

NMC Horizon Report

2017 Higher Education Edition (Hochschulausgabe)

veröffentlicht von

The NEW MEDIA CONSORTIUM

— Textfassung ohne Titelbilder —

© The New Media Consortium, 2017, Seite 1

NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition

eine Zusammenarbeit von

The NEW MEDIA CONSORTIUM
und der
EDUCAUSE Learning Initiative, an EDUCAUSE Program

Der *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition* basiert auf der gemeinsamen Forschungsarbeit des New Media Consortium (NMC) und der EDUCAUSE Learning Initiative (ELI). Die maßgebliche Beteiligung der ELI an der Erstellung dieses Berichts und ihre große Unterstützung für das NMC Horizon Project werden an dieser Stelle dankend erwähnt. Mehr Informationen über die ELI finden Sie unter www.educause.edu/eli; mehr Informationen über das NMC unter www.nmc.org.

© 2017, The New Media Consortium

ISBN 978-0-9986242-2-8

***Die deutsche Übersetzung wurde vom Multimedia Kontor Hamburg erstellt und vom NMC ausschließlich als Webversion veröffentlicht, die leider nicht mehr online ist.
Dies ist eine PDF der zugrundeliegenden Textdatei.***

Dieser Bericht steht unter einer Creative Commons Namensnennungslizenz 4.0 International (CC BY 4.0). Es ist erlaubt, den Bericht zu vervielfältigen, in jedwedem Format oder Medium weiterzuverbreiten oder Abwandlungen und Bearbeitungen davon anzufertigen, sofern eine Namensnennung gemäß den untenstehenden bibliografischen Angaben erfolgt. Die Lizenzbestimmungen können unter creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.de eingesehen werden.

Bibliografische Angaben

Adams Becker, S., Cummins, M., Davis, A., Freeman, A., Hall Giesinger, C. und Ananthanarayanan, V. (2017). *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition: Deutsche Ausgabe* (Übersetzung: Helga Bechmann, Multimedia Kontor Hamburg). Austin, Texas: The New Media Consortium.

Danksagung

Das NMC dankt Helen Beetham, Steven J. Bell, Cheryl Brown, Jim Devine, Jill Leafstedt und Riina Vuorikari für ihre Beiträge zum Thema "Verbesserung der Digital- und Medienkompetenz" in diesem Bericht.

— Textfassung ohne Titelbilder —

Inhalt

Zusammenfassung

Einführung

Schlüsseltrends, die den Einsatz von Technologien im Hochschulbereich befördern

Langfristige Trends: Antriebsfaktoren für die Technologieeinführung im Zeithorizont fünf oder mehr Jahre

- Beförderung von Innovationskulturen
- Deeper-Learning-Methoden

Mittelfristige Trends: Antriebsfaktoren für die Technologieeinführung im Zeithorizont drei bis fünf Jahre

- Zunehmender Fokus auf der Messung von Lernprozessen
- Neugestaltung von Lernräumen

Kurzfristige Trends: Antriebsfaktoren für die Technologieeinführung im Zeithorizont ein bis zwei Jahre

- Blended-Learning-Designs
- Kollaboratives Lernen

Besondere Herausforderungen, die den Einsatz von Technologien im Hochschulbereich behindern

Bezwingbare Herausforderungen: begreifbar und lösbar

- Verbesserung der Digital- und Medienkompetenz
- Zusammenführung von formellem und informellem Lernen

Schwierige Herausforderungen: begreifbar, aber schwer lösbar

- Die Leistungskluft
- Förderung der digitalen Gleichberechtigung

Komplexe Herausforderungen: schwer definierbar und umso schwerer lösbar

- Der richtige Umgang mit Wissensverschleiß
- Neue Rolle(n) der Lehrenden

Wichtige lehr-/lerntechnologische Entwicklungen für den Hochschulbereich

Zeithorizont: ein Jahr oder weniger

- Adaptive Lerntechnologien
- Mobiles Lernen

Zeithorizont: zwei bis drei Jahre

- Internet der Dinge (IoT)
- Next-Generation-LMS

Zeithorizont: vier bis fünf Jahre

- Künstliche Intelligenz
- Natürliche Benutzerschnittstellen

Methodologie**Expert/innenbeirat der Hochschulausgabe 2017**

Interessieren Sie sich für diese Technologietrends? Erfahren Sie mehr darüber und erhalten Sie weitere Einblicke in Bildungstechnologien in unseren Kanälen auf Facebook facebook.com/newmediaconsortium und Twitter twitter.com/nmcorg.

Zusammenfassung

Wie werden sich Hochschulen in den kommenden fünf Jahren weiterentwickeln? Welche Trends und Technologieentwicklungen werden Veränderungsprozesse in der Lehre antreiben? Was sind dabei die besonderen Herausforderungen, und wie können wir Strategien für effektive Lösungen entwerfen? Diese Fragen rund um den Einsatz von Technologien und die Veränderung der Lehre bestimmten die Diskussionen der 78 Expertinnen und Experten, die zur Erstellung des *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition* (Hochschulausgabe) in Partnerschaft mit der EDUCAUSE Learning Initiative (ELI) beigetragen haben. Die Hochschulausgabe der *NMC Horizon Reports* erfasst jeweils einen Fünfjahreshorizont für die Auswirkungen neuer Technologien auf Bildungseinrichtungen weltweit. Mit über 15 Jahren der Forschung und Publikation kann das NMC Horizon Project als die langfristige Untersuchung neu aufkommender Technologietrends und ihrer Einführung in den Bildungssektor betrachtet werden.

Die jeweils sechs Schlüsselrends, besonderen Herausforderungen und lehr-/lern technologischen Entwicklungen, die dieser Bericht vorstellt, werden Lehre, Lernen und kreative Forschung im Hochschulbereich verändern. Die drei zentralen Kapitel sind als Handreichung und Leitfaden zur Technologieplanung für Lehrende, Hochschulleitungs- und -verwaltungsebene, politische Entscheider und Technologen gedacht. Die großen Themen des Bildungswandels, die den 18 Aspekten zugrunde liegen, lassen sich in den wichtigsten zehn Punkten skizzieren:

- 1. Die Unterstützung fortschrittlicher Lernansätze erfordert eine neue Kultur.** Bildungsinstitutionen müssen so strukturiert sein, dass sie den Austausch frischer Ideen fördern, Erfolgsmodelle innerhalb und außerhalb des Campus erkennen und Innovationen in der Lehre belohnen – mit dem zentralen Fokus auf den studentischen Erfolg.
- 2. Zur Verbesserung der Arbeitsmarktfähigkeit und der Berufsorientierung sind praktische Kompetenzen nötig.** Studierende erwarten, dass sie nach ihrem Abschluss fit für den Arbeitsmarkt sind. Hochschulen tragen eine Verantwortung tiefergehende, aktive Lernerlebnisse und eine praxisbezogene Qualifizierung zu ermöglichen und dabei Technologien sinnvoll zu integrieren.
- 3. Zusammenarbeit ist der Schlüssel für die Verbreitung effektiver Lösungen.** Communities of Practice, multidisziplinäre Arbeitsgruppen und offene soziale Netzwerke können dazu beitragen, erfolgreiche Methoden in die Breite zu tragen. Institutionen ebenso wie Lehrende profitieren, indem sie voneinander lernen.
- 4. Trotz der starken Zunahme an Technologien und Online-Lernmaterialien ist der Zugang dazu weiterhin sehr ungleich ausgeprägt.** In Teilen der Welt bestehen immer noch Hürden, die Menschen aufgrund ihres sozioökonomischen Status, ihrer Nationalität, Ethnizität oder ihres Geschlechts daran hindern, einen Hochschulabschluss zu erlangen. Auch fehlt es weiterhin an einer ausreichenden Internet-Versorgung.
- 5. Wir brauchen Prozesse, um unterschiedliche Kompetenzstufen individuell einzuschätzen.** Die Personalisierung des Lernens wird auf institutioneller Ebene von adaptiven Technologien und dem Fokus auf messbaren Lernfortschritten bestimmt. Hochschulleitungen müssen nun

überlegen, wie der Erwerb von beruflichen Qualifikationen, Kompetenzen, kreativer und kritischer Denkfähigkeit evaluiert werden soll.

