.

Die Teilnehmerschaft wird gebeten, ihre eigenen Endgeräte (Laptop, Tablet, Mobiltelefon) mitzubringen, um damit im Workshopteil auf die vorgestellten Online-Angebote zugreifen zu können. Sie benötigen dazu einen Zugang zum Internet (idealerweise WLAN seitens der Tagungsorganisation).

ID: 176 / Freier Beitrag 176: 1

Freier Beitrag - 60 Minuten

Strukturelle Einbettung der MINT-Hochschullehre im Bildungssystem

Themen: Übergang Schule/ Hochschule, Curriculumsentwicklung, Qualifikationsziele, Prüfungen, Weiteres Thema im Schwerpunkt "Strukturelle Einbettung der MINT-Hochschullehre im Bildungssystem"

Mit Sicherheit mehr Wissen – wie Daten uns helfen können, das Studium zu verbessern

Prof. Dr. Marco Linß

Hochschule Hof

Alle Hochschulen verwalten eine große Menge an Daten von ihren Studierenden. Wo sind sie immatrikuliert? Haben sie ihren Semesterbeitrag bezahlt? usw. Aber am meisten geredet wird innerhalb der Hochschule über die Daten der Prüfungsverwaltung: Angemeldet? Bestanden? Welche Note ist es denn?

In einer Zeit, in der durch den verstärkten Rechneinsatz über Themen wie Learning Analytics (LA) und Educational Data Mining (EDM) diskutiert wird, stellt(e) sich die Frage: lassen sich diese Daten nicht nur zum Verwalten, sondern auch anders nutzen? Zum Beispiel zur Unterstützung der einzelnen Studierenden oder ganzer Kohorten. Aber auch zur Weiterentwicklung von Studiengängen und Curricula, um die Attraktivität für Studienanfängerinnen und -anfänger und Unternehmen zu erhöhen?

Der Beitrag beruht auf den fast 10jährigen Erfahrungen im Rahmen von drei Förderprojekten des Freistaats Bayern (BestMINT, MINTer Aktiv, BayernMINT). Das Ziel der Projekte war die Erhöhung der Absolventenquote im Bereich der MINT-Studiengänge durch die unterschiedlichsten Maßnahmen der jeweils beteiligten Hochschulen und Universitäten. Für die Fakultäten Ingenieurwissenschaften und Informatik der Hochschule Hof wurden, u.a. auf Basis einer entwickelten MINT-Datenbank und ihren Auswertungen, zahlreiche Maßnahmen abgeleitet, durchgeführt und evaluiert. Durch diese gewonnenen Erkenntnisse und ein Transferprojekt mit dem VDMA wurde im letzten Wintersemester ein neues, modulares Studiengangkonzept im Bereich der Ingenieurwissenschaften eingeführt.

Der Vortrag / Workshop soll zeigen, welche praktischen Ideen und Möglichkeiten es geben kann, aus den verwaltungstechnischen Datenmengen und mit Hilfe zusätzlich erhobener Daten einzelner Lehrveranstaltungen, Erkenntnisse zu gewinnen und daraus Maßnahmen für die verschiedenen Zielgruppen (Stakeholder) der Hochschule abzuleiten. Und das alles unter den Aspekten einer Wahrung des Datenschutzes. Aber auch wie über eine Kooperation mit anderen Hochschulen weitere Potentiale erschlossen werden können.

Neben der reinen Vorstellung von Ergebnissen soll durch aktivierende Methoden eine Diskussion angestoßen und ein Erfahrungsaustausch zwischen den Teilnehmerinnen und Teilnehmern erreicht werden.

