

Die gesamte Bandbreite nutzen

Mit digitalen Medien in MINT-Fächern lernen

Impressum

Schriften zur Didaktik in den Ingenieurwissenschaften Nr. 5

Hamburg 2017

Herausgeber

Zentrum für Lehre und Lernen (ZLL)
(hier: Nicole Podleschny, Sönke Knutzen, Peter Salden)

www.tuhh.de/zll

Technische Universität Hamburg (TUHH)
Am Schwarzenberg-Campus 3 (E)
21073 Hamburg

Layout, Satz und Gestaltung

Viktoria Constanze Schneider

Titelbild

Viktoria Constanze Schneider

Bildnachweis

Bina Engel, S. 3; ra2 studio, S. 7; vectorfusionart, S. 9; TUHH/Viktoria Constanze Schneider, S. 11, 17, 51, 60, 61; privat, S. 16, 20; A.Huber, S. 21; privat S. 24, 25, 26; pixabay, S. 29; Johannes Arlt, S. 31; Institut für Softwaresysteme, S. 39; privat, S. 45; TUHH/Gabi Geringer, S. 52; TUHH/Lina P. A. Nguyen, S. 53; privat, S. 63



Dieses Vorhaben wird aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01PL16047 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autorinnen und Autoren. Gemeinsames Bund-Länder-Programm für bessere Studienbedingungen und mehr Qualität in der Lehre.

In dieser Reihe bereits erschienen:



2016



2015



2014



2013



Der Text und die Grafiken dieser Publikation werden unter der Lizenz Creative Commons Namensnennung 4.0 International (CC BY 4.0) veröffentlicht. Den vollständigen Lizenztext finden Sie unter: <https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de>. Ausgenommen von dieser Lizenz sind alle Nicht-Text-Inhalte wie Fotos und Logos.

Grußwort

Wir kommunizieren, recherchieren und navigieren mit Hilfe digitaler Medien – selbstverständlich können wir auch hervorragend mit ihnen studieren und unterrichten: Das „Zentrum für Lehre und Lernen“ (ZLL) an der TUHH zeigt in dieser Broschüre, wie man mit eLearning Präsenzveranstaltungen sinnvoll ergänzen kann, wie sich Medien fürs Selbststudium und für Prüfungen nutzen lassen und wie intensiv Studierende und Lehrende dies an der TUHH bereits tun.

Das ZLL der TUHH hat die Aufgabe, neue didaktische Möglichkeiten in der Hochschullehre zu erkunden; zudem unterstützt und berät es Professorinnen und Professoren bei allen Fragen zur Lehr- und Prüfungsgestaltung. Mit Erfolg: Der Wissenschaftsrat lobt das ZLL in seinem Gutachten über die MINT-Bereiche Hamburger Hochschulen als Institution, die mit Blick auf die Qualitätssicherung in der Lehre vorbildlich sei. Durch die Fokussierung auf die Hochschuldidaktik technischer Fächer ist das ZLL deutschlandweit eine Besonderheit.

Hamburg kann sich glücklich schätzen, solch' ein außergewöhnliches Zentrum für Hochschuldidaktik in den Ingenieurwissenschaften zu haben! Mit ihm und mit den vielen anderen engagierten Akteurinnen und Akteuren ist die TUHH eine verlässliche Partnerin bei allen hochschulübergreifenden Digitalisierungsvorhaben in der Hamburger Wissenschaft:



der Hamburg Open Online University HOOU, dem MINTFIT Mathetest, der Open-Access-Strategie, beim Thema Open Educational Resources...

Bei all diesen Vorhaben teilen wir eine Auffassung: Viele Aha-Effekte werden auch weiterhin beim Kaffee mit Seminarleiterin oder Seminarleiter und den Kommilitoninnen und Kommilitonen erzeugt. Auch wenn immer mehr digitale Geräte zum Einsatz kommen – entscheidend für den Lernerfolg ist der neugierige Mensch, der die Technik als Instrument zu nutzen versteht.

Katharina Fegebank, Zweite Bürgermeisterin und Senatorin für Wissenschaft, Forschung und Gleichstellung der Freien und Hansestadt Hamburg

Inhaltsverzeichnis

Grußwort	3	Online Peer-Feedback	38
Inhaltsverzeichnis	4	E-Klausuren	39
Lernen mit digitalen Medien	6	Das ePortfolio als Lernbegleiter	40
		Online-Evaluationen von Veranstaltungen	41
Präsenzlehre mit Medien gestalten	10	Gesamtszenarien: Varianten von Blended Learning	42
Gute Präsentationen erstellen	12	Flipped Classroom	42
Videos und Simulationen einsetzen	13	Laborpraktika mit digitalen Medien unterstützen	44
Smartphones in der Lehre	14	Forschungsbezogene Projektarbeit mit Medien in einer kleinen Veranstaltung	46
Abstimmungssysteme (Clicker)	15	Visionen (oder schon Realität?)	48
Backchannel	16	Räume mit besonderer Medientechnik / Makerspaces	50
		E-Testcenter	51
Selbststudium mit digitalen Medien	18	Learning Analytics	52
Eine Lernplattform zur Förderung selbstgesteuerten Lernens	20	Hamburg Open Online University: Die Zukunft des Lernens im digitalen Raum	53
Open Educational Resources (OER)	21	Rechtliche und didaktische Grundlagen beachten	54
Vorlesungsaufzeichnungen	22	Urheberrecht	54
Interaktive Videos	23	Open Access	55
Screencasts	24	Medienkompetenz von Studierenden	56
Medienerstellung durch Studierende	25	Nutzung kommerzieller Apps und Datenschutz	57
Simulationen	26	Lernziele	58
Wikis	27	Online-Lehre und Lehrdeputat	59
Twitter	28	Service	60
Blogs	29	Das ZLL	60
Online-Whiteboards	30	Weiterqualifizierung	62
Projektmanagement-Tools	31	Abteilung für Fachdidaktik der Ingenieurwissenschaften	63
Kollaboratives Schreiben	32	Weiterer Service für die Nutzung digitaler Medien	64
Online-Brückenkurse und MOOCs	33	Literatur	65
Feedback geben und Leistungskontrollen durchführen	34		
Online-Quiz als Lernstandskontrolle	36		
Online-Quiz als Feedback-Element	37		

Lernen mit digitalen Medien

Digitale Medien verändern die Art, wie wir kommunizieren, arbeiten, lernen und unseren Alltag bewältigen. Auch die Hochschulen erleben diesen Wandel – und profitieren davon. In der Forschung hat die Digitalisierung etwa bei der Archivierung, der automatisierten Analyse von Daten oder der internationalen Forschungszusammenarbeit breiten Einzug gehalten; in der Hochschulverwaltung haben sich Campus-Management-Systeme und digitale Kommunikation als gewinnbringende Einsatzmöglichkeiten von Digitalisierung erwiesen. Nicht zuletzt ist auch in der Hochschullehre durch Online-Lösungen viel in Bewegung geraten: Blended Learning – also die Verbindung von Lernen im virtuellen Raum und in Präsenz – ist hier heute schon Normalität.

Gerade auch in Bezug auf das Lehren und Lernen stellt sich die Frage, welche Rolle Hochschulen in diesem gesellschaftlichen Veränderungsprozess in Zukunft einnehmen wollen. Wo liegen die Chancen der Digitalisierung mit Blick auf das lebensbegleitende Lernen, die Öffnung der Hochschulen oder die internationale Vernetzung? Gerade auch zu einer modernen Ingenieurbildung gehört die Einbettung der immer weiter fortschreitenden Digitalisierung in das Gesamtkonzept der Hochschule. In ihrem Strategiepapier „Bildung in der digitalen Welt“ (2016) betont die Kultusministerkonferenz hier für die Hochschullehre zwei zent-

rale Aspekte: die Digitalisierung in der Lehre und die Bildung für eine digitalisierte Arbeitswelt. Beide sollen im Folgenden genauer betrachtet werden.

Digitalisierung in der Lehre

Die Digitalisierung in der Lehre bietet enorme Chancen im Hinblick auf die Flexibilisierung und Individualisierung des Lehrangebots – und damit für die Verbesserung der Lehre insgesamt. Sechs wesentliche Bereiche lassen sich nennen, in denen die Digitalisierung ihr Potential für diesen Zweck entfaltet (Howe/Knutzen 2014):

- **Bereitstellung von Inhalten:** Unabhängig von Ort und Zeit können digitale Inhalte abgerufen werden, um damit zu lernen.
- **Visualisierung:** Lerninhalte lassen sich mit digitalen Medien in einer Art und Weise aufbereiten, die sie für Lernende leichter zugänglich machen – nicht nur durch Fotos und Filme, sondern z. B. auch durch die Animation technischer Funktionen oder physikalischer Sachverhalte.
- **Zusammenarbeit:** Die Vielfalt an Werkzeugen zur elektronischen Kommunikation ermöglicht es, gemeinsam (sowohl gleichzeitig als auch zeitversetzt) Aufgaben zu bearbeiten.
- **Strukturierung:** Mit ihren Möglichkeiten zur flexiblen Sortierung und Anordnung sowohl von Text als auch von grafischen Elementen bieten viele digitale Werkzeuge sehr gute Möglichkeiten zur Strukturierung von Inhalten und Gedanken.



- **Diagnose/Test:** Eine Einschätzung des Lernstands von Studierenden wird vereinfacht, wenn beispielsweise große Studierendengruppen über digitale Testmodule Aufgaben lösen oder in großen Veranstaltungen auch in der Präsenzzeit Feedback zu ihrem Kenntnisstand geben.
- **Reflexion:** Digitale Werkzeuge wie z. B. Portfolio-Anwendungen erlauben es, eigene Kenntnisse und Fähigkeiten zu reflektieren und mit anderen zu teilen.

Wie all dies konkret aussehen kann, wird in der vorliegenden Broschüre an vielen Beispielen dargestellt – ebenso wie die vielen Beispiele von Professorinnen und Professoren der TUHH zeigen, dass die vielfältigen Werkzeuge bereits in der Lehre angekommen sind.

Forschendes Lernen

Gerade an Universitäten bzw. Technischen Universitäten sind die genannten Einsatzmöglichkeiten digitaler Medien immer im Zusammenhang mit dem didaktischen Leitkonzept des Forschenden Lernens zu sehen. Im Forschenden Lernen werden Forschung und Lehre als Einheit begriffen und Studierende entsprechend ihrer Kompetenzniveaus in Forschungsarbeiten eingebunden. Schritt für Schritt werden Studierende an die selbstständige Entwicklung von Ideen herangeführt, wie das Konzept von Rueß et al. (2016) veranschaulicht. Hier wird auf den zwei Ebenen einer Matrix unterschieden zwischen dem inhaltlichen Schwerpunkt forschungsbezogener Lehre (Forschungsergebnisse, Forschungsmethoden und Forschungsprozess) sowie dem Aktivitätsniveau der Studierenden (rezeptiv, anwendend und forschend). Auf der niedrigsten Stufe rezipieren die Studierenden schon

vorliegende Forschungsergebnisse. Schrittweise lernen sie dann anspruchsvollere Ebenen kennen, bis sie auf der höchsten Stufe selbst forschend einen ganzen Forschungsprozess durchlaufen.

Digitale Medien können auf allen Stufen dieses Prozesses im Sinne der Potentialbereiche unterstützen: Schon auf der untersten Stufe, der Ergebnisrezeption, helfen die elektronische Bereitstellung, Strukturierung und Visualisierung genauso wie Angebote zur Zusammenarbeit, zum (Selbst-)Test und zur Reflexion. Auf dem Weg zur höchsten Niveaustufe ändert sich dies im Grundsatz nicht, wohl aber im Anspruchsniveau. So werden beispielsweise Daten eines Versuchs mit entsprechender Software erhoben und ausgewertet; sie werden dann in digitaler Form zu einem präsentierbaren Produkt – einschließlich entsprechender Visualisierungen – aufbereitet. Werden sie in einem elektronischen Portfolio auch noch begleitend reflektiert, vollzieht sich insgesamt ein „digitalisierter Lernprozess“ auf höchstem wissenschaftlichen und kognitiven Niveau. Digitale Werkzeuge tragen so dazu bei, forschungsnahes Lernen zu ermöglichen.

Bildung für eine digitalisierte Arbeits- und Lebenswelt

Bildung für eine digitalisierte Arbeits- und Lebenswelt wird in zweierlei Weise ausgeprägt: Zum einen durch die Art und Weise des Lernens, zum anderen durch die für den Lernprozess vorgesehenen Lernziele. Werden digitale Medien zur Unterstützung der Lernprozesse verwendet, ist

hauptsächlich die Art und Weise des Lernens angesprochen. Denn über den positiven Effekt für das Lernen selbst erleben die Studierenden zugleich die Art und Weise, in der heute in der Berufswelt kommuniziert und gearbeitet wird. Aber auch die fachlichen Lernziele adressieren gerade in technischen Fächern heute ganz ausdrücklich digitale Phänomene von hoher gesellschaftlicher Relevanz: Technische Lösungen im Bereich Industrie 4.0, Smart City, selbstfahrende Autos oder Big Data gehören inzwischen selbstverständlich dazu.

Dies zeigt: Die Digitalisierung prägt schon heute fachliche und überfachliche Lernziele gleichermaßen. Dies in Zukunft weiterzuentwickeln, d. h. die fortlaufenden Veränderungen der Arbeitsprozesse zu identifizieren, erfordert sowohl eine immer stärkere interdisziplinäre Zusammenarbeit innerhalb der Universität als auch einen intensivierten Austausch mit der Wirtschaft und anderen gesellschaftlichen Akteuren. Die Ergebnisse müssen auch in die curricularen Strukturen der Hochschule (sowie weiterer Bildungseinrichtungen wie allgemein- und berufsbildender Schulen) wieder eingespeist werden.

Der Beitrag der Digitalisierung zur Wissensgesellschaft

Die Digitalisierung der Lehre und die Bildung für eine digitalisierte Arbeits- und Lebenswelt sind Aufgaben, die den klassischen Auftrag an Hochschulen im Kern betreffen. Doch auch auf dieser Ebene wandeln sich die Anforderungen. Immer stärker fordern Politik und Gesellschaft eine Öff-

nung der Hochschulen für die Allgemeinheit und die unmittelbare Beteiligung an der Lösung der großen Herausforderungen unserer Zeit.

Die Digitalisierung bietet den Hochschulen Chancen, diesen gewünschten stärkeren Beitrag zur Wissensgesellschaft zu leisten. Denn Lehre muss sich nicht mehr nur auf einen Hörsaal und die dort Anwesenden beschränken. Die Aufzeichnung und öffentliche Bereitstellung von Vorlesungen ist inzwischen ebenso üblich wie die freie Lizenzierung und Publikation von Lehr-Lernmaterial. Und die Entwicklung geht weiter: Auch in Deutschland werden reine Online-Kurse erstellt, die sowohl für Studierende als auch für die Öffentlichkeit zugänglich und von Interesse sind. Für die Gesellschaft bedeutet dies eine größere Durchlässigkeit des Bildungssystems und flexiblere Lernmöglichkeiten. Aber auch Lehrende profitieren, beispielsweise

indem sie eine größere Aufmerksamkeit für ihre Themen erreichen.

Die digitale Universität

Die vorstehenden Betrachtungen zeigen, dass die Digitalisierung der Universitäten nicht bevorsteht, sondern dass die Universitäten von der Digitalisierung schon jetzt in vielerlei Hinsicht geprägt sind. Dies betrifft alle Bereiche: Forschung, Lehre und Verwaltung, aber auch die von den Hochschulen wahrgenommenen gesellschaftlichen Aufgaben (d. h. die sog. „Dritte Mission“). Dieser Trend wird sich fortsetzen, auch und gerade in der Lehre. Darum gilt es, die Herausforderungen anzunehmen und die digitalisierte Hochschule mitzugestalten. Die vorliegende Broschüre zeigt Wege, wie dies gelingen kann!

Prof. Dr. Sönke Knutzen
Vizepräsident Lehre der TUHH



Präsenzlehre mit Medien gestalten

Wofür können digitale Medien in der Präsenzlehre eingesetzt werden? Worauf sollte dabei geachtet werden?

Präsentieren

Seit langem werden Medien eingesetzt, um Informationen zu präsentieren. Bei der Wahl des geeigneten Mediums (digitale Präsentationen oder traditionelle, nicht-elektronische Medien wie Tafel oder Karten) spielen verschiedene Aspekte eine Rolle: Hierzu zählen etwa die Geschwindigkeit des Vortrags, die Weiterverwendbarkeit des Materials durch Studierende nach der Vorlesung, aber auch die Möglichkeit für spontane Anpassungen während der Präsenzzeit oder der mögliche Grad an Interaktivität. Während manche Lehrende, beispielsweise in der Mathematik, auch in der heutigen Zeit das schrittweise Erarbeiten von Zusammenhängen per Tafelanschrieb dem Präsentieren von fertigen (digitalen) Folien vorziehen, vermischen einige dabei den Blickkontakt mit der Zuhörerschaft. Andere schätzen die Möglichkeit, zeitaufwendige Visualisierungen vorab vorbereiten und im folgenden Jahr wiederverwenden zu können. Es liegt also nahe, dass jede Lehrperson eine Auswahl an Medien trifft, welche sich für sie, für die Zuhörerschaft und für den Stoff am besten eignen. Für den Einsatz digitaler Präsentationen gibt es im Nachfolgenden einige Hinweise (▶ S. 12).

Interagieren

Ein weiteres Ziel für den Einsatz von Medien ist die Gestaltung von Interaktion zwischen Lernenden und Lehrenden oder zwischen Lernenden untereinander. Hierfür werden einerseits spezielle Geräte (▶ S. 15) angeboten. Andererseits lassen sich auch vorhandene digitale Endgeräte der Studierenden (Smartphones, Tablets oder Laptop-Rechner) zu diesem Zweck einsetzen (▶ S. 14). So kann von den Lehrenden punktweise Feedback zu fachlichen Fragestellungen eingeholt oder ein kontinuierlicher Kanal für Feedback an die oder den Lehrenden eingerichtet werden (▶ S. 16). Natürlich sind für diese Zwecke prinzipiell ebenso nicht-digitale Medien möglich, z. B. Farbkarten zum Abstimmen oder Karteikarten für kurze schriftliche Beiträge. Es ist allerdings offensichtlich, dass das Einholen der Rückmeldungen sowie deren Auswertung oder darüber hinaus auch deren Speicherung mithilfe moderner Technik viel leichter, schneller und effizienter möglich ist.

Inhalte erzeugen

Neben den obigen Zielen ermöglichen besonders die digitalen Medien auch, fachliche Inhalte für die Lehrveranstaltung zu erzeugen. So lassen sich z. B. Clicker in einer Statistik-Vorlesung einsetzen, um eine große Zahl von Zufallsexperimenten (wie beispielsweise ein vielfacher Münzwurf) gleichzeitig durchzuführen, darzustellen und auszuwerten. Mithilfe der Sensorik von Smartphones können in einer Vorlesung zur Physik, Mechanik oder Akustik einfache Experimente (Beschleunigungsmessungen, Video-Analysen von Bewegungen oder Frequenzmessungen mechanischer Schwingungen, usw.) durchgeführt werden. Hierfür eignet sich u. a. die „phyphox“-App der RWTH Aachen.

Maßgaben für den Medieneinsatz

Medien sind also geeignete Hilfsmittel, um Lehre nach den eigenen Vorstellungen und Lernzielen zu gestalten und durchzuführen. Daher ist es hilfreich, sich bei der Auswahl von Medien an den charakteristischen Eigenschaften guter Lehre zu orientieren. Nach diesen sollten Medien in der Lehre dazu dienen

- die tiefe intellektuelle Auseinandersetzung mit dem Stoff zu unterstützen (z. B. durch konzeptuelle Fragestellungen statt ausschließlichem Fokus auf Fakten),
- Feedback zwischen Lernenden und Lehrenden zu ermöglichen,

- abwechselnde Phasen von Einzelarbeit, Gruppenarbeit und Plenum zu gestalten,
- neben fachlichen auch überfachliche Lernziele zu verfolgen (fachliche Diskussion, Betrachtung metakognitiver Aspekte),
- die Präsenzlehre und das Selbststudium wirkungsvoll miteinander zu verknüpfen.



Christian Kautz, Dion Timmermann

Gute Präsentationen erstellen

Von der Lehr-Lernforschung ist nachgewiesen worden, dass Vorträge in Kombination mit Präsentationen lernförderlicher sind als Vorträge ohne eine solche Visualisierung (Schneider/Mustafic 2015). Wichtig ist aber die gute Gestaltung: Folien sind neben dem gesprochenen Wort ein zweiter Kommunikationskanal, der mit dem ersten möglichst gut harmonieren muss. Nicht sinnvoll ist es darum, wenn Präsentationen als Skript-Ersatz mit ausführlichen Textfolien bestückt werden. Denn dann müssen die Studierenden entscheiden: Stecken die relevanten Informationen im Vortrag oder in den Folien? Das Arbeitsgedächtnis würde dann zusätzlich belastet werden (Nieke 2011).