6. Digital- und Medienkompetenz bedeutet mehr als nur zu wissen, wie man Technologien benutzt. Die Schulung der Digital- und Medienkompetenz muss über den Erwerb isolierter technischer Kenntnisse hinaus darauf ausgerichtet sein, den Lernenden ein tieferes Verständnis von digitalen Umgebungen zu vermitteln und sie zur intuitiven Anpassung an neue Zusammenhänge und zur Erstellung von Inhalten gemeinsam mit anderen zu befähigen.

7. Online-, Mobile- und Blended-Learning werden als selbstverständlich vorausgesetzt. Wenn eine Bildungseinrichtung noch keine belastbaren Strategien zur Integration dieser mittlerweile allgegenwärtigen Technologien hat, wird sie schlicht nicht überleben. Ein wichtiger Schritt ist es, zu messen, wie diese Modelle aktiv den Lernerfolg bereichern.

8. Lern-Ökosysteme müssen agil genug sein, um zukünftige Anwendungsszenarien zu unterstützen. Lehrende wollen Tools und Plattformen wie LMS in ihre Einzelkomponenten zerlegen können, um Open Content und Lernapps auf neue und spannende Art zu kombinieren.

9. Hochschulen sind Inkubatoren für die Entwicklung intelligenterer Computer. Künstliche Intelligenz und natürliche Benutzerschnittstellen werden immer gebräuchlicher. Universitäten entwickeln Algorithmen für maschinelles Lernen und haptische Geräte, die zunehmend authentischer auf Menschen reagieren.

10. Lebenslanges Lernen ist das Lebenselixier der Bildung. Hochschulen müssen die fortwährende Weiterbildung ihrer Lehrenden, Mitarbeitenden und Studierenden – formell ebenso wie informell – priorisieren und anerkennen.

Wir hoffen, dass die vorliegende Analyse Bildungseinrichtungen nützliche Entscheidungshilfen hinsichtlich Technologien für die Verbesserung, Unterstützung oder Erweiterung von Lehre, Lernen und Forschung bietet. Hochschulentscheider aus aller Welt orientieren sich bei ihrer strategischen Technologieplanung an den Veröffentlichungen des NMC Horizon Project, und genau diesem Zweck ist der *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition* gewidmet.

Einführung

Der *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition* wurde vom New Media Consortium (NMC) in Zusammenarbeit mit der EDUCAUSE Learning Initiative (ELI) erstellt. Die international anerkannte Reihe *NMC Horizon Report* und der regionale *NMC Technology Outlook* sind Teil des NMC Horizon Project, eines umfassenden Forschungsprojekts, das 2002 gestartet wurde und wichtige Technologieentwicklungen identifiziert und beschreibt, die zukünftig weltweit großen Einfluss auf die Technologieplanung und Entscheidungsfindung im Bildungsbereich haben werden. Jede der vier internationalen Ausgaben des *NMC Horizon Report* — Hochschule (Higher Education, die vorliegende Ausgabe), Primar- und Sekundarstufe (K-12), Museen sowie Bibliotheken — stellt sechs Schlüsseltrends, sechs Herausforderungen und sechs Entwicklungen in Technologie oder Praxis vor, die sich wahrscheinlich innerhalb der kommenden fünf Jahre (2017-2021) im betreffenden Sektor durchsetzen werden.

Auf den folgenden Seiten werden 18 Themenbereiche rund um den Einsatz von Technologien in der Lehre untersucht, die vom Expert/innenbeirat der Hochschulausgabe 2017 ausgewählt wurden. Die Themen werden direkt in den Kontext ihrer anzunehmenden Auswirkungen auf die zentralen Aufgaben von Universitäten und Colleges gesetzt und in präziser, nichttechnischer Sprache objektiv präsentiert. Jedes Thema wird mit den grundlegenden Fragestellungen der Relevanz bzw. Strategie, der Innovation sowie der Praxis in Verbindung gesetzt.

Die Planung der Zukunft erfordert auch den Blick zurück. Die Betrachtung der vergangenen 15 Jahre des NMC Horizon Project zeigt, dass sich übergreifende Themen herausgebildet haben. Bestimmte Aspekte wie „Messung von Lernprozessen“ und „Konkurrenz durch neue Bildungsmodelle“ tauchen immer wieder auf und werden regelmäßig vom inzwischen sehr umfangreichen Expertenbeirat aus Hochschulentscheidern und Technologen in den Bericht gewählt. Ebenfalls bemerkenswert ist, dass die Themen „neue Rolle(n) der Lehrenden“ und „Zusammenführung von formellem und informellem Lernen“ sowohl als Trend als auch als Herausforderung aufgenommen wurden; ursprünglich waren sie als Trends eingeordnet, später jedoch in die Kategorie Herausforderungen verschoben worden. Die folgenden Tabellen bieten einen Überblick über die Themenauswahl der letzten fünf Hochschulausgaben sowie der Ausgabe 2017 (in einigen Fällen wurden die Bezeichnungen der Themen aus den jeweiligen Reports leicht modifiziert, um sie zu vereinheitlichen.)

Bei der Betrachtung der zahlreichen Überschneidungen von Ausgabe zu Ausgabe ist es wichtig zu erkennen, dass die Themen zwar mehrfach wiederkehren mögen, dabei aber nur die groben Züge des Bildungswandels wiedergeben. Alle einzelnen Trends, Herausforderungen und technologischen Entwicklungen entwickeln sich im Laufe der Zeit weiter, und von Jahr zu Jahr werden neue Perspektiven und Dimensionen aufgedeckt. Beispielsweise sind sowohl Mobiles Lernen als auch Online-Lernen heute etwas anderes als gestern. Durch virtuelle Realität, Chatbots und immersive Apps sind weitere Funktionalitäten und größeres Potenzial für das Lernen hinzugekommen.

Six Years of the NMC Horizon Report Higher Education Edition

Key Trends	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Blended Learning Designs	█					
Growing Focus on Measuring Learning		█				
Advancing Cultures of Innovation				█		
Redesigning Learning Spaces				█		
Deeper Learning Approaches	█				█	
Collaborative Learning	█					█
Evolution of Online Learning		█				
Rethinking the Roles of Educators	█					
Proliferation of Open Educational Resources		█		█		
Rethinking How Institutions Work					█	
Cross-Institution Collaboration				█		
Students as Creators			█			
Agile Approaches to Change			█			
Ubiquity of Social Media			█			
Blending Formal and Informal Learning		█				
Decentralized IT Support	█					
Ubiquitous Learning	█					
Significant Challenges	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Competition from New Models of Education	█					
Blending Formal and Informal Learning				█		
Improving Digital Literacy				█		
Integrating Technology in Faculty Education	█					
Personalizing Learning		█		█		
Keeping Education Relevant			█		█	
Rewarding Teaching			█			
Insufficient Metrics for Evaluation	█					
Embracing the Need for Radical Change	█					
Rethinking the Roles of Educators						█
Achievement Gap						█
Advancing Digital Equity						█
Managing Knowledge Obsolescence						█
Balancing Our Connected and Unconnected Lives					█	
Teaching Complex Thinking				█		
Scaling Teaching Innovations			█			
Expanding Access			█			
Academics' Attitude about Technology		█				
Documenting and Supporting New Forms of Scholarship	█					