Ausstattungs-/Raumanforderungen

Beamer, Pinnwände, Flipcharts

ID: 104 / Freier Beitrag 104A: 1

Freier Beitrag - 120 Minuten

Lehrmethoden und Formate

Themen: aktivierende Lehrmethoden, Weiteres Thema im Schwerpunkt "Fachspezifische Schwierigkeiten der Studierenden"

Mid-Proof Peer Instruction – Auswahl von Einsatzgelegenheiten und Konstruktion von Aufgaben (Workshop)

Prof. Dr. Thomas Skill¹, Prof. Dr. Thomas Bauer²

¹Hochschule Bochum; ²Philipps-Universität Marburg

Peer Instruction ist eine aktivierende Lehrmethode, die von Mazur im Fach Physik eingeführt wurde. Auch für das Fach Mathematik wurden verschiedene Einsatzmöglichkeiten in Vorlesungen (Riegler 2019) und Übungen (Bauer 2018) beschrieben, sowie Material entwickelt (Bauer 2019). In unserem Projekt konzentrieren wir uns beim Einsatz von Peer Instruction in mathematischen Vorlesungen insbesondere auf diejenigen Phasen, in denen von Lehrpersonen Beweise (oder allgemeiner: mathematische Argumentationen) präsentiert werden. Da das Beweisverstehen eine seit langem bekannte Hürde für Studierende in der Studieneingangsphase darstellt (siehe etwa Moore 1994, Selden 2012), scheinen hierbei Unterstützungsmöglichkeiten für Studierende besonders wichtig. Unser Vorschlag der *Mid-Proof Peer Instruction* (Bauer & Skill 2019) setzt eine Peer-Instruction-Runde inmitten einer laufenden Beweispräsentation ein, um Studierende beim Verstehen des Beweises fokussiert zu unterstützen. Darüber hinaus hat sich gezeigt, dass ein solcher Einsatz von Peer Instruction für die Lehrpersonen wertvolles diagnostisches Potential hat, da sie auf diese Weise Einblicke in das Verständnis der Studierenden erhalten können (Bauer & Skill 2020).

Der gelungene Einsatz von Mid-Proof Peer Instruction steht und fällt mit der zielgenauen Auswahl der Einsatzgelegenheiten: Nach welchen Kriterien können Lehrende Beweise auswählen, bei denen sie die Methode mit Gewinn einsetzen können? Wie lassen sich Stellen im ausgewählten Beweis auffinden, die durch eine Peer-Instruction-Frage fokussiert werden sollen? Und wie lassen sich schließlich passende Aufgaben erstellen? Da es entscheidend ist, dass durch die Aufgaben bei den Studierenden nicht nur *äußere* Aktivierung, sondern *kognitive* Aktivierung erreicht wird, bei der sowohl „Knackpunkte“ eines Beweises als auch mögliche Verständnishürden bearbeitet werden, ist die Aufgabenkonstruktion eine höchst anspruchsvolle Aufgabe (Bauer & Skill 2022). Der Workshop möchte die Teilnehmenden daher mit den daraus abgeleiteten Anforderungen an die gewählten Beweise vertraut machen und ihnen aufzeigen, wie passende Einsatzstellen inmitten von Beweisen aufgefunden und dort produktive Peer-Instruction-Fragen entwickelt werden können. Die Teilnehmenden erhalten dazu die Gelegenheit, Beweispräsentationen aus eigenen Lehrveranstaltungen mitzubringen, um praxisnah an diesen Materialien zu arbeiten.

Ausstattungs-/Raumanforderungen

4 Gruppentische mit je 4 Plätzen, 4 Flipcharts mit jeweils 5 Blättern, 4 Metaplanwände, 4 Sets Pins, 4 Sets Stifte, 4 Sets Metaplankarten, 1 Beamer, Projektionsfläche, 4 Blätter Reserve für Flipcharts

ID: 112 / Freier Beitrag A112: 1

Freier Beitrag - 120 Minuten

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

Themen: aktivierende Lehrmethoden, invertierende Lehrformate, Lehr-Lernräume/ Orte/ Labore/ Lernen in der Praxis, Qualifikationsziele, Weiteres Thema im Schwerpunkt "Digitale und analoge Werkzeuge für die MINT-Lehre"

Praktika außerhalb des Hochschullabors – Praxistransfer und Eigenständigkeit fördern!