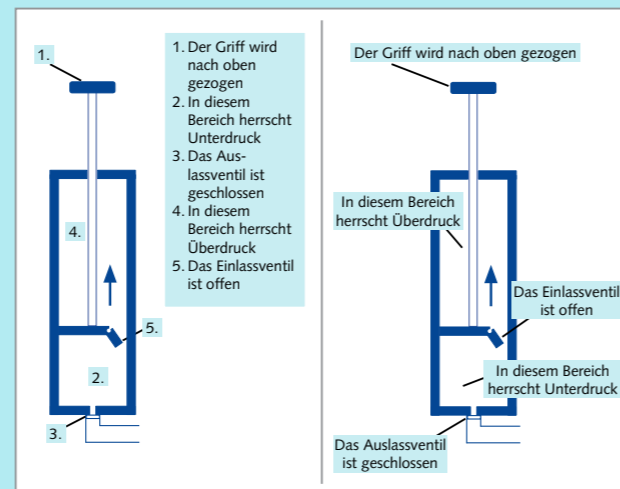
Aufbau einer Präsentation

Aus der Forschung lassen sich Tipps ableiten:

- Folien sollten weder das Gesagte vorwegnehmen, noch eine Ablesevorlage sein. Als effektiv gelten dagegen Schlüsselbegriffe.
- Ganze Tabellen und Textauszüge sollten vermieden bzw. maximal mit optischer Heraushebung der relevanten Information verwendet werden.
- Bei Text und Bild, die sich aufeinander beziehen, sollte der Text in die Grafik oder Abbildung direkt integriert werden und nicht anhand einer Legende außerhalb des Bildes stehen (siehe Abbildung).
- Die bloße Abbildung von wenigen Zahlen oder Bildern sorgt dafür, dass die Aufmerksamkeit der Zuhörerschaft beim Vortragenden bleibt.

Programme zur Umsetzung

Kostenfreie Alternativen zu *Microsoft Powerpoint* orientieren sich in Funktionalität, Menüdesign etc. am Marktführer, bieten aber teilweise vereinfachte Einbindung von multimedialen Inhalten und Funktionen zum gemeinsamen Arbeiten. *Haiku-deck* diszipliniert durch Designvorlagen mit großer Schrift und einer großen lizenzfreien Bildauswahl zu kurzer, einfacher Visualisierung. *Prezi* oder *emaze* durchbrechen Sehgewohnheiten und befördern die Entwicklung eines Spannungsbogens innerhalb der Präsentation. Zu beachten ist jedoch: Die zumeist kostenlosen, grafisch ansprechenden Anwendungen sind meist öffentlich in der Cloud gespeichert und daher für sensible Daten ungeeignet.



Viktoria Constanze Schneider, Lydia Rudolph-Jäger

Videos und Simulationen einsetzen

Längere Vorträge stellen für die Konzentration und Aufmerksamkeit der Zuhörerinnen und Zuhörer eine große Herausforderung dar. Besonders in Vorlesungen ist es darum sinnvoll, zwischendurch einen Medienwechsel vorzunehmen. Gut auf den Termin verteilte kurze Videos und Simulationen helfen, die Aufmerksamkeit der Studierenden hoch zu halten. Zugleich können komplexe Inhalte durch sie inhaltlich verdichtet, praxisnah dargestellt und schnell auf den Punkt gebracht werden.

Videos können in Präsenzveranstaltungen besonders produktiv genutzt werden, wenn man sie mit Methoden des aktiven Lernens kombiniert. Dabei werden in einer Vorlesung oder Hörsaalübung Videosequenzen gezeigt, die den Anwendungskontext veranschaulichen, einen Wechsel der Perspektive auf den aktuellen Lerninhalt unterstützen oder in eine weiterführende Problemstellung einführen. Daran anschließend diskutieren die Studierenden in Peer Instruction – also in einem kurzen Austausch untereinander – eine Frage. Danach kann der oder die Lehrende einige Antworten einholen und im Vorlesungsablauf daran anschließen.

Ähnlich lässt sich bei Simulationen vorgehen. Hierbei handelt es sich meist um interaktive Visualisierungen, die es ermöglichen, einen Sachverhalt im Rahmen eines Modells oder Fallbeispiels in zumeist

vereinfachter Form zu erfassen. Ursache- und Wirkungszusammenhänge werden für die Lernenden durch Beteiligung erfahrbar, ohne dass ein Versuch vor Ort tatsächlich durchgeführt werden muss. „Studierende können bestimmte Parameter im Modell variieren und anschließend verfolgen, wie die von den Parametern abhängigen Variablen im simulierten System bzw. in der Wirklichkeit reagieren (würden)“ (Wannemacher u. a. 2016, S. 38).

Eine Simulation kann eine Großveranstaltung bereichern, indem die Studierenden gezielt um eine Variation der Parameter gebeten werden, die dann direkt von den Lehrenden umgesetzt wird. Dazu können Vorschläge aus dem Plenum auf ihre möglichen Auswirkungen hin diskutiert werden. In kleineren Veranstaltungen ergeben sich zusätzliche Möglichkeiten, beispielsweise indem Studierende in kurzen Phasen an ihren Laptops Simulationsentscheidungen treffen und Ansätze für die Interpretation der Ergebnisse suchen. Neben der Fachkompetenz werden so auch Selbst- und Sozialkompetenzen erweitert.

Auch zur Anleitung des Selbststudiums wird häufig mit Videos (► S. 23) und Simulationen (► S. 26) gearbeitet. Die Ergebnisse können dann in der Präsenzphase wieder aufgenommen werden.

Klaus Vosgerau

Smartphones in der Lehre

Ablenkung durch Smartphones

Zur studentischen Nutzung mobiler Endgeräte gibt es eine ganze Reihe von Studien (z. B. Fried 2008, Gehlen-Baum/Weinberger 2014). Sie zeigen, dass Studierende in Lehrveranstaltungen die Geräte überwiegend nicht nutzen, um ihren Lernprozess zu unterstützen, sondern eher, um in sozialen Netzwerken zu kommunizieren. Außerdem ist belegt, dass die Nutzung der Geräte von den Inhalten der Veranstaltung ablenkt. Studierende können in einer Vorlesung bei parallelem Internet-Surfen den Inhalten schlechter folgen, sich später schlechter erinnern und erzielen schlechtere Prüfungsergebnisse. Leider schneiden sogar diejenigen schwächer ab, die abgelenkte Studierende lediglich im Blickfeld haben (Sana/Weston/Cepeda u. a. 2013).

Mit gutem Grund können Lehrende also die Probleme thematisieren und festlegen, dass Smartphones in der Tasche bleiben. Allerdings ist diese Strategie in sehr großen Veranstaltungen nur begrenzt durchsetzbar. Lässt sich aus der Not eine Tugend machen, indem man die Geräte bewusst einbezieht?

Smartphones als didaktisches Hilfsmittel

Es gibt inzwischen eine Vielzahl von Lösungen, wie Smartphones als didaktisches Hilfsmittel eingesetzt werden können. So gibt es Apps, über die Studierende der Lehrperson fortlaufend Verständnisschwie-

rigkeiten rückmelden können (mytu.tu-freiburg.de, smile.informatik.uni-freiburg.de (► S. 16)). Melden viele Studierende Probleme, kann ein Thema noch einmal behandelt werden. Andere Apps ermöglichen, dass Studierende im Stile von „Clickern“ (► S. 15) Fragen beantworten.

Über den Einsatz derartiger Apps gibt es viele positive Erfahrungsberichte, allerdings noch kaum belastbare Studien. Interessant wäre insbesondere, ob Studierende in einer Veranstaltung mit didaktischer Smartphone-Nutzung erfolgreicher sind als in einer klassischen Vorlesung. Springender Punkt dürfte dabei sein, ob das Smartphone – einmal für den didaktischen Zweck in die Hand genommen – danach für weitere Ablenkung sorgt.

Was tun?

Es fällt schwer, zum Umgang mit Smartphones in der Lehre eine allgemeine Empfehlung zu geben. Die Verbannung der Geräte kann in einem Setting sinnvoll sein, in einem anderen ist es vielleicht die Nutzung als Clicker. Denkbar sind auch Kompromisse: In der Veranstaltung selbst bleibt das Gerät in der Tasche – aber während einer kurzen Pause steht es allen frei, frische Luft zu schnappen und die Kurznachrichten zu prüfen. In jedem Fall dürfte es helfen, wenn Lehrende zu Beginn eine klare Ansage machen, welche Regel bei ihnen gilt.

Abstimmungssysteme (Clicker)

Abstimmungssysteme, auch Clicker genannt, ermöglichen es Lehrenden, ihre Veranstaltungen interaktiv zu gestalten: Sie stellen Fragen an ihr Auditorium und erhalten von jedem Anwesenden anonym eine Antwort. Die Ergebnisse werden dann als Diagramm über den Beamer angezeigt. Diese simpel anmutende Methode unterstützt den Lernprozess u. a. durch folgende Effekte:

- die Studierenden setzen sich unmittelbar und vertieft mit den Lerninhalten auseinander,
- die Studierenden erhalten ein sofortiges Feedback zu ihrem Lernstand,
- Lehrende erhalten ein sofortiges Feedback darüber, inwieweit die gerade gelehrteten Inhalte verstanden wurden und ob es Verständnisprobleme gibt, die geklärt werden sollten (Lantz 2010).

Prinzipiell sind Clicker in allen Veranstaltungsformaten und -größen nutzbar, wobei die Technologie besonders für Veranstaltungen attraktiv ist, die durch ihre Größe ansonsten nur schwer zu „aktivieren“ sind.

Welche Arten von Abstimmungssystemen gibt es?

Grundsätzlich gibt es zwei Arten von Abstimmungssystemen:

- Funk- bzw. infrarotbasierte Hardware-Systeme, die aus Sender- und Empfängergeräten und einer Soft-

ware bestehen. Je nach Hersteller können zusätzlich internetfähige Geräte wie z. B. Smartphones als Sender genutzt werden.

- Webbasierte Anwendungen, die teils kostenfrei sind. Hierbei setzen die Studierenden ihr eigenes Smartphone, Tablet oder Notebook als Clicker ein.

Für den niederschweligen Einstieg kann es sinnvoll sein, auf ein webbasiertes Angebot zurückzugreifen. Es ist jedoch durch einen Testlauf zu klären, ob das System zuverlässig funktioniert und die Daten der Studierenden geschützt sind. Zur Klärung von Vor- und Nachteilen der angebotenen Apps kann eine hochschuldidaktische Beratung helfen.

Wie werden Abstimmungen didaktisch eingebunden?

In jedem Fall ist die Qualität der Fragen entscheidend für den Mehrwert: Sie sollen die Studierenden zum tieferen Nachdenken anregen und keine reinen Wissensabfragen sein.

Besonders verbreitet ist der Einsatz von Clickern in der „Peer Instruction“: Die Studierenden beantworten eine Frage zunächst alleine. Liegen die richtigen Antworten zwischen 30 und 70%, diskutieren die Studierenden ihre Antwort kurz mit ihren Sitznachbarn bzw. -nachbarn (Lasry/Mazur/Watkins 2008). Bei der zweiten Abstimmung zeigt sich dann oft ein besseres Abstimmungsergebnis.

Backchannel

Besonders in großen Veranstaltungen trauen sich viele Studierende nicht, ihre Fragen vor dem ganzen Plenum zu stellen – z. B. weil sie denken, dass ihre Frage zu simpel sei. Hier kann ein so genannter „Backchannel“ helfen: Studierende übermitteln von ihrem Laptop oder Smartphone aus eine Frage, die sofort bei der Lehrperson erscheint – entweder in einem separaten Fenster auf dem eigenen Laptop oder z. B. auf einem zusätzlichen Tablet. Die Frage kann dann sofort (oder an einer passenden späteren Stelle) beantwortet werden. So können die Studierenden dem Stoff besser folgen und Lehrende erhalten eine Rückmeldung, wo es bei den Studierenden noch hakt.

Technisch lässt sich dies beispielsweise mit dem Kurznachrichtendienst Twitter umsetzen. Als nicht-kommerzielle Alternative wurde an der TUHH aber auch ein eigenes Backchannel-Programm entwickelt (vgl. Glessmer/Götttsch/Pick 2014). Sein Vorteil besteht darin, dass das Tool ohne jegliche Registrierung funktioniert, so dass Fragen auch anonym gestellt werden können. Es braucht allein die Internetseite, auf der die Fragen gesammelt werden und auf die dann zu einem passenden Zeitpunkt eingegangen werden kann. Hilfreich kann es hierbei sein, einen Moderator bzw. eine Moderatorin einzusetzen, der bzw. die Fragen vorab filtert, im Hinblick auf Relevanz und Themengebiete ordnet

und erst dann an den Lehrenden bzw. die Lehrende weiterleitet.

Natürlich kann es geschehen, dass nicht alle Fragen in der Veranstaltung aufgegriffen werden können. Damit diese nicht einfach verschwinden, können Lehrende sie von Studierenden in das Forum auf der Lernplattform zu ihrer Veranstaltung übertragen (lassen) und dort entweder selbst antworten oder die anderen Studierenden zur Beantwortung auffordern.



Prof. Dr.-Ing. Heike Flämig

„Wir setzen den Backchannel bereits seit mehreren Semestern erfolgreich ein.

Die Studierenden schätzen es, dass so anonym Fragen gestellt werden können. Diese niedrige Schwelle hilft vor allem Studierenden in den Anfangssemestern. Uns als Lehrenden ermöglicht es der Backchannel, Fragen direkt oder ohne Störung des Vorlesungsflusses an geeigneter Stelle zu beantworten. Wir nutzen den Backchannel aber auch, um in großen Veranstaltungen in kurzer Zeit viele Meinungen einzuholen.“



Selbststudium mit digitalen Medien

Warum sind Lernangebote für die Selbststudienzeit sinnvoll?

Wie können Lernangebote digital gestaltet sein?

Lehrende beobachten oftmals, dass Studierende die Präsenzveranstaltungen nicht ausreichend vor- und nachbereiten, die Sprechstunden nicht nutzen und nicht frühzeitig genug lernen. Gerade in den Bachelorstudiengängen zeigen Erfahrungen, dass Studierenden ein selbstständiges und eigenverantwortliches Lernen meist noch nicht gelingt. Lehrende haben die Wahl: Sie können sich auf den Standpunkt stellen, dass die Ausprägung einer selbstständigen Arbeitsweise allein in der Verantwortung der Studierenden liegt. Sie müssen sich dann um Material für das Selbststudium nicht bemühen – aber auch damit leben, dass gerade im Bachelor viele Studierende unvorbereitet in die Veranstaltungen kommen. Die Alternative: Lehrende motivieren und unterstützen Studierende beim begleitenden Lernen, indem sie Material für das Selbststudium bereitstellen und die Nutzung dieses Materials in ihrer Veranstaltung thematisieren. Hier können digitale Lernangebote eine große Hilfe sein.

Online-Lernmaterialien bereitstellen

Viele Medien helfen besonders bei der Strukturierung des Selbststudiums. Hierfür können als

einfachste Lösung Aufgaben und Texte auf einer Lernplattform bereitgestellt werden. Andere mediale Aufbereitungen ermöglichen, auf neue Art und Weise Zugang zu behandelten Phänomenen zu finden, z. B. durch Videos (▶ S. 23) und Simulationen (▶ S. 26) oder Screencasts (▶ S. 24). Kombiniert mit Leitfragen oder kleinen Aufgaben und Online-Tests (▶ S. 36, 37) wissen die Studierenden von einer Woche auf die nächste, wie sie zwischen den Veranstaltungen sinnvoll weiterarbeiten können.

Die Nutzung und Akzeptanz dieser Angebote hängt dabei vom Mehrwert für die Studierenden ab: Die Möglichkeit der aktiven Auseinandersetzung mit den Inhalten, eine authentische Aufgabenstellung, interaktive Elemente und eine ansprechende Gestaltung der Lernmaterialien sind wichtig; bedeutsam ist aber auch, ob sich Lehrende z. B. über Online-Feedback in die Selbststudienphasen einbringen und in der Präsenzphase den Bezug dazu herstellen.

Bevor man als Lehrende bzw. Lehrender mit der Erstellung von Material für das Selbststudium beginnt, lohnt sich der Blick ins Netz: Eventuell gibt es

bereits frei verfügbares Lernmaterial (▶ S. 21), das man nutzen kann, oder einen Massive Open Online Course (▶ S. 33), der die eigene Lehre ergänzt. Entscheidet man sich für die Selbsterstellung, dann sollte man darüber nachdenken, diese Materialien mit einer Creative-Commons-Lizenz für eine öffentliche Nutzung im Bildungsbereich zu versehen (▶ S. 21, 55).

Programme bereitstellen

In einigen Veranstaltungen ist der Einsatz bestimmter Software-Programme sinnvoll (z. B. Entwicklungsumgebungen, Simulationen) sowie Computerspiele zur Veranschaulichung komplexer Inhalte. Aufgaben mit steigendem Komplexitätsgrad, Unterstützung durch Tutorials und Feedbackschleifen sowie die enge Verzahnung mit dem Lehr- und Lerngeschehen in der Präsenzveranstaltung können Studierende in ihrem Lernprozess maßgeblich unterstützen.

Studierende als Produzenten von Inhalten

Wenn der Erwerb von Fertigkeiten und Sozialkompetenz im Vordergrund steht, können Aufgaben so gestaltet werden, dass Studierende eigene Inhalte selbst oder in Gruppen entwickeln und anderen zur Verfügung stellen, beispielsweise indem sie Blogbeiträge schreiben (▶ S. 29), Wiki-Beiträge erstellen (▶ S. 27) oder ihre Beobachtungen zu Alltagsphänomenen, die eine Lehrveranstaltung betreffen,

teilen (▶ S. 28). Mit browserbasierten und/oder Open-Source-Anwendungen lassen sich andere digitale Medienformate selbst produzieren, z. B. Podcasts, Kurzvideos (▶ S. 25), Animationen, Infografiken oder interaktive Präsentationen (▶ S. 30). Hier muss bedacht werden, dass sich die Rolle des Lehrenden oftmals vom Wissensvermittler in eine eher begleitende Funktion im individuellen Lernprozess der Studierenden wandelt.

Zeitaufwand

Die didaktische Konzeption von digitalen Lernangeboten, sowie die Erstellung von Materialien sind für Lehrende anfänglich mit einem hohen Zeitaufwand verbunden (▶ S. 59). Allerdings können die Materialien in den kommenden Semestern wiederverwertet werden. Durch automatisiertes Feedback (▶ S. 36) oder studentisches Peer Review (▶ S. 38) kann außerdem der Betreuungsaufwand überschaubar gehalten werden.

Ob das universitäre Lernmanagementsystem die gewünschte Funktion bereithält (▶ S. 20) oder aber eine Open-Source-Lösung besser geeignet ist, muss für die jeweilige Veranstaltung und das geplante Lernszenario geklärt werden. Hier lohnt es sich, das Beratungsangebot (▶ S. 64) der Hochschule in Anspruch zu nehmen, um gemeinsam zu überprüfen, welches Tool geeignet ist und ob die Datenschutzrichtlinien eingehalten werden.

Eine Lernplattform zur Förderung selbstgesteuerten Lernens

Zum eLearning gehört auch das Angebot einer Online-Lernplattform, wie Stud.IP und Ilias an der TUHH. Deren Einsatz fördert insbesondere das selbstgesteuerte Lernen, das als eines der prominentesten Ziele der Hochschullehre gilt (Häcker 2011). Allerdings werden die didaktischen Möglichkeiten der Plattformen häufig nicht ausgeschöpft, wenn sie lediglich als Kursverwaltung und Dateiablage genutzt werden.

Eine Lernplattform erlaubt den Studierenden mehr, als nur Zeit und Ort des Lernens selbst zu bestimmen. Sie können dort außerdem Inhalte nicht nur rezipieren, sondern auch eigenständig und aktiv selbst erschaffen. Damit kann die Lernplattform dazu beitragen, die Eigenmotivation zum Lernen zu stärken und das Bedürfnis nach Selbstbestimmtheit zu befriedigen (vgl. Selbstbestimmungstheorie nach Deci & Ryan 1993).

Um entsprechende Anreize und Möglichkeiten für die Aktivierung von Lernenden anzubieten, können Lehrende die vielfältigen Werkzeuge der Lernplattform für Einzel- oder Gruppenarbeit nutzen – z. B. ein Wiki, Forum oder Blog. Weitere Möglichkeiten sind die Erstellung interaktiver Lernmodule oder Wissensstands-Tests, die mehr als nur Multiple-Choice-Fragen beinhalten (► S. 36).