Developments in Technology	2012	2013	2014	2015	2016	2017
Learning Analytics						
Adaptive Learning Technologies						
Games and Gamification						
The Internet of Things						
Mobile Learning						
Natural User Interfaces						
Bring Your Own Device						
Makerspaces						
Flipped Classroom						
Wearable Technology						
3D Printing						
Tablet Computing						
Artificial Intelligence						
Next-Generation LMS						
Affective Computing						
Augmented & Virtual Reality						
Robotics						
Quantified Self						
Virtual Assistants						
Massive Open Online Courses						

Das Format des *NMC Horizon Report* wurde 2014 überarbeitet, um ausführlicher auf die Schlüsselrends und Herausforderungen einzugehen, die den Rahmen für potenzielle Technologieeinführungen bilden. Diese Überarbeitung ist in dem Umstand begründet, dass Technologie allein keinen kompletten Bildungswandel herbeiführen kann. Verbesserte didaktische Methoden und inklusivere Lehrmodelle sind die entscheidenden Faktoren, während digitale Tools und Plattformen Wegbereiter und Beschleuniger sind. Auch gesellschaftliche Entwicklungen wirken sich naturgemäß darauf aus, wie Technologie genutzt wird und wie Hochschulen ihr Lehrangebot ausgestalten. Vor der Ausgabe 2014 wurden die Trends und Herausforderungen nicht in Zeithorizonten angesiedelt; daher zeigen die Tabellen keine Veränderungen entlang der Zeitschiene hinsichtlich ihrer Wirkungskdauer bzw. ihres Schwierigkeitsumfangs.

Die einzelnen Trends, Herausforderungen und Technologien werden jeweils auf zwei Seiten im Report behandelt, so dass sie auch als eigenständige Essays und Handreichungen benutzt werden können, aber es wird immer wichtiger, eine ganzheitliche Übersicht darüber zu erstellen, wie alle Themen zusammenwirken. In einigen Fällen stellen die Herausforderungen die Hürden dar, die positive Trends an der Verbreitung hindern. Die Technologien sind Beschleuniger, die sichtbar machen, wie alle drei Bereiche ineinanderfließen.

Zusammengenommen erzählen die Aspekte, die im Bericht von Jahr zu Jahr vorgestellt werden, eine umfassendere Geschichte über die übergreifenden Themen, die den Fortschritt von Lehre,

Lernen und Forschung antreiben – oder behindern. Jeder Aspekt kann in eine oder mehrere dieser sechs Metakategorien eingeordnet werden, die Entwicklungen im Hochschulbereich reflektieren:



Erweiterung des Zugangs und der Nutzerfreundlichkeit. Die Menschen erwarten heutzutage, dass sie überall lernen und arbeiten und sowohl auf Lernmaterialien als auch auf ihre Kontakte jederzeit zugreifen können. Colleges und Universitäten haben viel dafür getan, mehr Arbeitsmöglichkeiten und Plattformen für Lehrende, Studierende und Mitarbeitende bereitzustellen, mit denen diese ortsunabhängig zusammenarbeiten und produktiv sein können. Durch ständig vernetzte Endgeräte ist das Wie, Wann und Wo des Lernens flexibel geworden. Viele Hochschulen haben ihre IT-Infrastrukturen dementsprechend ausgebaut. Auch wenn es immer mehr Strategien für mobiles und digitales Lernen gibt, sind Hochschulleitungen aufgrund der großen Diskrepanzen bei der Internetversorgung und der Einbeziehung unterschiedlicher Studierendengruppen (sozioökonomischer Status, Geschlecht etc.) gefordert, die Bezahlbarkeit, Zugänglichkeit und Qualität ihrer Angebote ständig zu überprüfen.



Innovationsförderung. Wenn Bildung als das Vehikel betrachtet wird, das die globale Wirtschaft antreibt, dann muss sie der Nordstern sein, der die Gesellschaft zum „nächsten großen Ding“ führt und dabei neue Ideen beleuchtet, die drängende Probleme lösen und Chancen für eine bessere Zukunft schaffen. In diesem Sinne sind Bildungsinstitutionen Inkubatoren für Qualitätserzeugnisse – Erfindungen und Entwicklungen, die positive Trends voranbringen sowie auch das wichtigste Produkt überhaupt: Absolvent/innen, die nicht nur die jeweiligen Bedürfnisse des Arbeitsmarkts erfüllen, sondern diesen als Arbeitnehmer neu definieren und optimieren. Die Beförderung unternehmerischen Denkens und die Entwicklung neuer Formen künstlicher Intelligenz sind nur zwei von vielen akademischen Bereichen, die Innovationen vorantreiben.



Authentische Lernprozesse. Projektbasiertes, problembasiertes und kompetenzbasiertes Lernen – all diese pädagogischen Trends dienen dazu, den Studierenden umfassenderes, praxis- und realitätsnäheres Wissen zu vermitteln. Indem Hochschulen eine höhere Priorität auf aktives Lernen statt Auswendiglernen legen, werden die Studierenden in einem neuen Licht betrachtet: aus passiv teilnehmenden Wissenskonsumenten werden durch Einbettung der Maker-Kultur in die Hochschullehre aktiv zum Wissens-Ökosystem Beitragende. Sie lernen durch Erleben, Machen und Erschaffen und können ihre neuerworbenen Fähigkeiten auf konkretere, kreativere Weise demonstrieren. Studierende müssen nicht bis zum Abschluss warten, um die Welt zu verändern. Es bleibt jedoch eine Herausforderung für die Hochschulen, diese Lernangebote in den Räumlichkeiten und unter den Rahmenbedingungen zu realisieren, die auf traditionellen Methoden basieren.



Erhebung und Auswertung von Beweisen. Was nützt eine neue Methode oder Technologie, wenn die Ergebnisse ihrer Anwendung nicht sorgfältig erhoben und analysiert werden, um das Lernangebot dementsprechend anzupassen? Bildungseinrichtungen werden immer versierter darin, eine Fülle an studiengangbezogenen Daten zu erfassen. Dasselbe Prinzip wird angewandt, um studentische Leistungen, Lernaktivität und Verhalten zu tracken und diese Daten in fakultäts- und campusübergreifende Entscheidungsprozesse einfließen zu lassen. Diese Informationen unterstützen auch personalisiertes Lernen durch adaptive Lerntools, die analysieren, in welchen Bereichen Verbesserungsbedarf besteht und dementsprechend individuell zugeschnittene Inhalte an die Studierenden ausliefern. Hochschulentscheider stehen vor der Frage, wie Daten so skaliert werden können, dass sie ein ganzheitlicheres Bild der studentischen Leistungen abgeben und für alle Studienfächer nutzbar sind. Das Wichtigste wird es sein, bei der Umsetzung einer solchen Kultur des Informationsaustauschs gleichzeitig die ethischen und datenschutzrechtlichen Standards aufrechtzuerhalten.