Prof. Dr. Thomas Osterland, Dietmar Braunmiller

HS Augsburg

Laborpraktika in Technik und Naturwissenschaft beinhalten häufig akribische und detaillierte Theorie- und Versuchsbeschreibungen. Diese werden im Labor meist anhand vordefinierter Einstellungen exakt abgearbeitet. Auch die Ergebnisdokumentation erfolgt vielfach anhand von vorgefertigten Tabellen und Diagrammen, die mit erwartbaren Messergebnissen gefüllt werden. Dies hat seinen Wert beim Einüben von Routinen und Kennenlernen von Abläufen.

Praktika können – geschickt gestaltet – sogar noch viel mehr, u. a.:

1. konzeptionelle Fähigkeiten fördern (Versuchsplanung, Vorabüberlegung von "Stolperfallen"),
2. Forschung einüben (Thesenerstellung, Parameterauswahl),
3. eigenständiges Planen und Handeln einüben (viele Freiheitsgrade in vorab definiertem Rahmen),
4. praxisorientierte Lösungssuche vermitteln (reale Aufgaben der Forschung und Entwicklung) und
5. Alltagsbezug herstellen und damit stark motivieren (z.B. Untersuchung der eigenen individuellen Umwelt durch Feldversuche).

Dies wird anhand von zwei unterschiedlichen Praktikumskonzepten veranschaulicht:

1. einem Chemiepraktikum im 1. Semester bei lokalen Partnern mit realen Proben (Wasseranalytik in Kläranlage Augsburg, Brennstoffanalytik bei ASG Analytik-Service AG) und
2. einem Umweltanalytikpraktikum im 7. Semester, Wahlpflichtmodul Angewandte Umwelttechnik mit Schnelltests und low-cost-Feldmessgeräten (Gewässerbeprobung und Raumluftuntersuchung),

wo jeweils durch geeignetes Begleitmaterial und Vorabbesprechungen Aufgabenstellung, Proben- & Versuchsplanung, Durchführung der Probenahmen und Messungen sowie Auswertung und Diskussion eigenständig ohne vor-Ort-Betreuung erfolgen.

Damit werden Praktika dem von M. D. Sacher & A. B. Bauer entwickelten Konzept der Kompetenzförderung im Laborpraktikum gerecht. (M. D. Sacher & A. B. Bauer: Kompetenzförderung im Laborpraktikum, in C. Terkowsky et al. (Hg), Labore in der Hochschullehre, wbv Media GmbH & Co. KG, Bielefeld, 2020.)

Im Workshop werden zunächst Erfahrungen mit bisherigen naturwissenschaftlich-technischen Praktika ausgetauscht. Auf Basis von Beispielformulierungen nach Feisel und Rosa werden angestrebte Kompetenzziele erarbeitet. (L. D. Feisel, & A. J. Rosa, Journal of Engineering Education 2005, 94 (1), 121–130. doi:10.1002/j.2168–9830.2005.tb00833.x.) Anschließend erfolgt die Vorstellung der o. g. Praktikumskonzepte. Diese werden bzgl. Kompetenzorientierung, Organisation und Umsetzung sowie Vor- und Nachteile im Vergleich zu „klassischen Praktika“ analysiert. Abschließend erfolgt eine Kleingruppenarbeit zur Entwicklung eigener Konzepte.