Damit die Lernplattform zu einem lebendigen Lernort wird, lohnt es sich, öfters in der Lehrveranstaltung auf sie zu verweisen und als Lehrender auch selbst dort aktiv zu sein – z. B., indem man im Forum gestellte Fragen beantwortet bzw. durch eigene Beiträge in einer Forumsdiskussion zum Weiterdenken anregt.



Prof. Dr. Matthias Meyer

„Für unsere Veranstaltungen Internes und Externes Rechnungswesen haben wir umfangreiche Online-Lernmodule aufgebaut.

Entlang eines Unternehmensbeispiels bereiten sich die Studierenden mit einführenden Texten, Videos und Selbsttests auf die Präsenz-Übungen vor. Die Module sind bei unseren Studierenden sehr beliebt, weil sie dort durch die Berechnungen und Fragen selbst aktiv werden müssen. Wir als Lehrende bemerken, dass die Studierenden die Module intensiv nutzen und dank dieser regelmäßigen Vorbereitung deutlich engagierter in den Übungen mitarbeiten. Das macht sich auch in den Klausuren positiv bemerkbar.“

Detlev Bieler (tub.)

Open Educational Resources (OER)

Freie Bildungsmaterialien oder **Open Educational Resources (OER)** dürfen – egal in welcher medialen Form, d. h. digital oder anderweitig – frei genutzt, verändert und wiederveröffentlicht werden. Die Materialien, wie Texte, Bilder und Videos, sind entweder gänzlich gemeinfrei oder stehen unter sogenannten offenen Lizenzen, wie etwa einer Creative-Commons-Lizenz (► S. 55).

Offenheit (**Open**) meint zwar einerseits die freie Verfügbarkeit, bezieht sich bei OER aber auch auf Offenheit als Wert im Denken: Mitgedacht wird die Möglichkeit, neue didaktische Konzepte auszuprobieren – beispielsweise die Mitgestaltung von Lernprozessen durch Lernende, die OER auch selbst gestalten können.

Bezogen auf die eigene Lehre (**Educational**) liegt das Potential von OER darin, dass von anderen Lehrenden sorgfältig erstelltes Material mit leichter Anpassung an den jeweils eigenen Kontext dort genutzt werden kann.

Als Materialien (**Resources**) sind OER eine Form von Publikation, was ein gewisses Qualitätsniveau hinsichtlich Inhalt, aber auch der technischen Art und Weise des Publizierens umfasst. So ist eine Nachnutzung nur möglich, wenn eine eindeutige und dauerhafte Verlinkung für den Zugriff existiert und wenn

offene Schnittstellen verfügbar sind, die das Speichern und Weiterbearbeiten ermöglichen. Auch die Verwendung von Open-Source-Werkzeugen bei der OER-Erstellung fördert das Nachnutzen.

Die Publikation von OER unterliegt geltendem Urheberrecht (► S. 54). Die sorgsame Verwendung schon erstellter OER vermindert das Risiko, Urheberrechte anderer zu verletzen. Auch Aspekte der Qualitätsverbesserung bzw. -sicherung und Reputationssteigerung können für die Nutzung von OER sprechen. Mehr: open-educational-resources.de



Prof. Dr.-Ing. Ralf Otterpohl

„Wir wollen unsere Expertise global auch denjenigen Menschen verfügbar machen, die aus vielen Gründen von universitärer Bildung ausgeschlossen sind. In vielen Ländern der Welt ist ein Studium ein Privileg für sehr wenige, allein wegen hoher Studiengebühren. Daher sollten OER auch auf Mobiltelefonen mit langsamem Internet nutzbar sein. Das Material in unserem Projekt Ruvival.de (RUVIVAL – Sustainable Rural Development and Highly Productive New Towns) stellen wir auch für Anwender wie Bürgermeister, Verwaltungsmitarbeiter und Landwirte in verschiedenen Sprachen und mit lebendigen Videos frei zur Verfügung.“

Thomas Hapke (tub.)

Vorlesungsaufzeichnungen

Wie funktionieren Vorlesungsaufzeichnungen?

Die Video-Aufzeichnung von Vorlesungen wird heute an praktisch allen Hochschulen den Lehrenden angeboten. Durchgeführt wird eine solche Aufzeichnung in der Regel (wie auch an der TUHH) durch ein professionelles Team aus der Medientechnik. Die Lehrenden brauchen sich vor Ort um nichts zu kümmern und müssen lediglich ein Mikrofon tragen. Nach Ende der Veranstaltung können sie, falls gewünscht, einzelne Stellen aus der Aufzeichnung ausschneiden lassen und die Endfassung dann auf einer Lernplattform zur Verfügung stellen.

Vorteile und didaktische Möglichkeiten

Die Befürchtung, dass Studierende durch das Bereitstellen von Vorlesungsaufzeichnungen auf den Besuch der Vorlesung verzichten, hat sich nicht bestätigt. Wertvoll ist eine solche Vorlesungsaufzeichnung zunächst dann, wenn ein Student bzw. eine Studentin nicht vor Ort an einer Veranstaltung teilnehmen kann. Des Weiteren profitieren alle anderen Studierenden, wenn sie die Vorlesung zu einem späteren Zeitpunkt (z. B. zur Prüfungsvorbereitung) noch einmal anschauen und an schwierigen Stellen auch anhalten und zurückspulen können.

Nicht zuletzt ermöglicht es eine schon fertige Vorlesungsaufzeichnung, dieselbe Veranstaltung in einem

späteren Jahr anders zu gestalten. Studierende können dann zur Vorbereitung auf einen Präsenztermin die Aufzeichnung anschauen, so dass in der Präsenzzeit für einen Dialog mit den Lehrenden bzw. für die Aufgabenbearbeitung in ihrer Anwesenheit ist (► S. 42).

Bearbeitung fertiger Aufzeichnungen

Einige Aufzeichnungssysteme bieten zusätzlich einen webbasierten Editor an, mit dem Lehrende nachträglich ihre Vorlesungsaufzeichnungen weiterbearbeiten können, z. B. indem sie die Aufzeichnung mit Kapitelmarken versehen, Folien nachträglich austauschen, Sequenzen löschen oder in andere Kontexte stellen. Falls also beispielsweise eine Passage veraltet, kann diese entfernt und in der Präsenzzeit auf aktuellem Stand vorgetragen werden.

Interaktive Videos

Was sind interaktive Videos?

Die Grundidee interaktiver Videos ist es, dass Studierende weiterdenken und hinterfragen sollen statt lediglich passiv zu rezipieren. Wie kann diese Aktivierung gelingen? – Beim Betrachten eines Videos werden den Studierenden interaktive Elemente präsentiert, mit denen sie ihr Verständnis überprüfen können. Dies können Multiple-Choice-Fragen, Drag-and-Drop-Aufgaben oder andere Quiz-Elemente sein. Des Weiteren können Studierende aufgefordert werden, eine kurze Begriffsdefinition zu verfassen. Die Aktivierung kann aber noch viel weiter gehen, zum Beispiel mit Videos, bei denen die Studierenden beim Betrachten ihre Fragen und Kommentare zu bestimmten Sequenzen online hinterlassen und mit anderen diskutieren können (sog. Hypervideos).

Wie lassen sich interaktive Videos erstellen?

Wer sich vor dem Aufwand scheut, das Ausgangsvideo selbst zu produzieren, wird bei der Suche nach passendem Material auf einer der thematisch vielfältig bestückten Videoplattformen fündig. Zu prüfen ist zunächst, ob das Video hinsichtlich Informationsumfang, Verständlichkeit, Authentizität sowie Bild- und Tonqualität geeignet ist. Nicht unerheblich ist auch die Videolänge. Sofern das Video unter einer offenen Lizenz veröffentlicht ist, welche die weitere Bearbeitung erlaubt, kann es losgehen. Zur interakti-

ven Gestaltung von Videos bieten sich verschiedene frei verfügbare (Open-Source-) Tools an, mit denen man herkömmliche Videos in wenigen Schritten ansprechend und aktivierend umgestalten kann.

Ressourcen

- **Videoplattformen:** Youtube, Vimeo, Wikimedia Commons, Khan Academy, Ted Talks, Pixabay, Encyclopedia of Life etc.
- **Tools zum Gestalten von interaktiven Videos:** H5P, Vialogues, Interactive Video Plugin für Ilias, Playposit, Edpuzzle, Youtube, Videoschnittprogramme wie iMovie und Movie Maker
- **Weiterführende Infos:** e-teaching.org/technik/aufbereitung/video/ und e-teaching.org/didaktik/gestaltung/visualisierung/hypervideo

Screencasts

Screencasts sind Videoaufzeichnungen von Aktivitäten auf einem Computerbildschirm. Die Aufnahme erfolgt über eine Software, die entweder auf dem Computer installiert oder online verfügbar ist. Mit dieser Software können alle Abläufe auf dem Bildschirm aufgezeichnet und um Audiokommentare ergänzt werden.

Screencasts werden meist dann eingesetzt, wenn bestimmte Inhalte aus der Präsenzzeit ausgelagert werden sollen. Verbreitet sind Lernfilme (Tutorials) für die Benutzung von Software: Müssen Studierende ein bestimmtes Softwareprogramm einsetzen (z. B. für Simulationen, CAD-Programme o. ä.), werden sie anhand eines Screencasts in die Handhabung eingeführt. Hierfür nutzt ein Lehrender bzw. eine Lehrende selbst die Software am eigenen Bildschirm, filmt diese Nutzung ab und erläutert sie dabei mündlich. Die Videos werden nach ihrer Erstellung im Lernraum oder in einem Videoportal hochgeladen, eventuell ergänzt um eine Aufgabe. Aber auch andere Anwendungen sind möglich: So werden mit Screencasts Präsentationen vertont, mit denen Studierende sich auf eine Lehrveranstaltung vorbereiten (► S. 42). Lehrende nutzen sie ebenfalls zur Darstellung komplizierter Sachverhalte, indem sie diese schrittweise herleiten – beispielsweise mit Hilfe von Software, die handschriftliche Einträge und Markierungen auf dem Bildschirm ermöglicht.

Studierende schauen sich die Erklärungen dann im eigenen Tempo so oft wie notwendig an.

Screencasts sind in der Regel nicht länger als zehn Minuten, und sie müssen nicht perfekt sein, d. h. kleine Versprecher sind absolut vertretbar. Jedoch haben auch Screencasts gewisse Ansprüche an die Bild- und Tonqualität und sollten mit einem kleinen „Drehbuch“ gut geplant sein.

Prof. Dr.-Ing. Dieter Krause

„Im CAD-Praktikum haben wir Screencasts zum Erlernen einer CAD-Software eingesetzt. Ein großer Vorteil dabei ist, dass die Studierende im eigenen Lerntempo und ihrem heterogenen Vorwissen entsprechend die Lerninhalte selbstständig erarbeiten können. So können sie noch nicht verstandene Inhalte in den Videos gezielt nochmal anschauen, um diese dann in Aufgaben anzuwenden. Unterstützt wird der Lernprozess durch Tutoren, die den Studierenden für Fragen zur Seite stehen. Durch die Erstellung von mehreren Screencasts konnten wir am Institut für Produktentwicklung und Konstruktionstechnik eine Präsenzveranstaltung mit über 400 Studierenden und hohem Organisationsaufwand umstellen zu einer effizienten Veranstaltung, die auch bei den Studierenden gut angekommen ist und ihnen viel Freude bei der CAD-Konstruktion bereitet hat.“



Nicole Podleschny

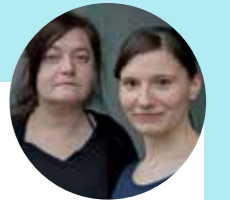
Medienerstellung durch Studierende

Eine aktive Haltung zum Teilen und Tauschen in Lehre und Forschung beinhaltet es, Studierende frühzeitig an gemeinsames Arbeiten heranzuführen. Dies kann geschehen, indem Lernende und Lehrende mit webbasierten Werkzeugen Texte und Medien gemeinsam erarbeiten, die anschließend im Internet als freie Bildungsmedien (► S. 21) zur Verfügung gestellt werden. Dabei steht nicht allein der Erwerb von fachlichen Qualifikationen im Vordergrund, sondern ebenso das Erproben der Zusammenarbeit in der Wissenschaftsgemeinschaft sowie auch eine reflektierte Auseinandersetzung mit den Potenzialen der Digitalisierung in Forschung und Lehre.

So bietet bspw. die gemeinsame Erstellung von digitalen Skripten und Dokumentationen (z. B. in Form von Interactive Lectures oder GitBooks) Lehrenden und Lernenden die Möglichkeit, den Lernprozess und die Medienkompetenzentwicklung miteinander zu verbinden. Die Studierenden können im Rahmen der gemeinsamen Medienerstellung Wissen vertiefen und präzisieren. Zudem lernen sie, Fachinhalte für eine Zielgruppe angemessen zu präsentieren und bereiten sich so auf die Anforderungen der digitalen Arbeitswelt vor.

In technischer Hinsicht unterstützt das Rechenzentrum der TUHH Lehrende und Lernende bei der gemeinsamen Medienerstellung u. a. mit einer

öffentlichen GitLab-Umgebung (siehe collaborating.tuhh.de), Foren, sozialen Netzwerken wie HumHub, Wikis, Etherpads sowie individuellen Wordpress-Installationen.



Ruth Schaldach, Tina Carmesin

„In unserem Online-Projekt RUVIVAL (ruvival.de) bieten wir ein Planspiel und eine Vernetzungsplattform an. Fachlich geht es darum, Materialien zu erstellen, mit denen ländlicher Raum neu gestaltet werden kann. Das heißt, dass die Materialien praktische Lösungshilfen an die Hand geben sollen, um beispielsweise einen Check Dam selbst bauen zu können oder passende Pflanzen für ein Agroforestry System auszuwählen. Diese Materialien zu erarbeiten ist Teil der Lehre, da Studierende in Form von Abschluss- und Projektarbeiten gemeinsam mit uns und ihren Betreuern veröffentlichungsreife Inhalte erstellen. Diese Art der Zusammenarbeit hat zur interdisziplinären, jahrgangs- aber auch länderübergreifenden Vernetzung beigetragen. Als Austausch- und Kommunikationsplattform nutzen wir HumHub, welches ähnlich wie ein soziales Netzwerk funktioniert. Die interaktiven Materialien werden in WordPress erstellt.“

Tina Ladwig (iTBH), Axel Dürkop (iTBH)

Simulationen

Was wird hier unter Simulationen verstanden?

Simulationen gehören zum Alltag von Ingenieurinnen und Ingenieuren dazu. Sie sind ein Werkzeug, dessen Beherrschung im Rahmen des Ingenieurstudiums für das spätere Berufsleben erlernt werden sollte, weshalb die Verwendung von Simulationssoftware (z. B. CAD Software, MATLAB/Simulink) in der Lehre eine logische Konsequenz ist.

Es gibt jedoch auch Simulationen, die rein zu Ausbildungs- und Trainingszwecken eingesetzt werden, wie etwa ein Flugsimulator für Pilotinnen bzw. Piloten. Hier geht es nicht darum, die Nutzung der Simulationssoftware als Werkzeug zu erlernen. Stattdessen sollen auf ressourcenschonende Weise realitätsnahe Situationen geschaffen werden, in denen Entscheidungen ausprobiert und Fehler gemacht werden können, ohne reale Konsequenzen befürchten zu müssen. Zu dieser Art Simulation gehören auch Planspiele oder virtuelle Labore (► S. 44).

Einsatzmöglichkeiten

Simulationen werden beispielsweise zur Veranschaulichung bestimmter Gesetzmäßigkeiten eingesetzt. Für diesen Zweck eignen sich am besten Simulationen mit wenig Handlungsspielraum, weil der Fokus auf den Prinzipien hinter dem simulierten System liegt. Individueller Einsatz von Simulationen mit viel Handlungsspielraum erlaubt wiederum das

Trainieren der Handlungskompetenzen. Hier können Studierende durch freies Variieren von mehreren Parametern deren Einfluss und Zusammenspiel begreifen. Generell können Simulationen sowohl in der Präsenzzeit als auch im Selbststudium didaktisch sinnvoll eingesetzt werden.



Prof. Dr. Christian Lühje

„Seit mehreren Semestern setzen wir in einer unserer Veranstaltungen die Online-Simulation „Markstrat“ ein. Die Studierenden bilden kleine Teams und sind dann in der Simulation als konkurrierende Unternehmen aktiv. Von Woche zu Woche analysieren die Teams die Situation ihres Unternehmens und leiten auf Grundlage betriebswirtschaftlicher Theorie die nächsten Schritte ab. Die Entscheidungen der Teams wirken sich auf das eigene Unternehmen aus, haben aber auch für die Unternehmen der anderen Teams Konsequenzen. Die Studierenden begründen ihre Entscheidungen und reflektieren die Ergebnisse des Planspiels in so genannten Lerntagebüchern. Diese helfen bei der Verknüpfung von Theorie und Praxis. Die Teams werden ermuntert, ihre Analysen und Entscheidungen auf der Grundlage bewährter Theorie und fundierter Methoden abzuleiten. Damit haben wir ausgezeichnete Erfahrungen gemacht.“

Wikis

Was sind Wikis?

Ein Wiki ist eine Sammlung von Webseiten, die miteinander verlinkt sind. Das Besondere an diesen Seiten ist, dass Wiki-Nutzerinnen und Nutzer diese Seiten nicht nur lesen, sondern auch selbst weiter bearbeiten oder kommentieren können. Hierbei gilt das Wiki-Prinzip von Offenheit, Transparenz und Zusammenarbeit. Ein Wiki ist eine Software, die komplett webbasiert ist und ohne die Installation zusätzlicher Anwendungen seitens der Nutzerinnen und Nutzer auskommt.

Wikis in Lehr- und Lernszenarien

Wikis eignen sich besonders für Lehr- und Lernszenarien, in denen Wissen durch gemeinschaftliche Schreibaufgaben erarbeitet werden soll. An der TUHH steht in Stud.IP/Ilias für jede Veranstaltung ein Wiki zur Verfügung. Sämtliche Änderungen im Schreibprozess können über die Revisionskontrolle jederzeit eingesehen bzw. rückgängig gemacht werden. Querverweise zwischen den einzelnen Beiträgen und Seiten machen inhaltliche Verknüpfungen deutlich. Bei Lernendengruppen mit wenig Wiki-Erfahrung empfiehlt es sich, das Wiki vorzustrukturieren, also vorab ein grobes Inhaltsverzeichnis anzulegen und einige Seiten mit Leitfragen zu befüllen.

Praxisbeispiel

Lehrende, die in ihrer Veranstaltung Texte zu einem Thema schreiben lassen, erläutern zuvor die Ziele und Verhaltensregeln für die Wiki-Arbeit. Ebenso heben sie hervor, dass es darum geht, das Thema *gemeinsam* zu erarbeiten. Bis zu einer bestimmten Deadline verfassen alle Studierenden einen Beitrag. Für das anschließende Peer-Feedback (► S. 38) weist der Wiki-Verantwortliche, in dem Fall die oder der Lehrende, jeden Beitrag einem anderen Studierenden zur Prüfung zu – und zwar nach zuvor definierten Kriterien. Änderungen können direkt während des Reviews vorgenommen werden. Zum Schluss verlinken die Studierenden einzelne Beiträge und Seiten, um Bezüge herzustellen.



Twitter

Was ist Twitter?

Twitter ist eine Kombination aus sozialem Netzwerk und Blog. Die Nutzung ist kostenfrei und prinzipiell mit allen internetfähigen Geräten möglich. Nutzerinnen und Nutzer des Dienstes können Kurznachrichten, so genannte „Tweets“, mit maximal 140 Zeichen verfassen und diese mit Fotos oder auch Videos bestücken. Twitter ermöglicht den Aufbau einer durch ein Interesse verbundenen Gruppe. Die Vernetzung erfolgt dabei durch das Prinzip der „Follower“: Follower ist, wer die Tweets eines anderen Nutzers bzw. einer anderen Nutzerin abonniert hat.

In Wissenschaftskreisen wird Twitter inzwischen eingesetzt, um auf neue Veröffentlichungen aufmerksam zu machen, live von Konferenzen zu berichten und Links zu interessanten Seiten auszutauschen.

Twitter in der Lehre

In der Lehre kann der Einsatz von Twitter den Aufbau von Lehr-/Lernnetzwerken unterstützen, beispielsweise um theoretische Lerninhalte mit der Lebenswelt der Studierenden zu verknüpfen. So erstellen Lehrende einen Veranstaltungs-Hashtag (#) und fordern die Studierenden auf, unter diesem Hashtag ihre Praxisbeispiele zu einem behandelten Thema in Form von Fotos oder Kurztexten zu twittern. Fotos von Hafenanlagen in Gewässerkunde, städtischen Bauprojekten im Bauwesen oder auch Staus oder verkehrstech-

nischen Nadelöhren in der Logistik können so mit anderen geteilt werden.