Optimierung des Lehrberufs. Die Betonung auf stärker praxisorientiertem, technologiegestütztem Lernen hat jede Facette des Campuslebens erfasst, mit der Lehre als zentralem Aspekt. Dadurch, dass Studierende regelhaft selbsttätig erfinden, Iterationen vornehmen und zusammenarbeiten, sind die Lehrenden, weg von ihrer Position als allwissende Vorleser auf der Hörsaalbühne, als Mentoren an die Seite der Lernenden gerückt. Bei der Bearbeitung komplexer Aufgaben zur Erforschung neuer Fachgebiete und zum Erwerb konkreter Fähigkeiten brauchen Studierende Beratung und Coaching. Den studierendenzentrierten Ansatz müssen Lehrende durch subtile, aber effektive Begleitung der studentisch geführten Fachdiskussionen ausbalancieren. Hochschulen sind jedoch häufig so aufgestellt, dass sie Forschung höher bewerten als Lehre. Lehrende werden dementsprechend nicht immer ausreichend motiviert, ihre pädagogischen Fähigkeiten zu optimieren – oder belohnt, wenn sie dies erfolgreich tun. Programme, die gute Lehre anerkennen und unterstützen, sind dringend notwendig. Und ebenso wie die Digital- und Medienkompetenz der Studierenden gefördert werden muss, müssen auch Lehrende sich fortlaufend beruflich weiterbilden, mit Unterstützung ihrer Hochschulen.



Digital- und Medienkompetenz. Technologie und digitale Tools sind allgegenwärtig geworden, aber sie können ineffektiv oder schädlich sein, wenn sie nicht sinnvoll in den Lernprozess integriert werden. Auf dem heutigen Arbeitsmarkt sind digital versierte Menschen gefragt, die nahtlos mit wechselnden und immer neuen Medien und Technologien umgehen können. Eine wesentliche Erkenntnis bei der Förderung dieser Kompetenzen ist, dass es nicht ausreicht zu verstehen, wie man ein Gerät oder eine Software bedient; Lehrende, Mitarbeitende und Studierende müssen in der Lage sein, eine Verbindung zwischen den Werkzeugen und den intendierten Ergebnissen herzustellen, um Technologien auf eine kreative Weise zu nutzen, die es ihnen ermöglicht intuitiv von einem Kontext in den anderen überzugehen. Dieser Ansatz muss durch die verschiedenen Abteilungen der Institution hindurch geteilt und unterstützt werden, denn digitale Kompetenz ist ein roter Faden, der sich durch praktisch jede Facette von Lehre und Lernen zieht.

Im Bericht ist jedes Thema mit Icons versehen, die seine Zugehörigkeit zu den obigen Metakategorien anzeigen, um die Verbindungen zwischen den Themen noch deutlicher herauszustellen. Die ersten beiden Kapitel befassen sich mit einer Analyse der Trends, die die Entscheidungsfindung und Planung bezüglich des Einsatzes von Technologien befördern, beziehungsweise mit den Herausforderungen, die diese behindern könnten. Die Trends und Herausforderungen werden jeweils detailliert im Hinblick auf ihre Implikationen für Strategie, Innovation und Praxis in Bildungseinrichtungen und -organisationen untersucht. Die Einbeziehung dieser drei Aspekte unterstreicht, dass es einer Kombination aus Führung, Vision und Aktion bedarf, um positive Trends voranzubringen und drängende Herausforderungen zu überwinden. Am Ende der einzelnen Beschreibungen von Trends und Herausforderungen finden sich einschlägige Beispiele und Literaturempfehlungen, um das jeweilige Thema zu vertiefen.

Das dritte Kapitel fokussiert auf wichtige Entwicklungen in den Technologiebereichen Consumer, digitale Strategien, Enabling, Internet, Lernen, Soziale Medien und Visualisierung, die in den kommenden fünf Jahren die Hochschullehre verändern werden. Jede Entwicklung wird im Hinblick auf ihre Relevanz für Lehre, Lernen und Forschung analysiert und mit einer Reihe von Projektbeispielen und Literaturempfehlungen illustriert.

Zusammengenommen ergeben die drei Kapitel einen übersichtlichen Leitfaden zur strategischen Planung und Entscheidungsfindung für Entscheider im postsekundären Bildungsbereich auf der ganzen Welt.

Schlüsseltrends, die den Einsatz von Technologien im Hochschulbereich befördern

Die auf den folgenden Seiten vorgestellten sechs Trends wurden vom Expert/innenbeirat in einer Reihe Delphi-basierter Abstimmungszyklen ausgewählt, jeweils begleitet von Recherche, Diskussionen und weiterer Präzisierung der Themen. Diese Trends, die nach Konsens der Beiratsmitglieder sehr wahrscheinlich die Planungsstrategien und Entscheidungen hinsichtlich des Einsatzes von Technologien im Hochschulbereich innerhalb der nächsten fünf Jahre beeinflussen werden, sind in drei Zeithorizonte eingeteilt: langfristige Trends, die typischerweise die Entscheidungsfindung bereits jetzt beeinflussen und noch über fünf weitere Jahre relevant bleiben werden; mittelfristige Trends, die wahrscheinlich die nächsten drei bis fünf Jahre noch die Entscheidungsfindung beeinflussen werden; sowie kurzfristige Trends, die aktuell die Einführung von Lehr-/Lerntechnologien antreiben, aber wahrscheinlich nur noch ein bis zwei weitere Jahre relevant bleiben, innerhalb derer sie zur Normalität werden oder auslaufen.

Während langfristige Trends bereits von vielen Bildungsexperten diskutiert und ausführlich untersucht wurden, gibt es für kurzfristige Trends meist wenig konkrete Anhaltspunkte für ihre Wirksamkeit und ihren weiteren Verlauf. Alle hier genannten Trends wurden in einer Reihe von Online-Diskussionen auf ihre Bedeutung für die Hochschullehre hin untersucht. Die Diskussionen können hier nachvollzogen werden: horizon.wiki.nmc.org/Trends.

Gemäß dem Modell des NMC Horizon Project wurden drei Metadimensionen abgeleitet, um die Diskussionen der Trends und Herausforderungen zu fokussieren: Strategie, Innovation und Praxis. Strategie bezieht sich in diesem Kontext auf die formalen Gesetze, Regelwerke, Bestimmungen und Richtlinien, nach denen Bildungsinstitutionen ausgerichtet sind; Innovation steht für die Visionen der Experten für die Zukunft des Lernens, basierend auf Forschung und Tiefenbetrachtung; Praxis bezeichnet den Punkt, an dem neue Ideen und Lehransätze in Universitäten, Colleges und ähnlichen Umgebungen umgesetzt werden. Im Folgenden werden die sechs Schlüsseltrends zusammengefasst, die in diesem Kapitel näher untersucht werden, einschließlich Quellenangaben und Literaturempfehlungen.

Langfristige Trends: Antriebsfaktoren für die Technologieeinführung im Zeithorizont fünf oder mehr Jahre

Beförderung von Innovationskulturen. Der Campus hat sich zur Brutstätte von Unternehmensgründungen und Erfindungen entwickelt, und so werden Hochschulen zunehmend als Innovationstreiber betrachtet. Der Fokus dieses Trends hat sich verlagert: Nachdem man verstanden hat, wie wichtig es ist, die Erprobung neuer Ideen zu fördern, geht es nun darum herauszufinden, wie man diesen Trend möglichst weitgreifend auf unterschiedliche Bildungsinstitutionen übertragen kann. Im vergangenen Jahr wurde untersucht, wie Hochschulen Kulturen des Ausprobierens und Erforschens unterstützen können. Um diese Bewegung voranzubringen, müssen Hochschulen ihre bisherigen Maßstäbe ändern und das Scheitern als wichtigen Teil des Lernprozesses akzeptieren. Die Integration von Unternehmertum in das

Hochschulstudium erkennt zudem an, dass jede große Idee irgendwo ihren Anfang haben muss und Studierende und Lehrende mit den nötigen Werkzeugen ausgestattet werden können, um echte Innovationen in Gang zu setzen. Um Schritt zu halten, müssen Hochschulen ihre Curricula kritisch überprüfen und ihre Evaluationsmethoden so anpassen, dass Hürden beseitigt werden, die neue Ideen behindern.