Ausstattungs-/Raumanforderungen

Möglichkeit zur Bildung von Kleingruppen (bewegliche Stühle und Tische, idealerweise für 4-5 Teilnehmende pro Sitzgruppe)

Internetzugang

Beamer

Flipchart mit entnehmbaren Blättern und mind. 10 Flipchart Marker

ID: 140 / Freier Beitrag 140A: 1

Freier Beitrag - 120 Minuten

Lehrmethoden und Formate

Themen: aktivierende Lehrmethoden, invertierende Lehrformate, Tipps & Tricks

Herausforderung ‚Problemlösestrategien‘ – Inverted Classroom gemeinsam verbessern

Prof. Dr. Felix Streitferdt, Prof. Dr. Christine Niebler, Prof. Dr. Alexander Kröner, Prof. Dr. Alexander Monz

TH Nürnberg

Im Rahmen des IC Café an der TH Nürnberg tauschen sich Lehrende unterschiedlicher Fakultäten regelmäßig über Erfahrungen in der Lehre mit dem Inverted-Classroom Konzept (IC) aus. Ein häufig diskutiertes Thema war, dass Präsenzveranstaltungen zum Erlernen von Problemlösestrategien von den Studierenden nicht angenommen werden. Studierende gehen früher, kommen nicht, bearbeiten Aufgaben nur oberflächlich oder gar nicht. Um Ursachen dieses Verhaltens zu identifizieren und einen Maßnahmenkatalog mit Lösungen zu entwickeln, wurde zunächst eine Umfrage unter Studierenden durchgeführt. Auf den Ergebnissen aufbauend folgte ein Innovationsworkshop nach der EMPAMOS-Methode. Dieser zielte auf die Entwicklung von Ansätzen ab, Studierende zur Teilnahme an Präsenzveranstaltungen zu motivieren, um im Semesterverlauf Problemlöse-Kompetenzen zu entwickeln. Neben den Teilnehmern des IC Cafés nahmen auch Studierende sowie Mitarbeiter aus Didaktik und Innovationsmanagement teil. Aus dem Workshop ergaben sich unterschiedliche Ansätze, um den Ablauf der Präsenzveranstaltungen zu verändern. Hieraus resultierten zwei Aktionspläne, um die Präsenzlehreveranstaltungen in den mit IC unterrichteten Fächern E-Technik und Business Mathematics zu verbessern. Die Aktionspläne wurden im WS 22/23 prototypisch umgesetzt, entfalteten aber noch nicht die gewünschte Wirkung. Daher wurden die Prototypen im Rahmen des IC Café gemeinsam reflektiert und mögliche Anpassungen diskutiert. Die optimierten Maßnahmen sollen im kommenden WS 23/24 angewendet und evaluiert werden.

Ziel des Workshops besteht darin, mittels eines Erfahrungsaustauschs den bestehenden Maßnahmenkatalog zu verbessern und auf weitere Fachdisziplinen und IC-Szenarien auszuweiten. Insbesondere soll der Frage nachgegangen werden, welche Lösungen für welche Gruppengrößen geeignet sind und wie Lösungen für kleine Gruppen gut skaliert werden können. Zum anderen soll ein Austausch zu Community-basierten Herangehensweisen zur Weiterentwicklung der Lehre angeregt werden.

Als Workshop-Konzept ist geplant: 15 min Kennenlernen, 30 min Vortrag plus Rückfragen, 30 min Diskussion in Kleingruppen, 15 min Vorstellung der Gruppenergebnisse, 10 min Dokumentation der Key Learnings, 20 min Networking/ vertiefende Gespräche/ Ausklang

Ausstattungs-/Raumanforderungen

4 bespannte Pinnwände, Flipchart, Moderationskoffer (Stifte, Kärtchen, Pinnadeln, Klebepunkte)

ID: 179 / Freier Beitrag A179: 1

Freier Beitrag - 120 Minuten

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

Themen: aktivierende Lehrmethoden, Feedbackmethoden, automatisierte Bewertung als Feedbackinstrument, H5P, kollaborative Tools

Wissenserstellung in Kooperation mit Studierenden - Webseiten als innovative Lernplattformen

Prof. Dr. Uwe Wienkop

TH-Nürnberg, Fakultät Informatik, Institut für Angewandte Informatik

Ausgehend von der Unzufriedenheit mit den visuellen Darstellungsmöglichkeiten von Systemen wie Moodle oder Mahara entstanden selbstgepflegte Webseiten auf Basis des Wordpress-Systems für die Lehrveranstaltungen "Digitale Bildbearbeitung" sowie "Prozedurales & objektorientiertes Programmieren".