Des Weiteren kann Twitter als Backchannel (► S. 16) eingesetzt werden oder auch zur Reflexion bzw. als Feedbackmittel zum Selbststudium, z. B. indem Studierende wöchentlich ihren Lernstand oder Erfahrungen aus ihrem Lernprozess weitergeben. Die beschränkte Zeichenzahl ist hierbei von Vorteil: Die Nutzerinnen und Nutzer sind gezwungen, ihren „Tweet“ auf den Punkt zu bringen.

Anfänglich kann das Twittern für die Lernenden eine Hürde sein. Damit die Nutzung gelingt und die Studierenden ihre Scheu überwinden, ist es wichtig, dem Ganzen einen eher spielerischen Charakter zu geben. Lehrende sollten in der Präsenzphase konstruktiv und motivierend auf die Beiträge eingehen und den entwickelten Erkenntnisstand in die Veranstaltung einbeziehen.

Datenschutz

Für die Nutzung von Twitter sind eine Registrierung sowie die Gestaltung eines eigenen Profils nötig. Dieses kann geschützt werden und ist somit nur für einen bestimmten Kreis sichtbar. Auch dann gilt aber: Twitter ist ein kommerzieller Anbieter und niemand sollte verpflichtet werden, sich dort zu registrieren (► S. 57).

Blogs

Ein Blog ist eine Internetseite, auf der Nutzerinnen und Nutzer sehr einfach Inhalte in Form von Einzelbeiträgen einfügen können.

Wofür kann ich ein Blog verwenden?

Abhängig vom Lernkontext können Studierende in eigenen oder in Veranstaltungsblogs Beiträge posten. In beiden Fällen wird dort der Lern- und Arbeitsprozess begleitet und dokumentiert. Studierende können im Blog Fragen zur Veranstaltung aufgreifen, Berichte und Protokolle bereitstellen, Meilensteine von Projektarbeiten dokumentieren und ihre Ergebnisse und Erfahrungen teilen. Blogs sind somit hervorragend geeignet, um Reflexions-, Gruppen- und Kommunikationsprozesse anzuregen. Der Austausch zwischen den Verfasserinnen und Verfassern der Beiträge mit ihren Kommilitoninnen und Kommilitonen sowie den Lehrenden ist über die Kommentarfunktion möglich, so dass konstruktive Feedbackprozesse geübt werden können. Insbesondere bei didaktischen Konzepten wie Forschendem Lernen, Problem-, Fall- oder Projekt-basiertem Lernen kann ein Blog sinnvoll unterstützen (► S. 46).

Was ist bei der Nutzung zu beachten?

Die Blogseite steht öffentlich im Netz, kann für die Lehre jedoch auch geschützt werden und nur für registrierte Nutzerinnen und Nutzer sichtbar sein. Beiträge erscheinen im Blog in umgekehrt chrono-

logischer Reihenfolge. Somit steht das Aktuellste immer am Anfang.

Blogs sind einfach zu handhaben, so dass auch nicht-versierte Nutzerinnen und Nutzer problemlos Inhalte erstellen können. Ein weiterer Vorteil ist, dass andere Medienformate unkompliziert in die Beiträge integriert werden können, wie beispielsweise Links, Grafiken und Videos. An der TUHH stellt das Rechenzentrum geschlossene Veranstaltungsblogs (Wordpress) zur Verfügung.



Online-Whiteboards

Online-Whiteboards (auch virtuelle Whiteboards genannt) sind browserbasierte Plattformen für die visuelle Zusammenarbeit. Ein Online-Whiteboard ist zunächst eine grenzenlose Web-Oberfläche, auf der sich verschiedene Medienformate wie Texte, Bilder, Videos, Audiodateien und Zeichnungen miteinander kombinieren und frei gestalten lassen.

Wofür lassen sich Online-Whiteboards einsetzen?

Die Einsatzmöglichkeiten sind vielfältig. So können Lehrende das Whiteboard als Pinnwand für ihre Lehrveranstaltungen nutzen, auf der Fragen, Literaturhinweise, Links und Videos von den Teilnehmenden lose zusammengetragen werden können. Durch ihren offenen, prozessorientierten und fast spielerischen Charakter lassen sich Online-Whiteboards ebenfalls in allen Lern- und Arbeitsphasen einsetzen, in denen die Zusammenarbeit von Gruppen im Vordergrund steht: So können hier Brainstormings, Recherchen, Projektplanung und Abstimmungsprozesse visualisiert werden. Die Nutzerinnen und Nutzer können gleichzeitig oder zeitlich versetzt in demselben Board arbeiten; einige Anwendungen verfügen zudem über eine Chat-Funktion, über die kommuniziert werden kann. Des Weiteren gibt es in einigen Whiteboards die Möglichkeit, die Arbeitsergebnisse als animierte Präsentation anderen Gruppen online zur Verfügung zu stellen oder sie herunterzuladen.

Was ist beim Einsatz zu beachten?

Die Einrichtung und Nutzung eines Online-Whiteboards ist einfach. Für Gruppenarbeiten empfiehlt es sich, für die jeweiligen Gruppen ein nach außen geschlossenes Whiteboard anzulegen und den Gruppenmitgliedern das Whiteboard per Link zur Verfügung zu stellen. Die Mitarbeit im Whiteboard kann meist ohne Registrierung erfolgen.

Praxisbeispiel

In dem Projekt „MikiE – Mikroben im Einsatz“, welches das Institut für Technische Mikrobiologie im Rahmen der HOOU (► S. 53) entwickelt, tragen virtuelle Teams ihre Arbeitsergebnisse in Online-Whiteboards zusammen. Die Whiteboards sind hier durch wöchentliche Aufgaben vorstrukturiert, die von den Lernenden zu bearbeiten sind.

Projektmanagement-Anwendungen

Wenn Studierende gemeinsam an einem Lernprojekt arbeiten, gibt es sowohl untereinander als auch in der Zusammenarbeit mit den Lehrenden vieles zu klären. Webbasierte Projektmanagement-Tools erleichtern die Arbeit und bieten spezifischere Funktionen als übliche Lernplattformen:

- Kombination aus geschlossenen und offenen Gruppenräumen
- Kalender (Meilensteine, Fristen, Sprechstunden, Teamtreffen, ...)
- Kommunikationsplattform (Absprachen, Austausch)
- Aufgabenverwaltung (To-Do-Liste)
- Kommentarfunktion (Feedback), Datenaustausch und -ablage (Protokolle, Berichte, Skizzen, ...).

Für die Erstellung gemeinsamer Dokumente können zusätzlich Funktionen zum gemeinschaftlichen Schreiben (► S. 32) integriert werden.

Professionelle Programme sind komplex und bedürfen einer gründlichen Einarbeitung. Stellt die Kenntnis eines bestimmten Programms an sich ein Lernziel dar, weil es ein gängiges Instrument in der Branche oder am Institut ist, muss die entsprechende Einarbeitungszeit einkalkuliert werden. Für kleine Lernprojekte kann z. B. auch ein gängiges Tabellenkalkulationsprogramm in Kombination mit der universitären Lernplattform ausreichen.

Wesentlich für die Akzeptanz einer Anwendung sind die einfache Handhabung, eine attraktive Benutzeroberfläche und schneller Zugriff im Alltag. Beliebt sind Programme, die sich möglichst auch mit mobilen Endgeräten nutzen und bestenfalls mit anderen Standardanwendungen synchronisieren lassen. Ein Beispiel ist die Social Network Software HumHub, welche an der TUHH durch das Rechenzentrum bereitgestellt werden kann.



Prof. Dr.-Ing. Andreas Timm-Giel

„Wir nutzen HumHub, weil wir eine Plattform anbieten wollen, die die Zusammenarbeit der internationalen Gruppen erleichtert. Unsere gesamte Kommunikation mit den Studierenden läuft über HumHub, so dass alle Informationen gebündelt in einer Anwendung zu finden sind. Die Erfahrung hat gezeigt, dass die Gruppen sich sonst über Anwendungen wie z. B. WhatsApp oder Facebook organisieren. So wurden Einzelne von der Kommunikation ausgeschlossen. Zudem liegen die Projektinhalte auf fremden Servern. HumHub hat eine ansprechende, intuitive Oberfläche. Zusätzlich bietet HumHub die Möglichkeit, Plugins einzubinden. Wir nutzen ein Meeting-Plugin. Es hilft den Studierenden, ihre Projekttreffen strukturiert vor- und nachzubereiten, um die Zeit des Meetings effektiver zu nutzen.“

Kollaboratives Schreiben

Was ist kollaboratives Schreiben?

Kollaboratives Schreiben meint die Textproduktion im Team. Hierfür können Werkzeuge eingesetzt werden, die zeit- und ortsunabhängig das Erstellen und gemeinsame Bearbeiten von Texten erlauben.

Wie kann kollaboratives Schreiben eingesetzt werden?

Der Einsatz kollaborativen Schreibens mit Hilfe geeigneter webbasierter Programme eignet sich besonders für Lehrveranstaltungen, in denen Studierendengruppen zusammen an Projekten und Aufgabenstellungen arbeiten und die gemeinsame Dokumentation der Ergebnisse das Ziel ist (z. B. Berichte, Protokolle, Hausarbeiten, Präsentationen).

Welche Vorteile bietet kollaboratives Schreiben?

Das gemeinsame Schreiben an einem Text kann für die Studierenden motivierend wirken, da jeder sich einbringen kann und die eigenen Ideen als wichtigen Teil der Inhaltserarbeitung wahrnimmt. Es kann somit die Partizipation und Aktivität der Studierenden fördern. Zudem lassen sich in Zusammenarbeit mit anderen komplexere Inhalte intensiver bearbeiten, als dies allein möglich wäre. Zugleich können die Beteiligten voneinander profitieren, indem sie sich

in ihren Fähigkeiten und Kenntnissen ergänzen und gegenseitig unterstützen. Durch die Arbeit innerhalb der Gruppe entstehen Feedbackmechanismen und Überarbeitungsschleifen. Die Gruppe kontrolliert und bewertet gemeinsam das Entstehende und beobachtet den Prozess. Da die Gruppe Verantwortung für das Entstehende übernehmen muss, werden zugleich Teamarbeit und Teamfähigkeit gefördert.

Welche Tools eignen sich, um kollaboratives Schreiben zu fördern?

Es gibt diverse Online-Tools, die einen kollaborativen Arbeitsprozess unterstützen. Verbreitet sind Etherpads, Wikis (► S. 27) oder Blogs (► S. 29). Ebenso erleichtern onlinebasierte Speicherorte das Dokumentenmanagement, indem sie den gemeinsamen Zugriff auf abgelegte Daten ermöglichen. An der TUHH steht für Studierende und Lehrende dafür die OwnCloud zur Verfügung.

Einen Vergleich verschiedener Tools nimmt Ute Demuth im Rahmen eines Projekts der Bundeszentrale für politische Bildung vor: pb21.de/2011/05/kollaboratives-schreiben-v-vergleich/.

Online-Brückenkurse und MOOCs

Online-Brückenkurse unterstützen Studierende dabei, noch vor Aufnahme des Studiums Wissenslücken in den Grundlagenfächern zu füllen. Ziel ist es, dass alle Studierenden rechtzeitig zum Semesterbeginn einen einheitlichen Kenntnisstand erwerben. Brückenkurse (wie beispielsweise der OMB+ oder ViaMint für Mathematik) werden oftmals universitätsübergreifend entwickelt und stehen der Öffentlichkeit zur Verfügung. Für Lehrende kann es hilfreich sein, die entsprechenden Online-Angebote für ihre Disziplin zu kennen und, wenn Verständnisschwierigkeiten während des Studiums auftreten, Studierende aktiv auf diese Lernressource hinzuweisen.

Massive Open Online Courses (MOOCs) sind online bereitgestellte Lernangebote, auf die sehr viele Teilnehmerinnen und Teilnehmer gleichzeitig zugreifen. MOOCs können ebenfalls in eine Lehrveranstaltung eingebunden werden. Sie sollen die Präsenzveranstaltung dann nicht ablösen, sondern bereichern und ergänzen. So bieten viele Universitäten zu allen Themengebieten auf den bekannten MOOC-Plattformen anspruchsvolle, qualitativ hochwertige digitale Inhalte, meist in Form von Videos, Aufgaben, Quiz und automatisiertem Feedback. Auch wenn ein MOOC-Kurs gerade nicht aktiv betreut wird, stehen dennoch meist viele Kursinhalte den registrierten Nutzerinnen und Nutzern zur Verfügung. Diese können im Selbststudium zur Erarbeitung von

Grundlagen (z. B. Programmieren, Statistik) genutzt werden. Wichtig ist hier, dass die Lehrenden, die MOOC-Kurse als Ergänzung und Bereicherung in der Lehrveranstaltung einsetzen, mit deren Lehrinhalten vertraut sind. So kann gewährleistet werden, dass in der Präsenz ein intensiver Austausch stattfinden kann, in dem gemeinsam mit den Studierenden die Inhalte gegebenenfalls auch kritisch reflektiert und andere Perspektiven oder Ansätze erarbeitet werden können.

Beispiele für MINT-Brückenkurse (Stand 2017):

Online Mathematik Brückenkurs Plus. RWTH Aachen, TU Braunschweig, et al.: ombplus.de/

Online Brückenkurs Mathematik. VE&MINT Projekt: brueckenkurs-mathematik.de

Offene Moodle-Kurse. Ruhr-Universität Bochum: moodle.ruhr-uni-bochum.de/opencourses/kurse.html

Videobasierte interaktive Vorkurse ViaMint: viamint.haw-hamburg.de/

Beispiele für MOOC Plattformen (Stand 2017):

Coursera: coursera.org

Udacity: de.udacity.com

Sonstige Angebote:

Hamburg Open Online University: hoou.de (► S. 53). Eine Übersicht über Kurse nach Disziplinen von unterschiedlichen Anbietern bietet Edukatico: edukatico.org/

Feedback geben und Leistungskontrollen durchführen

Was ist E-Assessment?

Welche E-Assessment-Verfahren gibt es und welche Vorteile bieten sie?

Wer kann E-Assessment durchführen bzw. Rückmeldungen geben?

Was ist E-Assessment?

Der Bereich des Assessments lässt sich allgemein in drei unterschiedliche Arten unterteilen, wie Lernstände überprüft werden können (vgl. Franke & Handke 2012, S. 149):

- diagnostisch (Erhebung von Vorwissen),
- formativ (Erhebung des Lernfortschritts während des Semesters),
- summativ (abschließende Prüfung einer Gesamtleistung).

Der Begriff des Assessments, übersetzbar etwa mit „Einschätzung“ oder „Bewertung“, umfasst demnach noch weitere Formen der Leistungskontrolle als der deutsche Begriff des Prüfens.

Von E-Assessment lässt sich dann sprechen, wenn die Überprüfung eines Lernstands „mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) vorgenommen wird. Diese können bei der Aufgabenstellung, Leistungserbringung sowie Leistungsbeurteilung eingesetzt werden“ (Schmees, M.,o.J.).

Welche E-Assessment-Verfahren gibt es und welche Vorteile bieten sie?

Es gibt mittlerweile vielfältige Möglichkeiten, Leistungen digital zu überprüfen und Feedback hierzu zu geben. Recht bekannt sind bereits Verfahren, in denen elektronische Klausuren oder Zwischentests im Antwort-Wahl-Format (sog. Multiple-Choice-Aufgaben) statt auf Papier am Computer bearbeitet und anschließend automatisch ausgewertet werden. Dadurch sinkt der Korrekturaufwand erheblich. Doch auch bei offenen Fragen reduziert sich im Fall von E-Klausuren der Auswertungsaufwand durch die bessere Lesbarkeit der Antworten bereits spürbar.

Durch die Einbindung von hochauflösbaren Bildern, Video- oder Audioclips werden die elektronischen Prüfungsaufgaben authentisch und berufs- und praxisnah gestaltet. Damit verbunden können Aufgaben gestellt werden, die komplexe Analysen verlangen, sodass auch auf höherem kognitivem Anspruchsniveau geprüft werden kann (Vogt & Schneider 2009, S. 15). Die Erstellung

guter und anspruchsvoller elektronischer Lern- und Prüfungsaufgaben ist zunächst mit einigem Aufwand verbunden, allerdings können sie in der Regel genauso oder mit nur kleineren Änderungen weiterverwendet werden.

Über E-Klausuren hinaus gibt es aber auch immer mehr Verfahren, in denen digitale Medien für Prüfungsformen eingesetzt werden. Prüfungen, bei denen ein gemeinsames Arbeitsergebnis (▶ S. 27, 29) oder die Reflexion des eigenen Lernprozesses im Vordergrund steht (▶ S. 40), können zusätzlich mit einem schriftlichen Peer-Feedback kombiniert werden (▶ S. 38). Als kreatives Prüfungselement eignet sich zudem die Produktion von Podcasts oder Videos.

Zur Selbstüberprüfung des eigenen Wissens eignen sich auch computergestützte Simulationen. Hier wenden Studierende ihr Wissen an und können an einem authentischen Beispiel prüfen, inwiefern ihre Vorüberlegungen richtig waren (▶ S. 26). Wenn die Simulation beobachtet, ein Ergebnis hochgeladen und der Prozess schriftlich reflektiert und dokumentiert wird (z. B. im Wiki oder ePortfolio), kann dies die summative Prüfungsleistung bilden. Gleiches gilt für virtuelle Labore, in denen ebenfalls ein direkter Anwendungsbezug hergestellt wird.

Wer kann E-Assessment durchführen bzw. Rückmeldungen geben?

Während eine summative E-Prüfung nur von den rechtmäßigen Prüferinnen und Prüfern bewertet werden darf, kann ein prozessbegleitendes Feedback, bspw. im ePortfolio oder im Blog, sowohl von Lehrenden als auch von Kommilitoninnen und Kommilitonen gegeben werden. Der Einsatz webbasierter Programme ermöglicht es, dass mehrere Personen gleichzeitig das Arbeitsprodukt einsehen und evaluieren können. Der bzw. die Lehrende verfolgt die Feedbackprozesse oder beteiligt sich selbst daran. Für den Einsatz des Peer-Feedbacks konnten positive Effekte festgestellt werden: Die Studierenden entwickeln kritisches Denken und die Expertise für eine begründete Bewertung; sie lernen, Feedback anzunehmen und damit umzugehen (Liu/Carless 2006; Cho/MacArthur 2011).

Online-Quiz als Lernstandskontrolle

Betrachtet man Online-Quiz als Mittel zur Lernstandskontrolle, ist vor allem die Perspektive der Studierenden angesprochen. Ein Problem vieler Studierender ist, dass sie ihren eigenen Lernstand schlecht einschätzen können. Dies ist zwar prinzipiell durch das Bearbeiten von Übungsaufgaben möglich, allerdings erfolgt das Feedback zur Lösung erst in der nächsten Übungsstunde und meist auch nicht auf den Einzelfall bezogen. Online-Quiz erlauben den Studierenden eine Einschätzung des eigenen Wissens unabhängig von festen Veranstaltungsterminen und vom Lernstand Anderer. Werden die Quiz mit der Präsenzlehre verknüpft, können Studierende kontinuierlich ihre Wissenslücken identifizieren und gezielt schließen.

Aufgabentypen zur Lernstandskontrolle

Je nach gestellter Aufgabe kann in einem Online-Quiz nicht nur faktisches Wissen abgefragt, sondern auch die Fähigkeit überprüft werden, das erworbene Wissen anzuwenden. Faktisches Wissen lässt sich z. B. durch Fragen prüfen, bei denen die Studierenden die richtige Antwort auswählen müssen. Eine andere Möglichkeit sind Lückentexte, bei denen bestimmte Begriffe einzusetzen sind oder Zuordnungsfragen, bei denen Begriffe einander zugeordnet werden. Etwas schwieriger zu überprüfen ist, ob das erworbene Wissen auch angewendet werden kann. Eine einfache Möglichkeit ist es, die Studie-

renden etwas auf einem Blatt Papier ausrechnen zu lassen und dann nur das Endergebnis abzufragen. Besser ist es, auch Zwischenergebnisse abzufragen, um Fehler eingrenzen zu können. An der TUHH stehen in Stud.IP/Ilias die Aufgabentypen Auswahlfragen, Lückentexte, numerische Antworten, An- und Zuordnungsaufgaben sowie Freitexte zur Auswahl. Das Formulieren von Fragen und Antworten ist keine leichte Aufgabe. Leitfäden (vgl. z. B. vom ZMML (o.J.) oder ELAN 2016) geben hier eine erste Orientierung.

Rückmeldung der Ergebnisse

Ein großer Vorteil von Online-Quiz ist, dass sie, bei Verzicht auf Freitextfragen, automatisch ausgewertet werden. Dies bedeutet für Lehrende, dass der Arbeitsaufwand nur beim Erstellen des Quiz anfällt und unabhängig von der Zahl der Studierenden ist. Für Studierende hat dies den Vorteil, dass sie sofort nach Beenden des Quiz eine Rückmeldung zu ihrem Ergebnis erhalten. Außerdem ist es möglich, für jede falsch beantwortete Frage einen Hinweis anzuzeigen, der auf typische Fehler aufmerksam machen oder gezielt auf die entsprechende Literatur verweisen kann.