Deeper-Learning-Methoden. In der akademischen Aus- und Weiterbildung wird zunehmend ein Schwerpunkt auf Deeper Learning gelegt, das die William and Flora Hewlett Foundation als eine Unterrichtsmethode definiert, die kritisches Denken, Problemlösen, Zusammenarbeit und selbstbestimmtes Lernen fördert. Um motiviert zu bleiben, müssen Studierende klare Verbindungen zwischen ihren Studieninhalten und der realen Welt herstellen und erkennen können, wie ihre neu erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten sich darauf auswirken. Projekt-, problem- und forschungsbasiertes Lernen und ähnliche Methoden fördern aktivere Lernprozesse. Während Deeper Learning sich nachweislich positiv auf die Zahl der Schulabschlüsse auswirkt, ist die Methode in Hochschulen noch nicht nachhaltig eingeführt. Dies zeigt, dass Colleges und Universitäten stärker in gute Lehre investieren müssen. Immer mehr Lehrende schlagen Nutzen aus den Möglichkeiten des technologiegestützten Lernens und setzen diese ein, um Unterrichtsmaterialien und Aufgaben mit Einsatzszenarien aus der realen Welt in Verbindung zu bringen.

Mittelfristige Trends: Antriebsfaktoren für die Technologieeinführung im Zeithorizont drei bis fünf Jahre

Zunehmender Fokus auf der Messung von Lernprozessen. Dieser Trend kennzeichnet das Interesse an Assessment und der breiten Vielfalt an Methoden und Werkzeugen, die Lehrende für die Evaluation, Messung und Dokumentation von Hochschulreife, Lernfortschritten, Kompetenzentwicklung und anderen lernbezogenen Bedarfen von Studierenden einsetzen. Gesellschaftliche und ökonomische Faktoren geben vor, welche Fähigkeiten in der heutigen Arbeitswelt verlangt werden. Daher müssen Colleges und Universitäten überdenken, wie Kompetenzerwerb und Soft Skills, z.B. Kreativität und Teamarbeit, in einem Studienfach definiert, gemessen und belegt werden können. Die Verbreitung von Dataming-Software und die Entwicklungen in der Online-Lehre, im mobilen Lernen und in Lernmanagementsystemen verbinden sich zu Lernumgebungen, die Learning Analytics und Visualisierungssoftware einsetzen, um Lerndaten multidimensional und übertragbar darzustellen. In Online- und hybriden Lehrveranstaltungen können Daten darüber Aufschluss geben, wie die Aktivitäten der Lernenden zu ihrem Fortschritt und zu spezifischen Lernerfolgen beitragen.

Neugestaltung von Lernräumen. Neue hochschulische Lehr- und Lernformen, die digitale Elemente und eine verstärkte Aktivität einbeziehen, erfordern auch neue physische Lernräume. Lehr-/Lernumgebungen werden zunehmend so designt, dass sie projektbasierte Interaktionen unter Einbeziehung von erhöhter Mobilität, Flexibilität und der Verwendung diverser Endgeräte ermöglichen. Um Kommunikationswege zu verbessern, rüsten Hochschulen ihr Breitband-WLAN auf und installieren große Displays, so dass die Zusammenarbeit in digitalen Projekten komfortabler wird. Darüber hinaus erproben sie, wie Mixed-Reality-Technologien 3D-

Hologramme in physische Orte einfügen können, um Simulationen, wie die Steuerung von Marsfahrzeugen, oder komplexe Arbeiten an Objekten, wie z.B. einem menschlichen Körper im Anatomielabor, mit detaillierten Visualisierungen anzureichern. Während die Hochschulen sich von traditionellen, vortragsbasierten Lehrveranstaltungen hin zu Praxisszenarien wenden, werden ihre Unterrichtsräume den Arbeitsplätzen und sozialen Umgebungen der realen Welt immer ähnlicher, die natürliche Interaktionen und interdisziplinäre Problemlösungsansätze unterstützen.

Kurzfristige Trends: Antriebsfaktoren für die Technologieeinführung im Zeithorizont ein bis zwei Jahre

Blended-Learning-Designs. Online-Lernen wird zunehmend positiv gesehen, da mehr und mehr Lernende und Lehrende es als nützliche Ergänzung zur Präsenzlehre betrachten. Blended Learning, das die Best Practices von Online- und Präsenzmethode vereint, wird an Universitäten und Colleges immer häufiger eingesetzt. Die Anzahl digitaler Lernplattformen und die Vielfalt ihrer Einsatzmöglichkeiten in Lehre und Lernen wachsen weiterhin stetig. Mittlerweile hat man die Vorteile von Blended Learning erkannt: Flexibilität und Verfügbarkeit sowie die Integration von anspruchsvollen Multimedia und Technologien führen die Liste an. Der aktuelle Fokus dieses Trends hat sich dahin verlagert zu untersuchen, wie der Einsatz digitaler Lehrangebote sich auf die Lernenden auswirkt. Viele Ergebnisse zeigen eine Zunahme des kreativen Denkens, des Selbststudiums und der Möglichkeiten für Studierende, den Lernprozess auf ihre individuellen Bedürfnisse abzustimmen.

Kollaboratives Lernen. Kollaboratives Lernen bezeichnet die Zusammenarbeit von Studierenden oder Lehrenden in Peer-to-Peer- oder Gruppenkonstellationen und basiert auf der Ansicht, das Lernen ein soziales Konstrukt ist. Die Methode beruht im Allgemeinen auf vier Prinzipien: Lernendenzentrierung, Interaktion, Gruppenarbeit und Lösung von realen Problemen. Neben der Verbesserung von Motivation und Leistung der Lernenden ist ein zentraler Aspekt des kollaborativen Lernens, dass es die Offenheit gegenüber Diversität stärkt, indem es die Lernenden mit Menschen mit unterschiedlichen soziodemografischen Hintergründen in Kontakt bringt. Lehrende betreiben kollaboratives Lernen auch in Online-Communities of Practice, wo fachbezogene Ideen und Erkenntnisse ausgetauscht werden. Auch wenn dieser Trend in der Pädagogik verwurzelt ist, spielt Technologie eine große Rolle in seiner Umsetzung. Cloud-Dienste, Apps und andere digitale Tools sorgen für eine kontinuierliche Vernetzung und ermöglichen es Studierenden und Lehrenden, jederzeit auf gemeinsame Online-Arbeitsumgebungen zuzugreifen und Beiträge zu erstellen. Durch adaptives Lernen und Studienberatungsplattformen können zudem studierendenbezogene Daten institutionsweit ausgetauscht und ausgewertet werden, um Instruktionsdesign und Studienberatung zu optimieren.

Auf den folgenden Seiten werden die Trends diskutiert, die der diesjährige Expert/innenbeirat ausgewählt hat, einschließlich eines Überblicks über den Trend und seine Implikationen sowie ausgewählter Literaturempfehlungen für die weiterführende Lektüre zum jeweiligen Thema.