Die Webseiten basieren auf dem neuartigen Konzept der **Wissensvereinzelnung** des Vorlesungsstoffs und der **rechnergestützten Wissensrekombination** auf mannigfaltige Weisen zu **Wissenslinien**. So kann der Vorlesungsstoff neben der üblichen kapitelorientierten Darstellung auch in beliebigen anderen Rekombinationsarten angezeigt werden, wie etwa der automatischen Erstellung von Übungsbögen mit einem bestimmten zeitlichen Umfang, einer Liste noch nicht verstandener Wissens Elemente (durch Integration eines Lernmanagement-Systems) oder einer Aufzählung aller Fotografen, die eine bestimmte Bearbeitungstechnik verwenden. Dabei erfolgt die Wissensdarstellung responsiv und kann mittels einer Vielzahl von Endgeräten (Desktop, Tablet, Smartphone) abgerufen und bearbeitet werden.

Das System ist mehrbenutzerfähig, so dass mehrere Dozenten ihre Beiträge im selben System einpflegen können; Mehr noch: Auch Studierende können Beiträge zur Lehrveranstaltungswebseite beisteuern. Beim FWPF Digitale Bildbearbeitung erfolgen die Leistungsabgaben der Studierenden direkt im System und erweitern damit den Wissensfundus Jahr für Jahr – was an immer herausragenderen Leistungen ablesbar ist.

Für die Programmieren-Lehrveranstaltungen wurden zur Unterstützung der Übungen aktivierende, interaktive Feedbacktools erfolgreich getestet: Auf Basis von H5P- und anderen Komponenten sind Übungsaufgabentexte um Quizze, Lückentexte, Wort-Ziehen-, Hotspot-, Spoiler- und sogar live-programming-Elemente ergänzt und alle Wissens Elemente in eine Lernfortschrittskontrolle integriert.

Die Einzelmaßnahmen wurden zu Lehr- und Lernkonzepten weiterentwickelt, die nun in den genannten Lehrveranstaltungen regelmäßig erfolgreich eingesetzt werden. Bei diesen Lehr- und Lernkonzepten handelt es sich um

1. Kollaboratives Lernen: Studierende und Professor arbeiten an einem gemeinsamen Wissenspool
2. Kompetitives Lernen: Studierende bewerten sich wettbewerblich gegenseitig
3. Responsives Lernen: Lernen mit einer unmittelbaren Lernerfolgskontrolle

Der Beitrag wird als Workshop durchgeführt, der neben einer Einführung die Teilnehmer auch dahin führt, dass sie das Verfahren selbst ausprobieren und eigene Wordpress- sowie H5P-Beiträge anlegen. Abschließend werden Tipps&Tricks zum Einsatz in eigenen Lehrveranstaltungen weitergegeben.

Ausstattungs-/Raumanforderungen

Format: Workshop, Freier Beitrag, 120 Minuten

- 1)Vortrag zu den genannten Lehr- und Lernkonzepten (10 Min. + 5 Min. Diskussion)
- 2)Vorstellung der Webseiten mit ihren Kernelementen (20 Min. + 10 Min. Nachfragen)
- 3)Live: Sofern Notebooks vorhanden: Anlegen eigener Teilnehmerbeiträge auf einer Demo-Webseite (25 Min.)
- 4)Vorstellung Wordpress-Konzept: Wordpress + Themes + Seiten + Beiträge + Plugins (10 Min. + 5 Min. Nachfragen)
- 5)Live: Integration von H5P-Elementen in Wordpress-Beiträge (20 Min.)
- 6)Tipps & Tricks – Forum (15 Min.)