Das Online-Quiz gibt auch den Lehrenden Feedback darüber, was von den Studierenden verstanden wurde und worauf in der nächsten Veranstaltung detailliert eingegangen werden muss (► S. 37).

Online-Quiz als Feedback-Element

Online-Quiz dienen nicht nur Studierenden zur Überprüfung ihres eigenen Lernstandes. Ebenso können Dozentinnen und Dozenten sie zur Anpassung ihrer Veranstaltung an den Lernstand der Studierenden verwenden. Bei diesem „Just-in-Time-Teaching“ (JiTT) (► S. 43) werten Lehrende den Test kurz vor der Vorlesung aus, um in der Veranstaltung auf die häufigsten Fehler eingehen zu können.

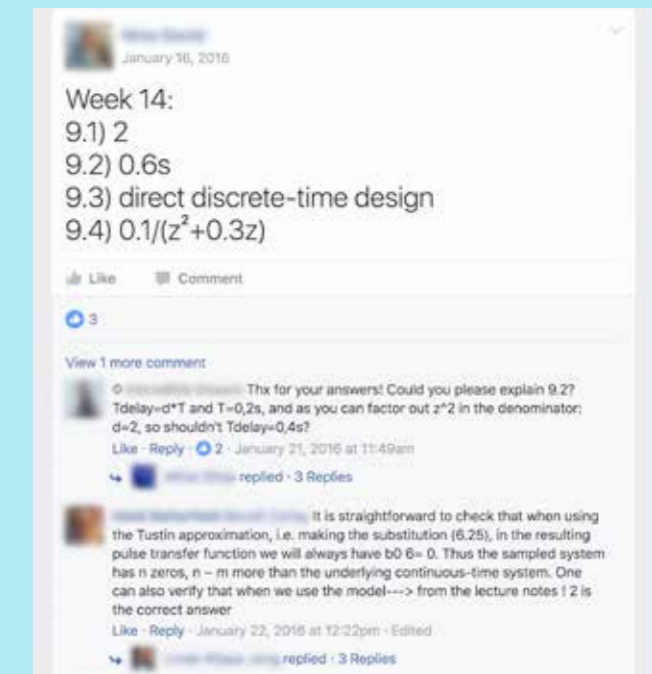
Aufgabentypen

Aufgaben, die Studierenden Feedback zu ihrem Lernstand geben (► S. 36), sollten automatisch auswertbar sein. Bei JiTT-Aufgaben ist das nicht durchgängig sinnvoll, da z. B. Freitextfragen hier von den Lehrenden gelesen werden sollten. Denn gerade auch die Antworten auf sehr offene JiTT-Fragen wie „Was haben Sie noch nicht verstanden?“ sind oft besonders aufschlussreich.

Motivation durch Bonuspunkte?

Um die Studierenden zur Teilnahme an Online-Quiz zu bewegen, ist es hilfreich, die Antworten aus den Quiz ausdrücklich in die Veranstaltung zu integrieren und in der Vorlesung explizit die Stellen zu nennen, die durch die studentischen Antworten beeinflusst wurden.

Aber auch Bonuspunkte für die Klausur werden oft zur Motivation verwendet. Allerdings fällt gerade bei Online-Aufgaben auf, dass Studierende die Musterlösungen oftmals durch Facebook-Gruppen u. ä. verbreiten (siehe Abbildung). Deswegen haben wir gute Erfahrungen damit gemacht, nicht die richtigen Antworten, sondern vielmehr die ernsthafte Beantwortung zu bepunkteten. Darunter fallen z. B. nachvollziehbare, zur Frage passende, aber nicht notwendigerweise richtige Antworten.



Online Peer-Feedback

Beim Online Peer-Feedback geben sich Studierende mit Hilfe elektronischer Tools untereinander Rückmeldungen zu ihren Arbeiten.

Welche Kompetenzen werden mit dem Online Peer-Feedback gefördert?

Studierende schulen als Feedbackgebende ihre Beurteilungsfähigkeit, kritisches Denken sowie das Formulieren wertschätzender Rückmeldungen. Als Feedbacknehmende trainieren sie ihre Kritikfähigkeit sowie die Auseinandersetzung mit und Umsetzung von erhaltenen Rückmeldungen. Gleichzeitig vertiefen alle Beteiligten ihre Fähigkeiten im Umgang mit dem eingesetzten Tool.

Welche Regeln sollten kommuniziert werden?

Ein Vorteil des Peer-Feedbacks besteht darin, dass Lehrende eigene Ressourcen sparen können, indem sie Verantwortung an Studierende übertragen. Zugleich geben Lehrende hiermit jedoch einen Teil ihrer Kontrolle über das Lerngeschehen ab. Daher ist es wichtig, klare Regeln und Kriterien für das Peer-Feedback zu kommunizieren. Um die Studierenden im Feedbackprozess anzuleiten, werden Feedbackregeln vereinbart, die u.a. einschließen, dass Feedback wertschätzend, konstruktiv und konkret sein soll sowie als Ich-Botschaft vermittelt wird (z. B.: „Mein Eindruck ist, dass...“). Zudem sollten Studierende ihre Rückmeldungen anhand vorab definierter Krite-

rien formulieren, so dass ein zielgerichtetes Feedback gewährleistet ist, auf dessen Grundlage der Text, die Präsentation oder die Lösung betrachtet wird. Sinnvoll ist hier der Einsatz einer Kriterienliste (vgl. z. B. Checkliste für Protokolle nach Stahlberg 2016).

Welche Umsetzungsmöglichkeiten gibt es?

Das Online Peer-Feedback kann auf verschiedene Weise umgesetzt werden. Mögliche Tools für schriftliches Feedback sind Blogs (▶ S. 29) oder Wikis (▶ S. 27), die Portfoliosoftware Mahara (▶ S. 40) oder auch Stud.IP bzw. Ilias. Je nach Tool können die Rückmeldungen

- in Form eines vorgefertigten Formulars hochgeladen werden (z. B. zum Ankreuzen von Kriterien),
- anhand von Leitfragen direkt online verfasst werden (z. B.: Was hat mir besonders gut gefallen? Was habe ich nicht verstanden?),
- als Kommentare online eingefügt werden.

Viele Online-Tools ermöglichen den Austausch auch mehrerer Beteiligter. Feedback kann so direkt für weitere Personen zugänglich gemacht und von diesen kommentiert bzw. ergänzt werden. Feedback unterstützt den Lernprozess allerdings nur dann optimal, wenn Studierende sich aktiv mit dem Feedback auseinandersetzen. Die Einarbeitung von Feedback, bspw. in Aufgabenbearbeitungen oder Texte, sollte daher Teil des Gesamtprozesses sein.

Nadine Stahlberg

E-Klausuren

Eine E-Klausur ist eine elektronische Prüfung, welche die Studierenden am Computer mit einer geeigneten Prüfungssoftware bearbeiten. Verschiedene deutsche Universitäten haben dafür eigene Testcenter (▶ S. 51) eingerichtet, um das Prüfungs- und Korrekturaufkommen zu bewältigen.

Vorteile von E-Klausuren

Abhängig von den Lernzielen können Prüfungen vollständig oder teilweise weitgehend automatisch ausgewertet werden. Hinsichtlich des Zeitaufwands profitieren Lehrende selbst zeitlich bei der Korrektur von offenen Fragetypen aufgrund der verbesserten Lesbarkeit.

Kritiker von E-Klausuren argumentieren, dass die erleichterte Auswertung den Einsatz von Antwort-Wahl-Aufgaben (sog. Single und Multiple-Choice-Aufgaben) fördert und das Lernzielniveau so nicht über die Abfrage und Überprüfung von Faktenwissen hinausgeht. Jedoch können auch tieferes Verständnis oder Transferfähigkeiten geprüft werden, z. B. durch eine Auswahl von Begründungen für einen Sachverhalt (vgl. Billerbeck et al. 2014, S. 42) oder Bezugnahme auf einen Fall. Die Konstruktion solcher Aufgaben und die Formulierung geeigneter Distraktoren (unrichtiger Antwortalternativen) ist nicht ganz einfach. Wenden Sie sich für Unterstützung gern an das ZLL.

Ein nicht zu unterschätzender Vorteil von E-Klausuren gegenüber Papierklausuren ist die Einbindung anderer Medienformate (z. B. Videosequenzen, farbliche Abbildungen, Simulationen) und von Softwareanwendungen (z. B. Entwicklungsumgebungen für Programmieraufgaben) (vgl. Vogt/Schneider 2009, S. 11). Auf diese Weise können Aufgaben entwickelt werden, die qualitativ hochwertig, praxisnah und spannend sind.



Prof. Dr. Sibylle Schupp

„Das Modul Software Engineering hat den Schwerpunkt Test Driven Development. Hier entwickeln die Programmierer zuerst die Tests für Software-Programme, bevor die eigentliche Anwendung entwickelt wird. Die Studierenden arbeiten in Teams in einer Entwicklungsumgebung an Projektaufgaben. Sie laden ihr geschriebenes Programm in Stud.IP hoch und bekommen ein automatisiertes und erläuterndes Feedback, welches ihnen bei der Weiterentwicklung hilft. Eine E-Klausur, bei der die Studierenden Aufgaben direkt in der Entwicklungsumgebung bearbeiten können, wäre die konsequente Variante einer kompetenzorientierten Prüfung in unserem Modul. Wir hoffen, dass dies in Zukunft möglich sein wird.“

Katrin Billerbeck, Nicole Podleschny

Das ePortfolio als Lernbegleiter

Was ist ein ePortfolio und wie kann es eingesetzt werden?

In einem ePortfolio halten die Studierenden fest, wie sie mit dem Lernen in einer Lehrveranstaltung vorankommen. Dazu zählt auch, Schwierigkeiten sowie Gründe für diese Schwierigkeiten zu notieren und offene Fragen zu formulieren. Während eine Mitschrift aus der Vorlesung die konkreten Inhalte des jeweiligen Termins dokumentiert, bezieht sich das ePortfolio auf die Inhalte sowie Lernprozesse der gesamten Veranstaltung. Darüber hinaus kann es auch veranstaltungs- und modulübergreifend eingesetzt werden.

Welche Ziele und Vorteile hat das ePortfolio?

ePortfolios zielen in erster Linie darauf ab, dass Studierende ihre Lernprozesse verstehen und sich Entwicklungsziele setzen (vgl. Bräuer 2014). Diese können überfachlicher Art (z. B. persönliches Zeitmanagement) oder auch fachlicher Art sein (z. B. Verknüpfung von Fachinhalten). So ermöglichen ePortfolios:

- die Förderung der Reflexion über Lernstrategien und Lernfortschritte,
- kontinuierliches Feedback zu Arbeitsergebnissen durch Lehrende und Studierende,
- die Nutzung eines geschützten Bereichs zur Selbstreflexion sowie das Teilen von Dokumenten mit anderen.

Zudem bieten ePortfolios Vorteile für den Umgang mit Heterogenität, da hier Studierende aus ihren eigenen Lernstandanalysen und dem zugehörigen Feedback individuelle Lernschritte ableiten können.

Praxisbeispiel: ePortfolioarbeit in der Studieneingangsphase

Am Institut für Technische Bildung und Hochschuldidaktik (ITBH) wird das Mahara ePortfolio im ersten Bachelor-Modul veranstaltungsübergreifend genutzt, um die Studierenden beim Ankommen im Studium zu begleiten. Die Studierenden dokumentieren ihre beruflichen Vorerfahrungen, verknüpfen diese mit den Studienzielen, leiten daraus individuelle Entwicklungsziele ab und diskutieren diese mit Kommilitoninnen und Kommilitonen. Die Lehrenden nutzen das ePortfolio zur Veranstaltungsbegleitung und Kommunikation mit den Studierenden.

Welche Tools sind geeignet?

Es gibt unterschiedliche webbasierte Anwendungen, die ePortfolioarbeit ermöglichen. So ist Mahara eine freie Lernumgebung für Studierende und Lehrende, die einen geschützten ePortfoliobereich und eine Lernplattform umfasst. Aber auch Wordpress ermöglicht das unkomplizierte Erstellen von veranstaltungsbegleitenden ePortfolios.

Online-Evaluationen von Veranstaltungen

Auf der Basis eines Online-Fragebogens können sich Lehrende ein Feedback von den Teilnehmenden ihrer Lehrveranstaltungen einholen. Im Fokus der Bewertung können z. B. der Einsatz von Lehrmaterialien, der Veranstaltungsaufbau oder die Lernatmosphäre stehen. Der Vorteil gegenüber papierbasierten Befragungen liegt vor allem darin, dass die arbeitsaufwändige und fehleranfällige Dateneingabe entfällt. Außerdem wird eine höhere Anonymität gewährleistet, vor allem wenn Ort und Zeit des Ausfüllens selbst gewählt werden können.

Für die Erstellung einer Online-Evaluation bieten viele Hochschulen standardisierte Verfahren an. Die TUHH verwendet *CheckING*, ein browserbasiertes Evaluationstool. Alternativ können Campus-Lizenzen für kostenpflichtige Befragungssoftwares (wie *Unipark*) oder Open Source Umfragetools (wie *LimeSurvey*) genutzt werden. Bei der Auswahl sollten die leichte Bedienbarkeit und der Datenschutz im Mittelpunkt stehen. Zur Erstellung eines Fragebogens können etablierte Items (z. B. von der Westfälischen Wilhelms-Universität Münster, [uni-muenster.de/PsyEval/](https://www.uni-muenster.de/PsyEval/)) verwendet, aber auch eigene Fragen formuliert werden.

Was ist zu beachten bei...

...der Erstellung der Online-Evaluation?

- Die Themenauswahl sollte sich an den Lernzielen

orientieren. Hier sind Fragen zu formulieren, mit denen Studierende Auskunft darüber geben, ob die Ziele erreicht wurden.

- Fragen und Antwortvorgaben sollten eindeutig, kurz und neutral formuliert werden. Im Verlauf des Fragebogens sollte zwischen offenen und geschlossenen Fragetypen variiert werden, um das Nachdenken anzuregen.
- Antwortskalen sollten über den Fragebogen einheitlich verwendet werden.
- Sofern möglich, sollten Einzelseiten übersichtlich gestaltet werden (Scrollen vermeiden) und ein Zurückbutton und eine Fortschrittsanzeige eingebaut werden, um das Ausfüllen zu erleichtern.
- Im Idealfall sollte vor der Befragung ein Testlauf zur Überprüfung der Eindeutigkeit der Fragen erfolgen (z. B. mit einer studentischen Hilfskraft).
- Zur technischen Prüfung empfiehlt sich ein Testlauf in verschiedenen Browsern und auf unterschiedlichen Endgeräten.

...der Durchführung der Online-Evaluation?

- Eine Befragung während des Semesters ermöglicht Veränderungen der laufenden Lehrveranstaltung; dagegen können am Ende des Semesters umfassendere Bewertungen eingeholt werden.
- Der Rücklauf erhöht sich, wenn die Befragung während einer Sitzung durchgeführt wird. Andernfalls können Erinnerungsmails helfen.

Gesamtszenario: Flipped Classroom

Das Konzept der wortwörtlichen „Vorlesung“ stammt aus der Zeit vor dem Buchdruck. Bücher waren kostbar, weshalb an den Universitäten vorgelesen wurde, während die Studierenden per Mitschrift ihre eigene Kopie anfertigten. Geistig verarbeitet werden musste der Inhalt anschließend in der Selbststudienzeit.

Heutzutage, im sogenannten Informationszeitalter, stehen allerlei Informationsträger wie Bücher oder Videos für die Studierenden zur Verfügung. Warum also sollten Lehrende ihre Zeit darauf verwenden, Jahr für Jahr dieselben Inhalte zu präsentieren? Lässt sich die gemeinsame Zeit von Lehrenden und Lernenden nicht besser nutzen? Mit Flipped Classroom kann auch in großen Veranstaltungen ein aktiver Austausch zwischen Lehrenden und Studierenden stattfinden.

Was versteht man unter Flipped Classroom?

Flipped Classroom bezeichnet ein Szenario, bei dem klassische Elemente der Präsenzzeit (Vorlesung) in die Selbststudienzeit verlagert werden. Dies geschieht meist durch das Bereitstellen von Online-Ressourcen, z. B. durch eine Vorbereitung auf die Lehrveranstaltung durch das Lesen von Texten, das Bearbeiten von Aufgaben und Quizfragen (► S. 36) oder Anschauen bestehender Vorlesungsaufzeichnungen (► S. 22).

Was sind die Vorteile?

Dadurch werden in der Präsenzzeit Kapazitäten frei, um die Studierenden beim Ringen um das Verständnis des Stoffs zu unterstützen. Die Studierenden beschäftigen sich in der Präsenzzeit aktiv mit den neuen Inhalten und verknüpfen sie mit bisherigem Wissen und Erfahrungen. In Großver-

anstaltungen kann dies geschehen, indem die Veranstaltung anhand der häufigsten Fragestellungen gestaltet wird, welche dann mit Unterstützung der Lehrenden aufgelöst werden. Lehrende bekommen so die Möglichkeit, Studierende in einer aktiven Rolle zu beobachten, Unstimmigkeiten zu klären und wichtige Fragen aufzuwerfen. Auch beim Einsatz von Clickern (► S. 15) werden Verständnisprobleme für die Lehrenden und Studierenden im Vergleich zur klassischen Vorlesung sichtbar und können thematisiert werden. Die gemeinsame Zeit wird allerdings nur dann sinnvoll genutzt, wenn die Studierenden vorbereitet zur Präsenzzeit erscheinen.

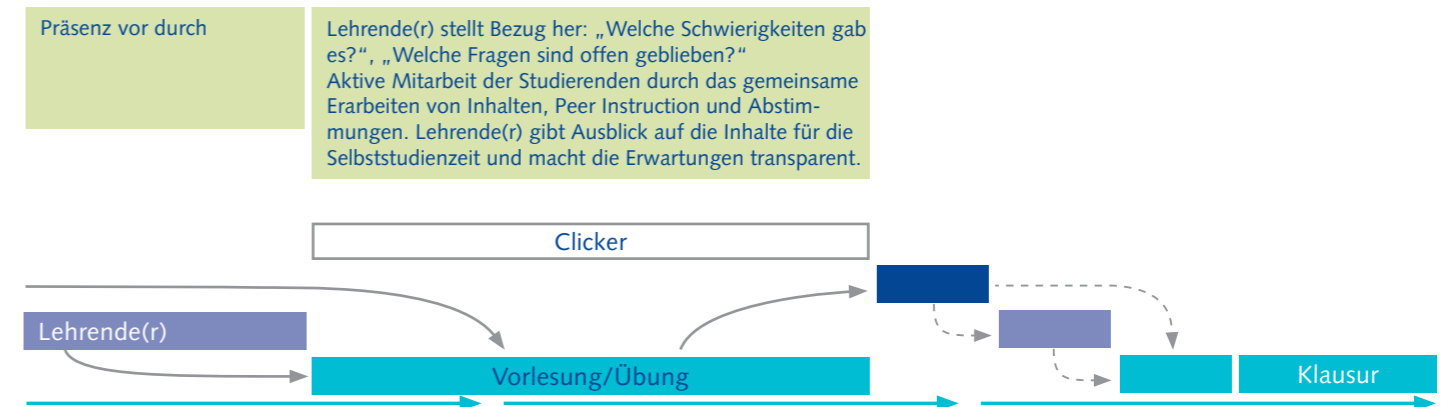
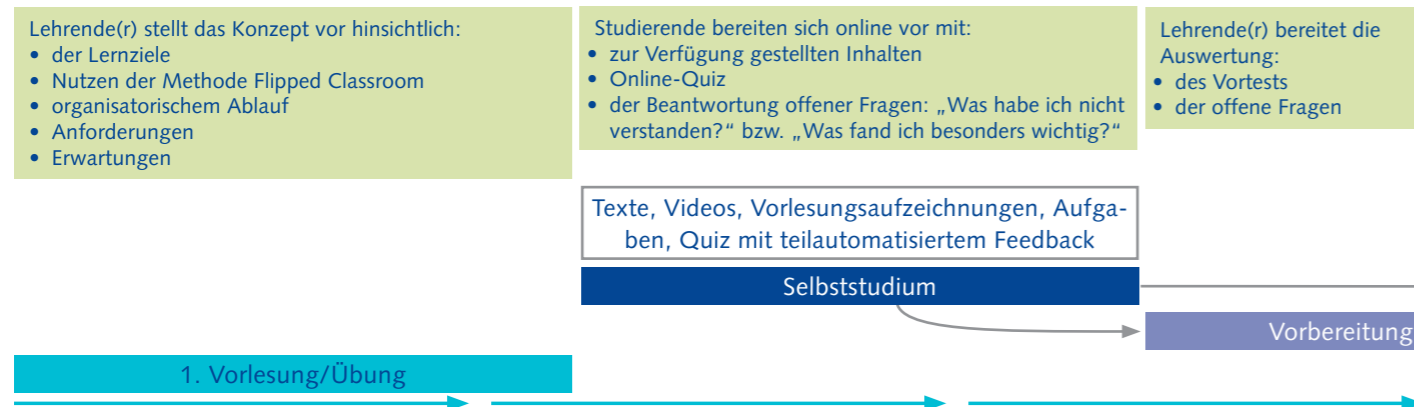
Was ist didaktisch zu beachten?