Beförderung von Innovationskulturen



Langfristiger Trend: Antriebsfaktoren für die Technologieeinführung im Zeithorizont fünf oder mehr Jahre

Der Campus hat sich zur Brutstätte von Unternehmensgründungen und Erfindungen entwickelt, und so werden Hochschulen zunehmend als Innovationstreiber betrachtet. Der Fokus dieses Trends hat sich verlagert: Nachdem man verstanden hat, wie wichtig es ist, die Erprobung neuer Ideen zu fördern, geht es nun darum herauszufinden, wie man diesen Trend möglichst weitgreifend auf unterschiedliche Bildungsinstitutionen übertragen kann. Im vergangenen Jahr wurde untersucht, wie Hochschulen Kulturen des Ausprobierens und Erforschens unterstützen können. Um diese Bewegung voranzubringen, müssen Hochschulen ihre bisherigen Maßstäbe ändern und das Scheitern als wichtigen Teil des Lernprozesses akzeptieren. Die Integration von Unternehmertum in das Hochschulstudium erkennt zudem an, dass jede große Idee irgendwo ihren Anfang haben muss und Studierende und Lehrende mit den nötigen Werkzeugen ausgestattet werden können, um echte Innovationen in Gang zu setzen.¹ Um Schritt zu halten, müssen Hochschulen ihre Curricula kritisch überprüfen und ihre Evaluationsmethoden so anpassen, dass Hürden beseitigt werden, die neue Ideen behindern.

Überblick

Innovation im Hochschulbereich ist durch diejenigen Institutionen beschleunigt worden, die sich von traditionellen Lernmethoden weg entwickeln, in denen Wissenschaftler und Forscher die wesentlichen Quellen für neue Ideen sind. Im neuen Ansatz werden Universitäten zu Inkubatoren, in denen alle Studierenden, Lehrenden und Mitarbeitenden neue Erfindungen machen und Lösungen für Probleme aus der realen Welt entwickeln. Eine Studie des Teachers Insurance and Annuity Association of America Institute (TIAA Institute) hebt drei Faktoren hervor, die strategische Innovationen begünstigen: Menschen mit diversen Hintergründen, die eine Vielfalt von Kompetenzen und Meinungen einbringen; Ressourcen, die die individuelle intrinsische Motivation unterstützen, anstelle von extrinsischen Anreizen wie gute Noten; sowie Autonomie, bei der jede/r Einzelne ermutigt wird, auf der Basis vielfältiger Erfahrungen unterschiedliche Meinungen zu äußern, statt einstimmige Entscheidungen als Gruppe zu treffen.²

Um Innovationen hervorzubringen, müssen Hochschulen so strukturiert sein, dass Kreativität und unternehmerisches Denken konsequent betrieben werden, aber gleichzeitig Freiräume gewährt werden können. Dies lässt sich erreichen, indem ein Umfeld geschaffen wird, das zum Experimentieren und Austesten von Ideen einlädt und so zur Risikobereitschaft ermutigt. In einem Interview ruft ein Harvard-Professor Hochschulen dazu auf, zu "inkubieren, dann integrieren". Das Erfolgspotenzial von Innovationen kann durch frühe Machbarkeitsstudien analysiert werden, aber ein wichtiger Aspekt ist es, das Risiko des Scheiterns hinzunehmen.³ In einer Studie zu der Fragestellung, wie man mehr unternehmerisch denkende Absolventen hervorbringt, haben Lehrende der Universität Malaysia den Zusammenhang zwischen dem Universitätsumfeld und seinen Auswirkungen auf studentisches Verhalten untersucht. Anhand eines vierdimensionalen Bezugsrahmens kommt der Bericht zu dem Schluss, dass der Innovationsgeist von Studierenden,

z.B. Neugier und Kreativität, durch positive interne und externe Faktoren entsteht, wie Teamarbeit, Unterstützung und Motivation.⁴

Bevor dieser Trend an einer Hochschule Wurzeln schlagen kann, müssen Lehrende und Mitarbeitende mit den nötigen Werkzeugen zur Umsetzung neuer Methoden ausgestattet werden. Für das Programm "Great Colleges to Work For" der Zeitung *The Chronicle of Higher Education* wurden über 1200 Hochschulen dazu befragt, welche spezifischen Maßnahmen für die Innovationsförderung erforderlich sind. Die Antworten wurden anschließend analysiert und in fünf übergeordnete Themen gruppiert: die Notwendigkeit einer offenen Kommunikation, Zusammenarbeit in den Fakultäten, Jobsicherheit trotz Hinterfragung des Status quo, geteilte Verantwortung, sowie Unterstützung durch die Leitungsebene.⁵ Auch wenn der studentische Erfolg weiterhin der zentrale Auftrag der Hochschulen ist, so muss die Leitungsebene erkennen, dass alle Beteiligten befähigt werden müssen die Veränderungen zu unterstützen, die zur Beförderung von Innovationskulturen notwendig sind.

Implikationen für Strategie, Innovation oder Praxis

Aktuelle Publikationen betonen den Bedarf für Richtlinien, die den Hochschulen dabei helfen, Innovationen zu finanzieren und fordern die US-Staaten zu einer strategischeren Zuteilung von Fördergeldern auf, um in Maßnahmen zu investieren, die die Studienabschlussquoten und Absolventenzahlen erhöhen. Beispiele: Die Publikationsreihe *Driving Better Outcomes* des Beratungsunternehmens HCM Strategists thematisiert die erfolgsbasierte Finanzierung, die Anreize für Hochschulen schafft, ihre Absolventenzahlen zu erhöhen. Eine solche Struktur könnte Universitäten dazu bringen akademische Modelle einzuführen, die gezielte Unterstützungsleistungen anbieten, um die Verbleibs- und Abschlussquoten von Studierenden der ersten Generation, Minderheiten und finanzschwachen Studierenden zu verbessern.⁶ Andere Organisationen arbeiten daran, die traditionellen Rahmenbedingungen akademischer Bildung abzuwandeln: Die Information Technology and Innovation Foundation (ITIF) hat einen Bericht veröffentlicht, der die Universitäten auffordert, Lehrangebote und Abschlüsse voneinander zu entkoppeln. Die Autoren befürworten Neuerungen, die es Studierenden leichter machen, ihre Fähigkeiten und Kenntnisse gegenüber potenziellen Arbeitgebern aufzuzeigen. Zu diesem Zweck fordert ITIF, dass der US-Kongress bei einer Überarbeitung des "Higher Education Act" Reformen einführt, darunter neue Akkreditierungsagenturen, Alternativen zum Diplomabschluss sowie die Verwendung staatlicher Fördergelder zur Unterstützung dieser Alternativen.⁷

Die Veranstaltung "*Times Higher Education Asia Universities Summit 2016*" widmete sich der Fragestellung, wie asiatische Universitäten durch eine Kultur der Offenheit für die Erprobung neuer Ideen Veränderungen mit Implikationen für Umwelt, Wirtschaft und Gesellschaft herbeiführen. Die Keynote-Rednerin sprach über die einzigartige Fähigkeit der akademischen Bildung, ein Ökosystem zu erschaffen, in dem Entdeckung, Interaktion und Lernen ohne Einschränkungen stattfinden können.⁸ Der Präsident der University of Hong Kong hatte vor dieser Konferenz einen Artikel geschrieben, der dafür wirbt, dass "I-Wörter" das Rückgrat der Zehnjahresstrategie seiner Hochschule bilden sollten: Internationalisierung, Interdisziplinarität, Impact und Innovation. Er fordert Hochschulen auf ein Umfeld zu schaffen, das das Scheitern zu einem normalen Bestandteil des Lernens macht – ein Gedanke, der für die asiatische Kultur eine massive Herausforderung bedeutet.⁹ Für derartige Erprobungs- und Iterationsmöglichkeiten

braucht es besondere Umgebungen. Beispiel: Die Maker Commons an der Penn State University beherbergen das "Invention Studio". Dieses ist mit littleBits, Arduinos, Raspberry Pis und Phillips HUE Lichtern ausgestattet, so dass studentische Erfinder/innen praktische Erfahrungen bei der Verwendung vernetzter Technologien für individuelle Lösungen sammeln können.¹⁰