Wie können Lehrende sicherstellen, dass Studierende tatsächlich vorbereitet sind? Ein sehr wichtiger Erfolgsfaktor ist hierbei die Transparenz. Nehmen Sie sich Zeit, den Studierenden zu erläutern, warum Sie Flipped Classroom einsetzen und welchen Nutzen die Studierenden davon haben. Erinnern Sie in regelmäßigen Abständen daran. Des Weiteren

sollten Sie am Konzept des Flipped Classroom festhalten, auch wenn Studierende zu Beginn unvorbereitet sein sollten. Spätestens in der dritten Woche werden diese merken, dass ihnen die Präsenzzeit aufgrund mangelnder Vorbereitung „nichts bringt“. Gegebenenfalls können auch Bonuspunkte für die Vorbereitung vergeben werden. Dabei sollte vermieden werden, diese Punkte davon abhängig zu machen, ob Antworten auf Quizfragen oder Vortests korrekt oder inkorrekt sind. Dies würde den Fokus vom Lernprozess nehmen und den Anreiz setzen, mit allen Mitteln das richtige Ergebnis zu liefern anstatt Verständnislücken aufzuzeigen. Auf gar keinen Fall sollten die frei gewordenen Kapazitäten in der Präsenzzeit mit mehr Stoff gefüllt werden.

Wie kann eine Umsetzung aussehen?

Bei der Umsetzung eines Flipped Classroom spielen digitale Elemente eine wesentliche Rolle – das folgende Beispiel illustriert dies am exemplarischen Ablauf einer Großveranstaltung in der Form des sog. „Just-in-Time-Teaching“ (JiTT).



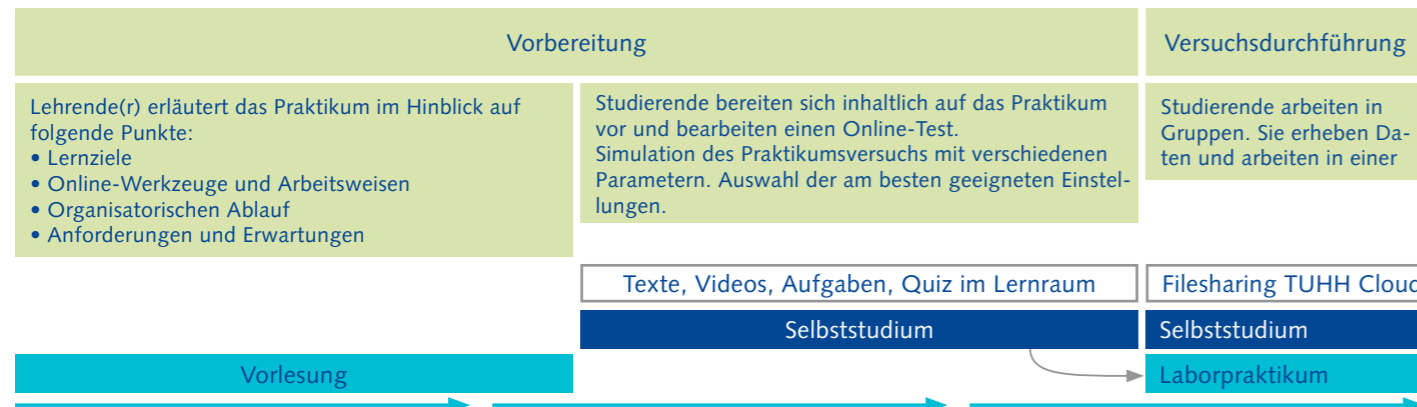
Gesamtszenario: Laborpraktika mit digitalen Medien unterstützen

Laborpraktika dienen der praktischen Vertiefung des theoretischen Wissens und dem Üben wissenschaftlicher Arbeitsweisen wie z. B. Versuchsprotokollierung, Datenanalyse und Diskussion. Mediengestützte Werkzeuge können Laborpraktika in allen Phasen (Vorbereitung, Durchführung, Nachbereitung) sinnvoll unterstützen.

In der Vorbereitung eines Praktikums können Literatur und Versuchsunterlagen mediengestützt zur Verfügung gestellt werden, die der Stoffwiederholung, der Abfrage von Vorwissen oder der Versuchsvorbereitung dienen. Kurze Videos verdeutlichen fachliche Hintergründe oder visualisieren bestimmte Arbeitstechniken, wie beispielsweise das Pipettieren. Mit der Bearbeitung von On-

line-Quiz schätzen Studierende ihren Wissensstand selbst ein und Lehrende erhalten Rückmeldungen über Wissenslücken. Aufwändig, aber sehr wirksam, sind Simulationen des Praktikumsversuchs, sogenannte virtuelle Labore (vgl. Abdulwahed/Nagy 2009). Die Studierenden lernen, Versuchszeiten abzuschätzen und den Praktikumsablauf entsprechend zu organisieren.

Während des Praktikums erfassen Studierende mit mediengestützten Werkzeugen die Messdaten und können sie anschließend gemeinsam auswerten. Diese Messdaten können mit simulierten Daten verglichen werden, um ggf. die Versuchsbedingungen anzupassen oder zu optimieren.



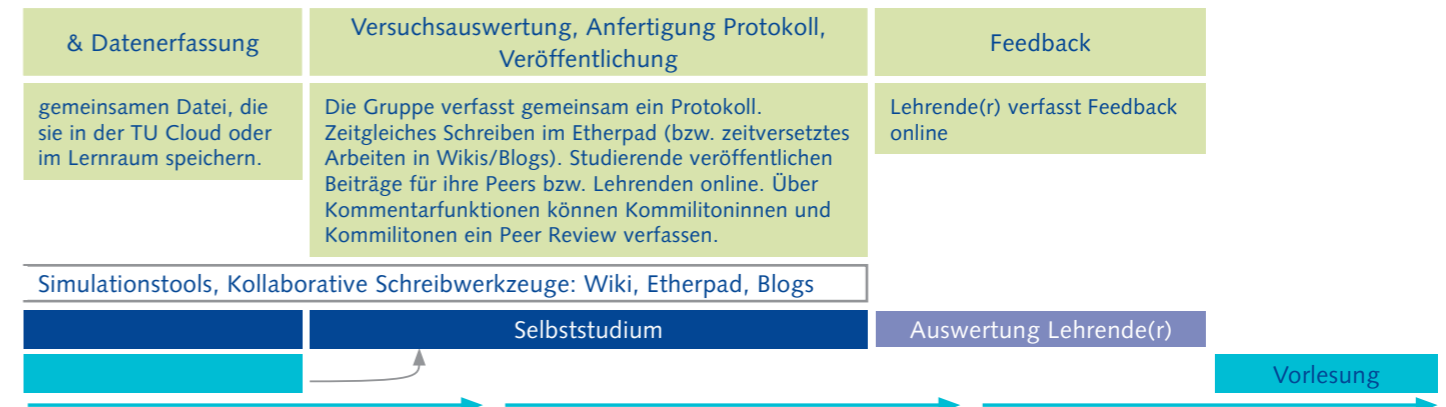
In der Nachbereitung eines Laborpraktikums sind durch die Studierendengruppen üblicherweise Protokolle anzufertigen. Mit digitalen Werkzeugen ist ein gleichzeitiges Arbeiten an einem gemeinsamen Dokument sehr gut möglich (► S. 32). Versuchssimulationen können hier wiederum genutzt werden, um theoretische und praktische Versuchsergebnisse zu vergleichen und zu diskutieren.

Aufgrund der Vielfalt mediengestützter Werkzeuge und der unterschiedlichen Abläufe der Praktika sind eine Vielzahl von Szenarien denkbar, die das Erreichen der Lernziele im Laborpraktikum unterstützen und fördern. Ein mögliches Szenario unten auf dieser Doppelseite in einem grafischen Ablauf dargestellt.

Prof. Dr.-Ing. Ralf Pörtner



„Unser virtuelles Praktikum, der „Bio-prozesstrainer“, vereint biologische und technische Modelle und ermöglicht so die umfassende Simulation bioverfahrenstechnischer Experimente. Verschiedene Fütterungsstrategien können simuliert und das Wachstum von Bakterien kann vorhergesagt werden. Die Studierenden nutzen dieses Werkzeug während des Praktikums parallel zu ihren tatsächlichen Experimenten, um verschiedene – im realen Prozess sehr aufwändige – Konfigurationen zu vergleichen. Dadurch wird zum einen das Spektrum möglicher Versuchsanordnungen wesentlich erweitert. Zum anderen kann der Effekt ungünstiger Versuchsbedingungen parallel zum optimierten Versuch getestet und evaluiert werden. Durch den Vergleich der real gemessenen Daten mit den Simulationsergebnissen in der Versuchsauswertung wird das Verständnis der zugrundeliegenden biologisch-technischen Zusammenhänge gefördert.“



Gesamtszenario: Forschungsbezogene Projektarbeit mit Medien in einer kleinen Veranstaltung

Warum Projektarbeit medial begleiten?

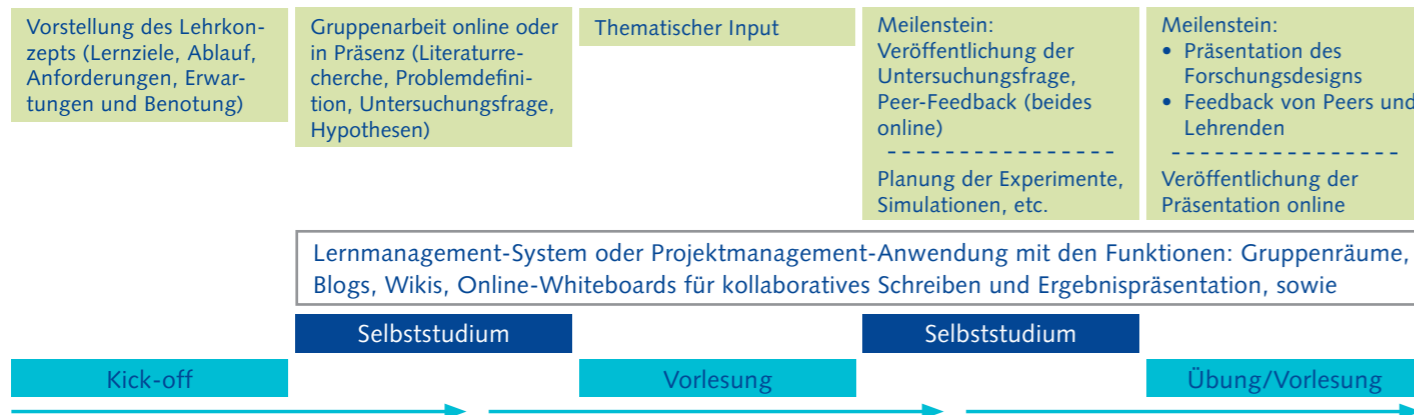
Projektarbeit hat in allen ingenieurwissenschaftlichen Studiengängen einen hohen Stellenwert, da sie sowohl die Arbeitspraxis von Ingenieurinnen und Ingenieuren als auch von Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern gut abbildet. Auch im „echten“ Arbeitsalltag wird die Projektorganisation und die Kommunikation des Projektteams medial unterstützt. Für Studierende ist das gemeinsame Arbeiten im virtuellen Raum dann notwendig, wenn sie komplexe Problemstellungen nicht immer an einem Ort bearbeiten können, zum Beispiel aufgrund von interdisziplinären oder internationalen Teams.

Wie kann mediengestützte Projektarbeit konzipiert sein?

Mit einem Blended-Learning-Konzept findet die hauptsächliche Projektarbeit in der Selbststudienzeit statt. Im virtuellen Raum tauschen sich die Studierenden aus, dokumentieren ihre Ergebnisse, verfolgen die der anderen und unterstützen einander durch Feedback. Die Präsenzzeit wird für thematische Inputs, Präsentationen von Meilensteinen, Diskussionen und Austausch genutzt. Mit Vorträgen und online erstellten Dokumentationen wird die Projektarbeit abgeschlossen.

Wie kann die Umsetzung aussehen?

Die hier veranschaulichte Veranstaltung besteht aus Vorlesung und Übung und zielt darauf ab,

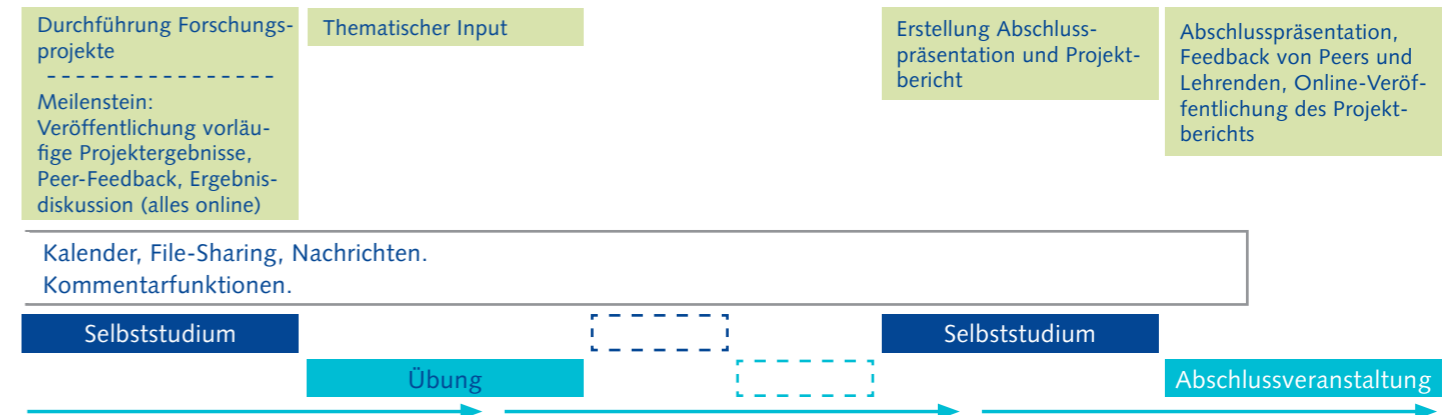


dass Studierende ein aktuelles Problem mithilfe der fachlichen Inhalte der Vorlesung in Gruppen selbstständig lösen können (s. Abbildung). Die Übung ist als semesterbegleitende Projektarbeit konzipiert, die Vorlesung liefert die entsprechenden thematischen Inputs.

Vor Semesterbeginn entscheiden sich die Lehrenden für einen zentralen virtuellen Raum, über den das gesamte Projektmanagement abgewickelt wird (▶ S. 31). Sie geben dort einen klaren Ablaufplan einschließlich der zu verwendenden digitalen Werkzeuge vor, in dem auch die Anforderungen an die Zusammenarbeit und Bewertungskriterien für Ergebnisse dargestellt werden. In geschützten Gruppenräumen werten Studierende relevante Literatur aus, formulieren Hypothesen zu ihrer Untersuchungsfrage, planen Experimente, bearbeiten Simulationen, analysieren ihre Versuchsergebnisse und nutzen dabei jeweils die bereitgestellten digi-

talen Werkzeuge. Sie dokumentieren ihre Arbeit gemeinsam, diskutieren ihre Ergebnisinterpretation und fassen sie gemeinsam schriftlich zusammen (▶ S. 32). Schließlich veröffentlichen die Gruppen auf der zentralen Plattform ihren Arbeitsstand (z. B. als Infografik, Bericht, Video oder Animation) und erhalten über die Kommentarfunktion Peer-Feedback durch eine andere Gruppe sowie durch den Lehrenden.

Eingeleitet wird die Projektarbeit durch eine Auftaktveranstaltung, in den Übungsterminen gibt es Zeit für den Austausch der Gruppen und Feedback der Lehrenden. In einer Abschlussveranstaltung präsentieren die Gruppen ihre Arbeiten mit einer anschließenden Diskussion. Der Vortrag und der finale Online-Projektbericht ergeben die Modulnote.



Visionen (oder schon Realität?)

Wie wird sich das Lernen in den Hochschulen weiter verändern? Wird es in Zukunft überhaupt noch Präsenz-Universitäten geben?

Dass mit dem jetzt erreichten Status Quo die Digitalisierung der Hochschulen an ihrem Ende angekommen ist, wird niemand ernsthaft behaupten. Dass dagegen die Digitalisierung dazu führen wird, dass es keine Präsenzuniversitäten mehr gibt, ist ebenfalls nicht zu erwarten. Doch was genau kommt auf uns zu? Die Digitalisierung wird voranschreiten und wir werden uns an eine Universität gewöhnen, in der Lehren und Lernen in vielerlei Hinsicht digital vor sich gehen – und zwar in stärkerem Maße als heute.

Das individualisierte Selbststudium

Die positive Vision für die fortschreitende Digitalisierung besteht in neuen didaktischen Möglichkeiten, dank derer Studierende erfolgreicher lernen können als zuvor. So können erste elektronische Lernprogramme recht zuverlässig einschätzen, wo einzelne Studierende im Lernprozess stehen und welche Aufgaben sie brauchen, um ihre Verständnisschwierigkeiten zu überwinden. Sie können sogar zuverlässige Prognosen darüber abgeben, welchen Lernerfolg – d. h. welche Note – ein Stu-

dent oder eine Studentin voraussichtlich am Ende eines Semesters erreichen wird und Vorschläge machen, wie dies positiv beeinflusst werden kann (► S. 52). Das Selbststudium wird also individueller vor sich gehen, selbst wenn die Studierendenzahlen weiter steigen.

Die Präsenzlehre

Gezieltes Selbststudium wird die Präsenzlehre nicht überflüssig machen. „Blended Learning“, also die Verbindung von Präsenzlehre mit Online-Elementen, ist – wenngleich unterschiedlich stark ausgeprägt – schon jetzt der Normalzustand in der Hochschullehre. Viele Lehrende haben bereits erkannt, dass die Auslagerung insbesondere von alljährlich wiederkehrendem Grundlagenwissen in Online-Module ihnen Freiräume verschafft, in der Lehre zu diskutieren oder anderweitig miteinander zu arbeiten. Für die Zukunft der Präsenzlehre gilt demnach: Klassische Vorlesungen werden seltener, aktives Miteinander und Online-Selbststudium werden häufiger. Die Universität hat so die Chance, als Ort der gemeinsamen kritischen

Auseinandersetzung mit Forschungsfragen noch lebendiger zu werden.

Die Online-Lehre

Auch wenn die Campus-Universität ihre Bedeutung behalten wird, entwickeln sich auch ausschließlich online durchgeführte Studienangebote in Deutschland immer dynamischer. Bekannt sind zwar vor allem die großen amerikanischen Anbieter von Online-Kursen wie edX und Coursera. Doch auch deutsche Universitäten ziehen nach und erarbeiten entweder in Eigenregie oder in regionalen Verbänden Angebote von Online-Kursen. Noch sind viele von ihnen in einer Experimentierphase, auch ist nicht immer eine Anrechnung von Leistungspunkten vorgesehen. Doch das Angebot wird sich beständig weiter entwickeln: Der Erwerb von Zertifikaten oder auch Leistungspunkten über Online-Kurse wird in Zukunft möglich sein – wenn auch vielleicht nicht immer für ein komplettes Studium, so doch als ein flexibel gestaltbarer Anteil an den Gesamtleistungen oder zum Nachweis einer Weiterbildung. Wahrscheinlich ist auch, dass Universitäten für online durchgeführte Grundlagenkurse kooperieren. Um Erfahrungen und Expertise im Bereich der Online-Kurse aufzubauen, engagiert sich Hamburg in diesem Bereich mit der Hamburg Open Online University (► S. 53).

Digitale Infrastruktur

Die neuen Möglichkeiten zum digitalen Lernen bringen auch Veränderungen in der Infrastruktur mit sich. Für Universitäten wird es immer wichtiger, sowohl kompetentes Personal zur medien-didaktischen Unterstützung der Lehrenden als auch die nötige Technik vorzuhalten. Dies zeigt das Beispiel der TUHH: Von der Medientechnik in den Hörsälen bis hin zu speziellen Lehr-Lernräumen wie dem Studiolenraum oder den kleinen PBL-Räumen des Channel 4 wurde hier viel investiert. Auch dies wird sich fortsetzen: Räume zum Ausprobieren mediengestützter Formate (► S. 50) oder zur Durchführung elektronischer Prüfungen (► S. 51) sind an einzelnen Universitäten bereits erfolgreich eingeführt worden.

Was tun?

Die bisherigen Erfahrungen mit der Digitalisierung zeigen, dass sich Lehrende und Lernende diesem Prozess kaum entziehen können. Umso mehr gilt es, gemeinsam das Potential von digitalem Lehren und Lernen auszuloten und die weitere Entwicklung gemeinsam zu gestalten. Die Richtschnur sollte dabei immer bleiben, dass die technisierte Lösung eines didaktischen Problems Studierende wirklich in ihren Lernprozessen unterstützt.

Räume mit besonderer Medientechnik/Makerspaces

Was sind Makerspaces?

Makerspaces, Hackerspaces oder FabLabs sind Räume, in denen verschiedenartige digitale oder nicht-digitale Werkzeuge zur Umsetzung eigener Projektideen zur Verfügung stehen - entweder nur für eine bestimmte Gruppe oder für die Öffentlichkeit. Die Maker-Idee (oder „Maker Movement“) begann im Jahre 2005 in den USA und hat sich seitdem in der ganzen Welt verbreitet. Sie vereint enthusiastische Menschen mit Do-It-Yourself-Anspruch, die mit innovativen Technologien (z. B. Mikrocontrollern, 3D-Druckern) eigene Ideen umsetzen und neue Produkte entwickeln wollen. Sogenannte Maker Faires (Ausstellungen) sind inzwischen weit verbreitet. Zentraler Gedanke ist das gemeinsame Interesse an neuen Entwicklungen in Wissenschaft und Technologie und der Wunsch, Wissen und Ideen mit anderen Gleichgesinnten zu teilen.

Studiolernraum

Der Studiolernraum K1520 der TUHH wurde eingerichtet, um mediengestütztes Lernen in Verbindung mit Gruppenarbeitsphasen zu ermöglichen. Er bietet sieben Gruppentische für 56 Studierende. Von einer Zentraleinheit gesteuerte Smartboards können verschieden aufgeschaltet werden. Mit Hilfe von großzügigen Whiteboardflächen, Metaplanwänden, Moderationsmaterial sowie einer ausreichenden

Anzahl Laptops können verschiedene Lehrveranstaltungsformen erprobt und eingesetzt werden.

PBL-Gruppenräume und FabLab

Um die Arbeit in Gruppen innovativ gestalten zu können, wurde an der TUHH der so genannte „Channel 4“ mit neuester Technik und experimentellem Mobiliar eingerichtet. Auf gleicher Ebene befindet sich ein FabLab: eine Werkstatt überwiegend mit 3D-Druckern, die auch von StartUps genutzt werden kann.

Studierendenwerkstatt

Seit 2013 gibt es die Studierendenwerkstatt. Sie ist offen für alle Studierenden und Mitarbeitenden der TUHH. Ihre gute Ausstattung mit Werkzeugen für die Holz- und Metallbearbeitung und Geräten für Elektronikarbeiten ermöglicht es den Besucherinnen und Besuchern, vielfältige eigene Ideen zu realisieren. Durch die Ausstattung der Räume mit Gruppenarbeitsstischen sowie mit Beamer und Projektionsfläche kann sie für verschiedenste Lehr-Lernszenarien in praxisorientierten Lehrveranstaltungen genutzt werden (Riedel/Simon/Kallies 2015). Sie bietet zudem die Möglichkeit, mit modernen Technologien schnell Prototypen zu erstellen, z. B. per 3D-Drucker.

Weitere Informationen

tuhh.de/zll/angebot/studierendenwerkstatt/

Uta Riedel, Siska Simon

E-Testcenter

Immer mehr Universitäten entscheiden sich für die Einrichtung von Testcentern zur Abnahme elektronischer Prüfungen (etwa die Universitäten Bremen, Berlin, Duisburg-Essen). Die Vorteile liegen auf der Hand: Raum und Technik sind direkt auf die Erfordernisse von Prüfungen zugeschnitten, Software und Geräte sind auf einem einheitlichen Stand und die E-Prüfungen werden zentral geplant, begleitet und abgesichert. Allerdings sind nicht nur hohe Kosten für die Einrichtung eines Testcenters aufzubringen – auch die langfristige Unterhaltung und Wartung ist ressourcenintensiv.

Eine Alternative ist die Nutzung von bereits vorhandenen Räumen wie PC-Pools oder auch von Lehrveranstaltungsräumen mit besonderer Medienausstattung. An der TUHH haben erste Testläufe im Studiolenraum stattgefunden, bislang in Form von veranstaltungsbegleitender Leistungsüberprüfung. Das Interesse der Lehrenden an der Einführung von E-Klausuren nimmt auch an der TUHH zu: Die Möglichkeit, Prüfungen automatisch auswerten lassen, erscheint besonders angesichts von steigenden Studierendenzahlen sehr attraktiv.

Zu einem Testcenter sollte neben Unterstützung für Technik und Organisation immer auch Beratung zur Konzeption und Umsetzung guter und anspruchsvoller E-Prüfungsaufgaben gehören.

Denn vor allem dann, wenn die Prüfungsaufgaben mit Simulationen, multimedialen Elementen oder speziellen Softwareanwendungen verknüpft werden, kann der didaktische Mehrwert elektronischer Prüfungen zur Geltung gebracht werden (► S. 39).



**Prof. Dr. Anusch Taraz,
Dr. Christian Seifert**

„Wir haben im letzten Semester vorlesungsbegleitend E-Assessment-Aufgaben eingesetzt und festgestellt, dass der Effekt sehr groß war, weil es dazu geführt hat, dass die Studierenden wirklich kontinuierlich mitgearbeitet und sofort Feedback zu ihren Lösungsvorschlägen erhalten haben. Allerdings war es sehr aufwendig, das Ganze mit den vorhandenen Ressourcen umzusetzen - ein Testcenter mit einer besseren Infrastruktur würde da helfen.“

Katrin Billerbeck

Learning Analytics

Mit „Learning Analytics“ ist die Analyse großer Datenmengen gemeint, die vor allem bei der Nutzung elektronischer Lernwerkzeuge entstehen. Aufgrund der Daten lässt sich das Lernverhalten von Studierenden besser verstehen und auch beeinflussen.

Wie funktioniert das?

Ähnlich wie bei Verkaufsportalen im Internet lassen sich auch im Lernbereich unterschiedliche Datenquellen verknüpfen und hinsichtlich (zuvor unbekannter) Muster analysieren. Bestätigen sich Verhaltensmuster über eine längere Zeit, so lassen sich für zukünftige Studierende sehr konkrete Prognosen abgeben. Ein (erdachtes) Beispiel: Studierende, die ihr Abitur mit einer Mathe-Note von schlechter als 2,0 beendet haben und die vorgesehene Bearbeitungszeit von Online-Aufgaben in der Mechanik um mindestens zwei Minuten überschreiten, werden die Abschlussklausur mit 90%iger Wahrscheinlichkeit nicht bestehen. Werden solche „Risikostudierende“ identifiziert, können sie z. B. mit zusätzlichem Lernmaterial unterstützt werden.

Wie geht es damit weiter?

Lernen ist Privatsphäre. Lernende müssen daher selbst entscheiden können, welche Daten über sie gesammelt und wie diese verwendet werden. Doch aus Perspektive von Studierenden kann es für Learning Analytics gute Gründe geben – wenn

sie nämlich Rückschlüsse über ihre eigenen Lernaktivitäten ziehen und ihr Lernverhalten verbessern können. Falls es in Zukunft gelingt, Datenanalysen in Einklang mit Datenschutzbestimmungen zu bringen, werden Learning Analytics an Universitäten stark an Bedeutung gewinnen (ausführlich Salden/Rick/Tscheulin 2014).

Prof. Dr. Kathrin Fischer

„Im Studiengang „Internationales Wirtschaftsingenieurwesen“ erheben und verknüpfen wir zwar keine Daten im Sinne von Learning Analytics. Allerdings haben 20 unserer Studierenden im Wintersemester 2015/16 über sechs Monate hinweg freiwillig täglich in einer Software abgetragen, wann und wie sie für welche Studienfächer gearbeitet haben. Die anschließende Auswertung und Besprechung dieser „Zeitlast“-Erhebung mit den einzelnen Studierenden hat diesen dabei geholfen, Erkenntnisse über ihr eigenes Lern- und Zeitnutzungsverhalten zu gewinnen und dieses weiterzuentwickeln. Zudem haben uns die erhobenen Lerndaten wichtige Rückschlüsse auf die Gestaltung des Curriculums ermöglicht, z. B. im Hinblick auf Belastungsspitzen, was zur weiteren Verbesserung unseres Studiengangs beigetragen hat.“



Peter Salden

Hamburg Open Online University: Die Zukunft des Lernens im digitalen Raum

Wie lässt sich universitäres Lehren und Lernen im digitalen Raum gestalten? Dieser Frage geht die Freie und Hansestadt Hamburg mit der „Hamburg Open Online University“ nach. In dem Verbundprojekt verschiedener Hamburger Bildungsakteure lässt sich bereits erkennen, wie sich die Potenziale des digitalen Wandels für Lernszenarien – auch über Hochschulgrenzen hinweg – nutzen lassen.

Was ist die HOOU?

Im Rahmen der 2014 gestarteten HOOU entsteht eine digitale Lernwelt, in der Aufgaben und Projekte interdisziplinär bearbeitet werden (hooou.de).

Was ist die Leitidee der HOOU?

Die HOOU möchte sowohl individuelle und informelle Lernwege ermöglichen als auch das gemeinschaftliche Arbeiten unterstützen. Die Themen, denen sich die HOOU-Projekte widmen, entsprechen wissenschaftlichen Anforderungen und haben zugleich die Absicht, ganz unterschiedliche Akteure – innerhalb und außerhalb der Hochschulen – anzusprechen. Leitgedanke ist hierbei stets Offenheit, die sich in unterschiedlichen Bereichen niederschlägt: in den Lehr- und Lernmaterialien mit ihren freien Lizenzen, in den verwendeten Technologien und in der Ansprache der Zielgruppen.

Wie wird diese Leitidee praktisch umgesetzt?

Lernmaterial, das im Rahmen der HOOU entsteht, wird als freies Bildungsmaterial (► S. 55) zur Verfügung gestellt. So kann bspw. das Material aus dem Projekt „Ruvival“ von verschiedenen Akteuren genutzt werden: von Landwirtinnen und Landwirten in Afrika, von NGO-Mitarbeiterinnen und -Mitarbeitern sowie von der interessierten Öffentlichkeit. Die Lernmaterialien in den Projekten „Kniffelix“ oder „MikiE – Mikroben im Einsatz“ kommen im naturwissenschaftlichen Unterricht an Schulen zum Einsatz oder werden selbstständig von Kindern und Jugendlichen genutzt. Technologische Offenheit wird durch eine Umgebung aus freier Software (GitLab) unterstützt, die es ermöglicht, gemeinschaftlich und interdisziplinär Lernressourcen zu erstellen (siehe: collaborating.tuhh.de).

Prof. Dr. Dr. h.c. G. Antranikian Präsident der TU Hamburg

„Unser HOOU-Projekt „Mikroben im Einsatz“ befasst sich mit der Welt der extremophilen Mikroorganismen. Die Herausforderung bestand darin, die sehr komplexen Lerninhalte in ein spannendes didaktisches Szenario einzubetten. Durch die enge Projektbegleitung ist es uns gelungen, ein digitales Lernangebot zu entwickeln, für das wir bereits Kooperationspartner außerhalb der Hochschule gefunden haben.“



Sabine Schermeier, Tina Ladwig (iTBH)

Rechtliche und didaktische Grundlagen beachten

Vielerlei Rahmenbedingungen sind mitentscheidend dafür, ob ein mediengestütztes Lehr-Lernszenario in der Praxis funktioniert. Sind die Lernziele klar definiert? Bringen die Studierenden die nötige Medienkompetenz mit? Und wurden die rechtlichen Rahmenbedingungen berücksichtigt? Einige dieser wichtigen Aspekte werden auf den folgenden Seiten angesprochen.

Urheberrecht

Was definiert das Urheberrecht?

Das Urheberrecht dient dem Schutz geistigen Eigentums. Urheberinnen und Urheber eines Werkes besitzen nicht übertragbare Rechte, insbesondere das Veröffentlichungsrecht (ob überhaupt und in welcher Form) sowie das Namensnennungsrecht. Dazu kommen übertragbare Rechte wie das Vervielfältigungs- und Verbreitungsrecht sowie das Recht der öffentlichen Wiedergabe.

Übertragung von Urheberrechten

Die Übertragung „einfacher“ Nutzungsrechte erlaubt eine parallele Veröffentlichung an anderer Stelle oder in anderer Form. Die Einräumung „aus-

schließlicher“ Nutzungsrechte hingegen an einen Verlag erlaubt dem Autor bzw. der Autorin keine weitere Nutzung des eigenen Werkes. Nur unter bestimmten Bedingungen, z. B. bei deutschem Verlagsstandort, erlaubt das sogenannte Zweitveröffentlichungsrecht (§38 (4) UrhG) unabhängig vom unterzeichneten Autorenvertrag die Publikation von bereits erschienenen Zeitschriftenartikeln in der akzeptierten Manuskriptversion ein Jahr nach ihrem Erscheinen. Dies kann beispielsweise auf tub.dok, dem eigenen Open Access Repository der TUHH, geschehen.

Open Access

Eine Alternative zu traditionellen Publikationsformen in der Wissenschaft stellt die Veröffentlichung im sogenannten „Open Access“ dar, welches freien Zugang zu meist digitalen Inhalten bietet. Das Präsidium der TUHH unterstützt seit 2013 dieses Ziel. Die Sicherstellung eigener Rechte bieten dabei offene Lizenzmodelle, z. B. von Creative Commons (CC). Die Grafik veranschaulicht hierbei die unterschiedlichen Nachnutzungsmöglichkeiten anhand der Lizenzvarianten, welche die CC-Lizenz bietet. So besagt etwa die Lizenz CC BY, dass bei einer Verwendung Angaben zu Urheberinnen bzw. Urhebern, zur Lizenz und zu etwaigen Änderungen zu machen sind.

Die öffentliche Zugänglichmachung von urheberrechtsgeschützten Werken im Rahmen von Lehre und Forschung unterliegt Beschränkungen (vgl. z. Zt. §52a UrhG), wobei die Entwicklung des Rechts dynamisch ist. Als Konsequenz ist für Lehrende und Studierende ein verstärktes Bewusstsein für Regelungen des Urheberrechts notwendig.

Weitere Informationen, auch zur aktuellen Entwicklung:
tub.tuhh.de/urheberrecht/
tub.tuhh.de/publizieren/openaccess

	NAMENSNENNUNG	VERVIELFÄLTIGEN, VERÖFFENTLICHEN	KOMMERZIELL NUTZEN	ABWANDELN, BEARBEITEN	WEITERGEBEN
OFFEN					
CC BY	*	✓	✓	✓	✓
CC BY-SA	*	✓	✓	✓	(✓)
CC BY-ND	*	✓	✓	-	✓
CC BY-NC	*	✓	-	✓	✓
CC BY-NC-SA	*	✓	-	✓	(✓)
CC BY-NC-ND	*	✓	-	-	✓

* erforderlich ✓ erlaubt - nicht erlaubt
 (✓) nur unter gleichen Bedingungen

Medienkompetenz von Studierenden

Die heutige Studierendengeneration ist mit digitalen Medien aufgewachsen, Studierende gehen selbstverständlich mit Geräten wie ihrem Smartphone um. Doch anzunehmen, dass die sogenannten „digital natives“ medienkompetent sind, gilt in der Medien- didaktik als Fehlschluss.

Was bedeutet Medienkompetenz?

Medienkompetenz ist weit mehr als die Kommunikation über einen Kurznachrichtendienst oder das Anschauen von Videos auf dem Handy. In der wissenschaftlichen Diskussion um diesen Begriff wird auf weitere Ebenen verwiesen. Wer kompetent mit Medien umgeht,

- weiß, wie man seine Daten schützt,
- kann in unterschiedlichen digitalen Umgebungen angemessen kommunizieren (Chat mit Kommilitonen, E-Mail an Professor oder Professorin),
- kann in der digitalen Welt selbst Inhalte erstellen,
- hat vor allem auch eine kritisch-reflektierte Haltung gegenüber digitalen Werkzeugen und Inhalten.

Medienkompetenz von Studierenden

Anhand empirischer Erhebungen ist immer wieder nachgewiesen worden, dass Studierende im Sinne eines solchen Kompetenzbegriffs nicht als sehr medienkompetent einzuschätzen sind. So fehlt beispielsweise bei der gezielten Suche nach Informationen im Netz sowie beim Bewerten der Qualität und Glaub-

würdigkeit von Inhalten gerade Studienanfängerinnen und Studienanfänger häufig die Urteilsfähigkeit (Stanford History Education Group 2016). Jenseits dieser Probleme zeigt eine aktuelle Datenauswertung von deutschen Hochschulen aus dem Jahr 2016 auch, dass lediglich 20% der Studierenden die Vielfalt digitaler Lernwerkzeuge nutzen – d. h. die Studierenden sind in puncto Mediennutzung für Lernzwecke eher zurückhaltend. (Persike/Friedrich 2016, S. 21; 38; vgl. Grosch 2012, S. 167).

Konsequenzen für die Lehre

Für Lehrende bedeutet dies, dass sie bei Studierenden weder einen reflektierten Umgang mit Medien noch Sicherheit in der Verwendung elektronischer Lernwerkzeuge voraussetzen können. Doch der Reflex, dieses Problem auf die Schule auslagern zu wollen, greift zu kurz. Wissenschaft hat ihre eigenen „Mediengesetze“, die bewusst als Lernzielen adressiert werden können – so wie es auch im Hinblick auf wissenschaftliche Lese- und Schreibkompetenzen schon üblich ist. Es ist sinnvoll, sich Zeit für eine Einführung der Studierenden in benötigte digitale Lernwerkzeuge zu nehmen und immer wieder von den Studierenden verwendete Medien und mediale Inhalte mit ihnen zusammen zu reflektieren – z. B. auf die Fragen hin, ob es sich um verlässliche Quellen handelt oder ob der Einsatz eines Geräts bzw. einer Software für Lernzwecke wirklich hilfreich ist.

Nutzung kommerzieller Apps und Datenschutz

Wer sich entscheidet, soziale Medien, wie Wikis, Blogs, Foren oder soziale Netzwerke in der Lehre einzusetzen, findet im Internet ein vielfältiges Angebot kostenfreier Tools vor, zu denen in der Regel passende Smartphone-Apps bereitgestellt werden. Die Nutzungsbedingungen für diese Angebote sind allerdings oftmals sehr komplex. Daher ist im Einzelfall ihre Kompatibilität mit dem deutschen Datenschutz zu prüfen, da häufig das Nutzungsverhalten für kommerzielle Zwecke ausgewertet wird und Daten außerhalb des europäischen Rechtsraums gespeichert werden. Häufig fallen auch für die Nutzung der Basisversion keine Kosten an, für essentielle Zusatzfunktionen und größeren Speicherplatz wird jedoch schnell ein monatlicher oder jährlicher Beitrag fällig.

Die bessere Wahl in dieser Hinsicht stellen Systeme auf Basis freier und quelloffener Software dar, die ebenfalls kostenfrei sind und von der Hochschule bereitgestellt werden können. Durch eine hauseigene Installation behält das Rechenzentrum bzw. die Hochschule die Kontrolle über die Daten und kann den Teilnehmenden zusichern, diese nicht an Dritte weiterzugeben. Auch ist die Zukunft des Angebots nicht an die Rentabilität eines dahinter liegenden Geschäftsmodells geknüpft, sondern vielmehr an eine aktive und offene Entwicklergemeinschaft.

Dennoch kann zumindest aus praktischer Sicht nicht eindeutig gegen kommerzielle Angebote votiert werden, da gerade offene webgestützte Lernszenarien teilweise an großen Anbietern hängen. So lässt sich ein Connected-Learning-Szenario, in dem nutzer-generierte Inhalte über einen Hashtag zusammengeführt werden, nur sinnvoll mit Twitter (► S. 28) umsetzen. Hochschulinterne Installationen quelloffener Microblogging-Dienste entfalten hier nicht die notwendige Reichweite.

Geht es hingegen primär darum, mit Studierenden den forschungs- und lehrbezogenen Austausch über soziale Medien zu üben und in einem partizipativen Rahmen zu untersuchen, welche Mehrwerte diese für das eigene Lernen im Studium haben, bieten hochschulinterne Installationen auf Basis freier Software zahlreiche Vorteile. Gerade Blog- und ePortfolio-Systeme bieten Lernenden die Möglichkeit, selbst über die Reichweite ihrer Beiträge zu entscheiden.