An Universitäten, die die Relevanz dieses Trends erkannt haben, laufen bereits Programme, die eine campusweite Fortschrittskultur prägen. Beispiele: Die University of Sydney hat ihre Initiative "Inventing the Future" gestartet, um die Fähigkeit zur multidisziplinären Zusammenarbeit durch gemeinsame Produktentwicklung zu kultivieren. Die Studierenden arbeiten von der Ideenfindung über die Prototypisierung bis hin zur Kapitalsuche zusammen.¹¹ Nesta, eine Stiftung, die neue Ideen zur Bekämpfung der Ungleichheiten in der Welt fördert, hat einen Bericht veröffentlicht, der Hochschulen vorstellt, deren Curricula zu ihrer Mission passen. An der Norwegian School of Science and Technology werden z.B. Studierendengruppen gebildet, um Lösungen für Themen der realen Welt wie nachhaltige Energie und soziale Gerechtigkeit zu entwickeln. Der Bericht stellt auch Zukunftsprojekte vor: z.B. die New Model in Technology and Engineering University, die 2018 in Großbritannien eröffnet werden und interdisziplinäre sowie problembasierte Lehr-/Lernmethoden durch Kooperationen mit der Wirtschaft und mit akademischen Partnerinstitutionen umsetzen soll.¹²

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über die Beförderung von Innovationskulturen erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Quellen:

Embracing an Entrepreneurial Culture on Campus

go.nmc.org/uni

(Tom Corr, *University Affairs*, 4. Mai 2016.) Das Ontario Network of Entrepreneurs ist weltweit anerkannt für seine Bestrebungen, die unternehmerischen Fähigkeiten von Studierenden zu stärken, indem es in diverse Hochschulveranstaltungen und -programme investiert. Beispielsweise hat der Erfolg der Ontario Centres of Excellence zum Aufbau ähnlicher Innovationszentren in Nordamerika, Großbritannien, Australien und Asien geführt.

Innovation Fest Brings Entrepreneurs to Campus

go.nmc.org/fest

(Amy Weaver, *Auburn University News and Research*, 29. November 2016.) Die Auburn University hat sich mit der Stadt zusammengesetzt, um erstmalig das "Innovation Fest" zu veranstalten, eine Gelegenheit für die Zusammenarbeit und den Dialog zwischen Universität und lokalen Unternehmen. Studierende nahmen an Wettbewerben teil, bei denen es Geldpreise zu gewinnen gab.

JMU Drone Challenge Project

go.nmc.org/jmudrones

(JMU Drones Project, aufgerufen am 24. Januar 2017.) Das Projekt "JMU Drone Challenge" an der James Madison University ist eine interdisziplinäre, kollaborative Initiative von sieben Hauptfachstudierenden, vier Professoren und diversen örtlichen Organisationen. Die Teilnehmenden setzen Design Thinking und Drohnentechnologie ein, um innovative Lösungen für komplexe globale Probleme zu finden.

Promoting a Culture of Innovation & Entrepreneurship in Saudi Arabia (PDF)

go.nmc.org/saudiarabia

(Nadia Yusuf und Huda Atassi, *International Journal of Higher Education Management*, Februar 2016.) In dem Bestreben, die nationale Wirtschaft zu diversifizieren und zu stärken, haben saudiarabische Hochschulleitende ein Modell vorgeschlagen, das u.a. durch Partnerschaften zwischen Regierung, Wirtschaft und Hochschulen neue Ideen auf den Weg bringen will.

UMUC's Blueprint for Designing a Culture of Constant Innovation

go.nmc.org/blueprint

(Peter Smith, *EdSurge*, 30. Juli 2016.) Das University of Maryland University College hat Wege entwickelt, um sicherzustellen, dass sein Campus auf der Höhe der Innovation bleibt. Nachdem er zunächst anerkennt, dass Veränderungen immer schwer sind, zeigt der Autor Methoden für eine kontinuierliche Optimierung auf, die dabei helfen zu definieren, wie die "neue Normalität" aussieht.

Untethered Faculty Development

go.nmc.org/tlinnovations

(California State University, Channel Islands, aufgerufen am 24. Januar 2017.) Das Programm "Teaching & Learning Innovations" an der CSUCI löst seine Workshops für Lehrende aus dem geschlossenen physischen Raum heraus und reichert sie mit den Prinzipien der Offenheit und des vernetzten Lernens an. Dies trägt dazu bei, dass mehr Lehrende sich campusweit und darüber hinaus mit Gleichgesinnten austauschen und vernetzen.

Deeper-Learning-Methoden



Langfristiger Trend: Antriebsfaktoren für die Technologieeinführung im Zeithorizont fünf oder mehr Jahre

In der akademischen Aus- und Weiterbildung wird zunehmend ein Schwerpunkt auf Deeper Learning gelegt, das die William and Flora Hewlett Foundation als eine Unterrichtsmethode definiert, die kritisches Denken, Problemlösen, Zusammenarbeit und selbstbestimmtes Lernen fördert.¹³ Um motiviert zu bleiben, müssen Studierende klare Verbindungen zwischen ihren Studieninhalten und der realen Welt herstellen und erkennen können, wie ihre neu erworbenen Kenntnisse und Fähigkeiten sich darauf auswirken. Projekt-¹⁴, problem-¹⁵ und forschungsbasiertes¹⁶ Lernen und ähnliche Methoden fördern aktivere Lernprozesse. Während Deeper Learning sich nachweislich positiv auf die Zahl der Schulabschlüsse¹⁷ auswirkt, ist die Methode in Hochschulen noch nicht nachhaltig eingeführt. Dies zeigt, dass Colleges und Universitäten stärker in gute Lehre¹⁸ investieren müssen. Immer mehr Lehrende schlagen Nutzen aus den Möglichkeiten des technologiegestützten Lernens und setzen diese ein, um Unterrichtsmaterialien und Aufgaben mit Einsatzszenarien aus der realen Welt in Verbindung zu bringen.

Überblick

Der Trend zur Einbindung von Deeper-Learning-Lehrmethoden in die akademische Aus- und Weiterbildung hat in den letzten Jahren zugenommen und bringt kontinuierlich neue Entwicklungen hervor, insbesondere in den MINT-Fächern. Diese aktiven Lehr-/Lernmethoden fallen in erster Linie in zwei Richtungen des forschenden Lernens: das problembasierte Lernen, bei dem Studierende reale, aktuelle Problemstellungen lösen, und das projektbasierte Lernen, bei dem sie komplette Produkte erarbeiten.¹⁹ Erfahrungen in Chemie-Lehrveranstaltungen der schwedischen Universität Umeå haben gezeigt, dass technologiegestütztes problembasiertes Lernen in kleinen Gruppen sehr effektiv für die Motivation und das Engagement der Studierenden bei der Lösung authentischer Probleme ist, beispielsweise die Probenentnahme und Analyse von kontaminierten Gebieten. Die Studierenden berichteten, dass soziale Tools wie Blogs und Wikis ihren Lernprozess gut ergänzten und ihnen dabei halfen, ihr neugewonnenes Wissen zu formulieren und auf neue Art und Weise an Probleme heranzugehen.²⁰