Die TUHH evaluiert in einigen Projekten und Veranstaltungen die freie Software HumHub (► S. 25, 31) sowie Mattermost, das ebenfalls für einen transparenten Austausch in Forschung und Lehre großes Potenzial entfalten kann (Perkel 2016). Zudem wurde die Forumsoftware Discourse zum Aufbau einer offenen Lerngemeinschaft in Betrieb genommen.

Lernziele

Ausgangspunkt einer jeden Veranstaltungsplanung ist die Formulierung von Lernzielen: Was sollen die Studierenden am Ende einer Veranstaltung gelernt haben - was sollen sie können? Von diesem gewünschten Lernergebnis hängt ab,

- wie die Prüfung gestaltet wird,
- was im Hinblick auf die Prüfung geübt werden muss,
- wie demnach die Veranstaltung inhaltlich und methodisch ablaufen soll.

Auch der Einbezug von Medien in die Lehre orientiert sich an den Lernzielen. Der Umgang mit Medien kann selbst ein fachliches Lernziel sein (z. B. die Nutzung einer Software), aber auch ein überfachliches (z. B. angemessene Kommunikation) in unterschiedlichen Medienformen. Zugleich können Medien helfen, andere Lernziele zu erreichen, wenn beispielsweise Projektmanagement oder das For-

mulieren von konstruktivem Feedback mit Hilfe von Online-Anwendungen gelernt wird.

Lernziele sollten...

- aus der Perspektive der Lernenden formuliert werden („Die Studierenden sind am Ende der Veranstaltung in der Lage,...“),
- realistisch in der Veranstaltung erreichbar sein,
- mess- bzw. beobachtbar formuliert werden, denn nur dann kann ihr Erreichen auch überprüft werden. Hierfür kann es hilfreich sein, bei der Formulierung der Lernziele dazu passende Prüfungsaufgaben bereits mitzudenken.

Wichtig ist zudem, dass ein angemessenes Niveau der Lernziele bestimmt wird. Eine allgemeine Orientierung hierfür bietet die folgende Tabelle (angelehnt an Bloom), in der Verben ausgehend vom niedrigsten Anforderungsgrad (Niveaustufe 1) angeordnet sind.

Niveaustufe	Beispiele für zugehörige messbare Verben
1 Faktenwissen	wiedergeben, definieren, auflisten, bezeichnen, aufsagen, angeben, aufzählen, benennen
2 Verständnis	darstellen, beschreiben, ableiten, diskutieren, erklären, zusammenfassen, erläutern
3 Anwenden	durchführen, berechnen, übertragen, anwenden, lösen, planen, illustrieren, modellieren
4 Analyse	testen, vergleichen, auswählen, gegenüberstellen, analysieren, experimentieren, untersuchen, kategorisieren
5 Beurteilung	evaluieren, begründen, prüfen, entscheiden, kritisieren, benoten, einschätzen, werten
6 (Er-)schaffen	zusammensetzen, entwickeln, konstruieren, entwerfen, schlussfolgern, konzipieren

Online-Lehre und Lehrdeputat

Was ist das Lehrdeputat?

Aus der Lehrverpflichtungsverordnung (LVVO) der Freien und Hansestadt Hamburg ergibt sich, wie viel Lehrleistung (Lehrdeputat) die Angehörigen einer Gruppe des wissenschaftlichen Personals erbringen müssen oder höchstens erbringen dürfen. Die Lehrverpflichtung wird dabei in Lehrveranstaltungsstunden (LVS) angegeben.

An der TUHH haben die Professorinnen und Professoren ein Lehrdeputat von neun LVS pro Semester (§ 10 Abs. 3 LVVO). Bei befristet angestellten wissenschaftlichen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern darf die Lehrverpflichtung höchstens 5 LVS betragen (§ 14 Abs. 2 LVVO). Die LVVO regelt, welche Anteile für welche konkreten Lehrleistungen anrechenbar sind: Vorlesungen, Übungen, Seminare, Kolloquien und Repetitorien können entsprechend ihrer tatsächlichen Stundenzahl angerechnet werden. In der Hochschule durchgeführte Praktika sind mit dem Faktor 0,5 anrechenbar. Muss die Lehrperson nicht ständig verfügbar sein, gilt ein Faktor von 0,3 (§ 4 LVVO).

Wie können Online-Veranstaltungen auf das Deputat angerechnet werden?

Die Erstellung von begleitendem Online-Lernmaterial bringt an der TUHH grundsätzlich keine Veränderung bei der Deputatsberechnung mit sich, sondern wird gemäß § 5a LVVO wie bisher – z. B. bei der

Bereitstellung eines Papierskripts – im Rahmen der bestehenden Regeln abgegolten (Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg, S. 18). Dasselbe gilt für die Betreuung von Online-Aktivitäten, wie die Beantwortung von studentischen Fragen in einem Online-Forum oder die Lenkung studentischer Aktivitäten in einem virtuellen Planspiel. Voraussetzung für eine Anrechnung in Anlehnung an die Regeln der Präsenzlehre ist, dass die Online-Veranstaltung während der Durchführung von der Lehrperson aktiv betreut wird und die zeitliche Belastung einschließlich Vor- und Nachbereitung mindestens derjenigen der Offline-Variante der Veranstaltungsart entspricht (§ 5a LVVO).

Quellen

- Bürgerschaft der Freien und Hansestadt Hamburg, 21. Wahlperiode, Drucksache 21/5861 v. 04.10.16: Große Anfrage der Abgeordneten Carsten Ovens, Stephan Gamm, Thilo Kleibauer, Dietrich Wersich, Karin Prien (CDU) und Fraktion vom 07.09.16 und Antwort des Senats. Zugriff am 13.03.2017 unter kleineanfragen.de/hamburg/21/5861-macht-der-senat-beziehungsweise-die-zustaendige-behoerde-die-hamburger-hochschulen-fit-fuer-den-digitalen-wandel.txt.
- Hamburgisches Hochschulgesetz (HmbHG) vom 18.07.2001 (HmbGVBl., S. 171)
- Lehrverpflichtungsverordnung für die Hamburger Hochschulen (LVVO) vom 21. Dezember 2004 (HmbGVBl. S. 497), zuletzt geändert am 23.05.2016 (HmbGVBl. S. 205, 207)

Service

Das ZLL



Das Zentrum für Lehre und Lernen bietet als hochschul- und fachdidaktisches Zentrum der TUHH Beratung und Unterstützung für die Gestaltung der Lehre.

Hochschul- und fachdidaktische Beratung

Mit seinen Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern bietet das ZLL persönliche Beratungen für alle Lehrenden der TUHH an. Wir arbeiten dafür i. d. R. als didaktisch kompetente Teams aus LehrkoordinatorInnen und FachreferentInnen. Jedes Studiendekanat hat eine eigene Ansprechperson im ZLL. Nehmen Sie einfach Kontakt auf!

Finanzielle Unterstützung der Lehrentwicklung

Das ZLL unterstützt innovative Ideen für die Lehre (Förderlinie 1) und für die Weiterentwicklung der Studiengänge (Förderlinie 2).

In der Förderlinie 1 kann man sich das ganze Jahr über mit einem Lehrinnovationskonzept für eine Lehrveranstaltung/ein Modul bewerben. Bewilligt werden können jeweils im Juli und Januar eine Wissenschaftliche Mitarbeiter-Stelle im Umfang von 3-6 Monaten.

In der Förderlinie 2 bewerben sich Studiengangskoordinatoren einmal im Jahr für die Weiterentwicklung eines Studienganges. Für die Analyse und Maßnahmenentwicklung können u. a. Wissenschaftliche-Mitarbeiter-Stellen im Gesamtumfang von 12 Monaten beantragt werden.

Mittel für Studentische Hilfskräfte (SHKs) zur Unterstützung innovativer Lehrprojekte können jederzeit bei den zuständigen LehrkoordinatorInnen des ZLL angefragt werden.

Weitere Informationen finden Sie unter tuhh.de/zll/.

Leitung und Kontakt

Andrea Brose, Phd
040 / 42878 – 4233
a.brose@tuhh.de

Prof. Dr. Sönke Knutzen
040 / 42878 – 3715
s.knutzen@tuhh.de



Weiterqualifizierung

Das ZLL bietet passgenaue Weiterqualifizierungsangebote für alle Gruppen von Lehrenden an der TUHH. In Workshops haben Sie die Möglichkeit, verschiedene didaktische Ansätze und Methoden kennenzulernen und sich mit anderen Lehrenden auszutauschen. Im Mittelpunkt stehen stets die Erfahrungen der teilnehmenden Lehrenden und ihre konkreten Unterrichtssituationen. Die Teilnahme an den Workshops ist für Lehrende der TUHH kostenfrei. Die Weiterqualifizierung der TUHH umfasst folgende Angebote:

Didaktische Professorenounge

Die Professorenounge richtet sich ausschließlich an Professorinnen und Professoren der TUHH. Im kleinen Kreis wird, entlang der eigenen Lehre, zu aktuellen hochschuldidaktischen Themen diskutiert und gearbeitet. Ausgerichtet werden die Veranstaltungen vom Vizepräsidenten Lehre, einer Expertin oder einem Experten aus dem ZLL und einem externen Gast.

Hochschuldidaktische Workshops

Die Workshops richten sich an Oberingenieurinnen und Oberingenieure, wissenschaftliche Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter sowie an Dozentinnen und Dozenten. Die Veranstaltungen bieten die Gelegenheit, anhand der eigenen Lehre an hochschuldidaktischen

Themen zu arbeiten und sich mit anderen Lehrenden auszutauschen. Sie werden von Expertinnen und Experten aus dem ZLL oder der Abteilung der Fachdidaktik für Ingenieurwissenschaften gestaltet.

Schulung von Tutorinnen und Tutoren

Auch für studentische Tutorinnen und Tutoren bietet das ZLL in Kooperation mit der Fachdidaktik der Ingenieurwissenschaften spezielle Schulungen an. Je nachdem, ob diese regelmäßige Übungen gestalten, Testate im Konstruktionsprojekt abnehmen, mit problem- oder projektbasiertem Lernen arbeiten, werden unterschiedliche Schulungsformate angeboten.

Workshops auf Anfrage

Bei Interesse an weiteren Workshops bietet das ZLL auf Anfrage Veranstaltungen außer der Reihe an. Eine Übersicht zu möglichen Themen finden Sie auf unserer Homepage. Im Idealfall melden Sie sich hierfür bereits mit mehreren Interessierten an.

Die aktuellen Weiterqualifizierungsangebote finden Sie auf unserer Homepage.

Abteilung für Fachdidaktik der Ingenieurwissenschaften



Die Abteilung für Fachdidaktik beschäftigt sich mit der wissenschaftlichen Beschreibung des Lehrens und Lernens in den Ingenieurwissenschaften. Ein besonderer Schwerpunkt unserer Arbeit liegt auf der Untersuchung des Verständnisses zentraler Begriffe und Zusammenhänge in ingenieurwissenschaftlichen Grundlagenfächern. Hierfür verwenden wir sowohl qualitative als auch quantitative empirische Methoden wie z. B. semi-strukturierte Interviews und Diagnostiktests.

Projekte

Die derzeitigen Forschungsprojekte untersuchen das konzeptionelle Verständnis von Studierenden in den Grundlagenfächern Mechanik, Elektrotechnik, Regelungstechnik und Informatik. Neben eng fachbezogenen Projekten beschäftigen wir uns auch mit fachübergreifenden ingenieurdidaktischen Themen und zentralen Begriffen wie „Modell“ oder „System“, die in verschiedenen Fächern mit ähnlicher Bedeutung auftreten.

Im Projekt „readySTEMgo“ untersuchen wir zusammen mit anderen europäischen Universitäten die wesentlichen Fähigkeiten und Voraussetzungen, die zum Erfolg im Ingenieurstudium führen. Zusätzlich organisiert unsere Abteilung das Graduiertenkolleg

des SFB 986, in dem Promovierende durch selbstgestaltete Lehreinheiten anderen Promovierenden ihre Forschungsthemen näher bringen und dadurch die interdisziplinäre Vernetzung des SFB stärken.

LearnING Center

Im vom ZLL und unserer Abteilung eingerichteten und betreuten LearnING Center können Studierende alleine oder in Lerngruppen arbeiten. Speziell geschulte TutorInnen können bei Bedarf durch gezielte Fragen weiterhelfen, ohne aber Lösungen vorzugeben oder die Aufgaben vorzurechnen. Die Studierenden sollen so schon während der Vorlesungszeit zum kontinuierlichen Lernen angeregt werden.

Leitung und Kontakt

Prof. Dr. Christian Kautz
040 / 42 878 – 42 59
kautz@tuhh.de



Weiterer Service für die Nutzung digitaler Medien

eLearning-Beratung

Im ZLL gibt es eine eigene Ansprechpartnerin für die Gestaltung mediengestützter Lehr- und Lernprozesse.
nicole.podleschny@tuhh.de

Rechenzentrum

Das Rechenzentrum der TUHH ist Erstansprechpartner für alle Fragen zu Hard- und Software.
tuhh.de/rzt

Medientechnik

Die Medientechnik der TUHH ist Ansprechpartnerin für Vorlesungsaufzeichnungen.
vorlesungsaufzeichnung@tuhh.de

Studierendenwerkstatt

Werkzeuge und Maschinen für Projektarbeiten - auch mediengestützt, z. B. mit 3D-Drucker - werden hier mit Werkzeugen und Maschinen realisiert.
studierendenwerkstatt@tuhh.de

FabLab

Hier lassen Studierende, Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter der TUHH sowie Mitglieder von TUHH-Ausgründungen ihrer Kreativität in der digitalen Produktentwicklung und generativen Fertigung freien Lauf.
tuhh.de/fablab

Studiolernraum

Der Studiolernraum K 1520 ermöglicht durch seine speziellen Gruppentische das gemeinschaftliche Arbeiten mit Hard- und Software.
tuhh.de/zll/studiolernraum-k1520

Clicker

Die TUHH verfügt über ca. 1.500 Clicker-Geräte (elektronische Abstimmungsgeräte). Zur Nutzung berät die Fachreferentin für aktives Lernen im ZLL.
caroline.thon-gairola@tuhh.de

Hamburg Open Online University

In der HOOU werden Lernarrangements vollständig online umgesetzt und öffentlich zur Verfügung gestellt. Für die Entwicklung eines Kurses wird Unterstützung bereitgestellt.
hooou.de

Universitätsbibliothek

Mehr als 80% des Medienetats der tub. geht in digitale Ressourcen. Die tub. berät zu Aspekten wissenschaftlichen Arbeitens und Lernens (Literaturverwaltung, Publizieren, Urheberrecht, Zugang zu Fachinformation). Sie unterstützt den offenen Zugang zu wissenschaftlicher Information z. B. durch das Open Access Repository tub.dok.
tub.tuhh.de/

Literatur

Abdulwahed, Mahmoud; Nagy, Zoltan K. (2009): Applying Kolb's Experiential Learning Cycle for Laboratory Education. *Journal of Engineering Education*, July 2009, S. 283-294.

Billerbeck, Katrin; Tscheulin, Alexander; Salden, Peter (Hg.) (2014): Auf dem Prüfstand. Lernen bewerten in technischen Fächern. Hamburg.

Bräuer, Gerd (2014). Das Portfolio als Reflexionsmedium für Lehrende und Studierende. Opladen, Toronto.

Cho, Kwangsu; MacArthur, Charles (2011): Learning by reviewing. In: *Journal of Educational Psychology* 103 (1), S. 73-84.

Deci, Edward L.; Ryan, Richard M. (1993): Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. In: *Zeitschrift für Pädagogik* 39, S. 223-238.

ELAN e.V.: E-Assessments & E-Klausuren: E-Prüfungen an Hochschulen. Online unter: ep.elan-ev.de/wiki/Hauptseite. Zugriff am 24.04.2017.

Franke, Peter; Handke, Jürgen (2012): E-Assessment. In: *E-Learning, E-Teaching und E-Assessment in der Hochschullehre: Eine Anleitung*. München, Oldenbourg Wissenschaftsverlag, S. 147-208.

Fried, Carrie B. (2008): In-class laptop use and its effects on student learning. In: *Computers & Education* 50, S. 906-914.

Gehlen-Baum, Vera; Weinberger, Armin (2014): Teaching, learning and media use in today's lectures. In: *Computers in human behavior* 37, S. 171-182.

Glessmer, Mirjam S.; Göttisch, Patrick; Pick, Marc-André (2014): Enabling backchannel communication between a lecturer and a large group. In: *Proceedings of the 42nd SEFI Conference*. Birmingham, UK.

Grosch, Michael (2012): Mediennutzung im Studium. Aachen.

Häcker, Thomas (2011): Portfolio: ein Entwicklungsinstrument für selbstbestimmtes Lernen. Eine explorative Studie zur Arbeit mit Portfolios in der Sekundarstufe I. 3. Aufl. Baltmannsweiler.

Howe, Falk; Knutzen, Sönke (2014): Einsetzen von digitalen Medien und Internet. *Kompetenzwerkstatt*, Band 7. O.O.

KMK (2016): Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“. Online unter: kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2016/2016_12_08-Bildung-in-der-digitalen-Welt.pdf. Letzter Zugriff am 26.04.2017.

Lantz, Michael E. (2010): The use of 'Clickers' in the classroom: Teaching innovation or merely an amusing novelty? In: *Computers in Human Behavior* 26 (4), S. 556-561.

Lasry, Nathaniel; Mazur, Eric; Watkins, Jessica (2008): Peer Instruc-

tion: From Harvard to the two-year college. In: American Journal of Physics 76 (11), S. 1066-1069.

Liu, Ngar-Fun; Carless, David (2006): Peer Feedback: The learning element of peer assessment. In: Teaching in Higher Education 11 (3), S. 279-290.

Nieke, Wolfgang (2011): Was nützen dynamische Animationen für die Unterstützung von Präsentationen in Unterrichts- und Unterweisungssituationen? Online unter: rosdok.uni-rostock.de/resolve/id/rosdok_document_000000213. Zugriff am 16.03.2017.

Perkel, Jeffrey M. (2016). How scientists use slack. In: Nature. International weekly journal of science. Online unter: nature.com/news/how-scientists-use-slack-1.21228. Zugriff am 13.2.2017.

Persike, Malte; Friedrich, Julius David (2016): Lernen mit digitalen Medien aus Studierendenperspektive. Hochschulforum Digitalisierung, Arbeitspapier Nr. 17. Berlin.

Rueß, Julia; Gess, Christopher; Deicke, Wolfgang (2016): Forschendes Lernen und forschungsbezogene Lehre - empirisch gestützte Systematisierung des Forschungsbezugs hochschulischer Lehre. In: Zeitschrift für Hochschulentwicklung 11 (2), S. 23-44.

Riedel, Uta; Simon, Siska; Kallies, Hanno (2015): Die Studierendenwerkstatt an der Technischen Universität Hamburg-Harburg (TUHH) - ein Raum für kompetenzorientiertes Lehren und Lernen. Tagungsband zum 2. HDMINT Symposium, S. 280-285.

Salden, Peter; Rick, Detlev; Tschulin, Alexander (2014): Learning Analytics aus hochschuldidaktischer Perspektive. In: Grundfragen Multimedialen Lehrens und Lernens. (Tagungsband GML 2014). Hg. Apostolopoulos, Nicolas u. a. Münster, S. 210-222.

Sana, Faria; Weston, Tina; Cepeda, Nicholas J. (2013): Laptop multitasking hinders classroom learning for both users and nearby peers. In: Computers & Education 62, S. 24-31.

Schmees, Markus (o.J.). E-Assessment. In: E-Prüfungen an Hochschulen. Hg. Elan e.V. Online unter: ep.elan-ev.de/wiki/E-Assessment.

Schneider, Michael; Mustafic, Maida (Hg.) (2015): Gute Hochschullehre. Eine evidenzbasierte Orientierungshilfe. Berlin, Heidelberg.

Stahlberg, Nadine (2016): Selbstständiges Überarbeiten fördern: Checkliste zur Überarbeitung eines Protokolls. In: Gleßmer, Mirjam; Knutzen, Sönke; Salden, Peter (Hg.): Die Spannung steigern. Laborpraktika didaktisch gestalten. Hamburg, S. 42-43.

Stanford History Education Group (2016): Evaluating information. The cornerstone of civic online reasoning. Online unter: sheg.stanford.edu/upload/V3LessonPlans/Executive%20Summary%2011.21.16.pdf. Zugriff am 17.03.2017.

Vogt, Michael; Schneider, Stefan (2009): E-Klausuren an Hochschulen. Koordinationsstelle Multimedia, JLU Gießen.

Wannemacher, Klaus (2016): Digitale Lernszenarien im Hochschulbereich. Hochschulforum Digitalisierung, Arbeitspapier Nr. 15. Berlin.

ZMML: Tipps Zur Erstellung von MC-Fragen. E-Assessment. Universität Bremen. Online unter: eassessment.uni-bremen.de/mc_leitfaden.php. Zugriff am 24.04.2017.