Ein Ziel des Hochschulstudiums ist es, Studierende mit den notwendigen Kompetenzen auszustatten, um beruflich erfolgreich zu sein und einen Beitrag zur Gesellschaft zu leisten. Dieser Gedanke beflügelt die praxisorientierte Universität. In den letzten zehn Jahren sind Hochschulen von Chile bis China dazu übergegangen, traditionelle Vorlesungen und Lehrbücher zu meiden und projektbasierten Lernaktivitäten den Vorrang zu geben, bei denen Studierende in Gruppen an komplexen Problemstellungen arbeiten.²¹ Beispiele: Ein Grundlagenkurs in strategischem Management an der University of Buffalo hat mit dem Start-up Carousell aus Singapur zusammengearbeitet, das mobile Apps entwickelt. Die Kursteilnehmenden konnten lernen, wie ein kleines Unternehmen funktioniert und das neu erworbene Wissen anwenden, um reale Probleme aus der Geschäftswelt zu lösen.²² Am University College Dublin werden im Studiengang Bauingenieurwesen designerische Fähigkeiten durch projektbasiertes Lernen vermittelt. Die Auswertungen ergaben, dass den Studierenden das Lernen voneinander sowie

der Austausch mit externen Experten gefallen hat, und die Übungen führten zu Fähigkeiten, die von Arbeitgebern geschätzt werden, wie Innovations- und Präsentationskompetenz.²³

In Fächern wie Betriebswirtschaft, Kommunikation, Psychologie und Pflege werden Deeper-Learning-Methoden bereits erfolgreich eingesetzt. Studien deuten jedoch darauf hin, dass dieser Trend im Hochschulbereich noch nicht weitverbreitet ist. Eine aktuelle Umfrage des Buck Institute for Education ergab, dass obwohl 77% der befragten Lehrenden sich einer Form des projektbasierten Lernens bedienen, 43% es in weniger als 25% der Unterrichtszeit einsetzen.²⁴ Neue Entwicklungen im Deeper Learning könnten zu einem breiteren Einsatz führen: studentische Lerngemeinschaften, von Lehrenden entwickelte Studienprogramme und Kollaborationen zwischen Instruktionsdesignern und Studierenden gewinnen zunehmend an Beliebtheit. Die Loyola Marymount University ebenso wie die Ohio University verbinden durch studentische Lerngemeinschaften geisteswissenschaftliche und MINT-Fächer miteinander, um interkulturelle Kompetenzen und das Verständnis von Menschenrechtsfragen zu verbessern.²⁵

Implikationen für Strategie, Innovation oder Praxis

Auch wenn es keine expliziten Vorgaben gibt, die projektbasiertes Lernen oder andere Deeper-Learning-Methoden an Colleges und Universitäten fordern, so setzen doch überall in der Welt die Regierungen eine Priorität auf Bildungsreformen, die dem 21. Jahrhundert angemessen sind. Im EU-Programm Erasmus+ stehen Wissensallianzen für länderübergreifende Projekte mit dem Ziel, Hochschuleinrichtungen und Unternehmen zusammenzubringen, um Problemlösungen zum Nutzen aller Beteiligten zu erarbeiten. Die Wissensallianzen sind darauf fokussiert, Innovation und Multidisziplinarität im Hochschulbereich zu fördern; unternehmerisches Denken und unternehmerische Kompetenzen zu entwickeln; und den Wissensaustausch zwischen Hochschuleinrichtungen und Unternehmen zu unterstützen. In den USA gibt es den vergleichbaren "Improving Career and Technical Education for the 21st Century Act", der vom Repräsentantenhaus verabschiedet wurde und noch auf Bestätigung durch den Senat wartet. Diese gesetzliche Regelung soll es US-Amerikanern ermöglichen, die notwendigen Fähigkeiten zu erwerben, um sich für besonders begehrte Jobs zu qualifizieren. Sie unterstützt eine sinnvolle Einbindung von Studierenden in praxisorientierte Lernangebote und neue Formen der Zertifizierung.²⁶

Partnerschaften und neue Rahmenbedingungen ebnen Deeper Learning weltweit den Weg. Das "Pan-American Network for Problem-Based Learning", das die University of Delaware und die Pontificia Universidad Católica del Perú ins Leben gerufen haben, fördert Deeper Learning in ganz Amerika durch zweisprachige Lehr-/Lernmaterialien, berät Organisationen, die an einer Implementierung interessiert sind und veranstaltet eine zweijährliche Konferenz.²⁷ Das Buck Institute for Education hat ein umfängliches, forschungsbasiertes Modell entwickelt, um Lehrenden und Bildungseinrichtungen dabei zu helfen, ihre Lehrpraxis zu erfassen, bewerten und optimieren. Sein so genanntes "Gold Standard Project-Based Learning" erfasst studentische Lernziele, grundlegende Elemente der Projektstruktur und didaktische Methoden.²⁸ Es entstehen kontinuierlich neue Organisationen, was ein wachsendes Interesse an Deeper Learning signalisiert. Beispiel: Das Center for Project-Based Learning am Worcester Polytechnic Institute wurde auf dem Jahrestreffen der Association of American Colleges & Universities gegründet, um Lehr- und

Verwaltungspersonal bei der Umsetzung von Deeper-Learning-Methoden an ihren Hochschulen zu unterstützen – durch ein Institut, Workshops und Online-Ressourcen.²⁹

Die Auswirkungen dieses Trends nehmen mit der Reifung von Deeper Learning in der Praxis noch zu. Die Universität Maastricht in den Niederlanden hat seit ihrer Gründung (1976) die Prinzipien des problembasierten Lernens in ihre Studienangebote integriert. Kurse von ca. einem Dutzend Studierenden werden von einem Tutor begleitet, und jeder Kurs erhält die Aufgabe, Problemstellungen aus der realen Welt zu lösen. Eine Beispielaufgabe aus einem Kurs zu "Europäischem Gesundheitswesen" bezieht eine Fallstudie ein, in der ein Elektriker mit Tuberkulose möglicherweise Patienten in einem Krankenhaus sowie Passagiere im öffentlichen Nahverkehr angesteckt haben könnte. Die Studierenden müssen die folgenden Fragen beantworten: "Wie wird Tuberkulose übertragen?", "Was sind die Risikofaktoren?" und "Welche nationalen und internationalen Maßnahmen sind erforderlich, um die weitere Ausbreitung der Krankheit zu verhindern?". An der St. Edward's University haben Lehrende verschiedener Fakultäten gemeinsam daran gearbeitet, bestehende Aufgaben mit problembasierten und authentischen Elementen anzureichern: Der Kurs "Mathematics for the Liberal Arts" zielt darauf ab, Studierende an Mathematik im täglichen Leben heranzuführen, während Studierende im Kurs "American Dilemmas" sozialwissenschaftliche Methodologien anwenden, um soziale Probleme zu analysieren.³⁰

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über Deeper-Learning-Methoden erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Quellen:

Does Problem-Based Learning Improve Problem Solving Skills?

go.nmc.org/doesp

(Z. Abdul Kadir et al., International Education Studies, 26. April 2016.) Ein Versuch mit BWL-Studienanfängern an der Malaysian Premier Technical University ergab, dass die Studierenden in der Experimentalgruppe, denen vier konkrete Aufgaben gestellt wurden, ihre Problemlösekompetenz bedeutend gegenüber der Kontrollgruppe verbesserten, die lediglich den traditionellen Unterricht erhielt.

IDEAS Academy

go.nmc.org/ideasacademy

(HCC, aufgerufen am 24. Januar 2017.) Zum West Houston Institute am Houston Community College gehört die IDEAS Academy, die Kurse in Innovation, Design Thinking und Unternehmensgründung anbietet. Die Academy wird als einzigartige Lerninstitution für die Region entwickelt, um Studierenden entscheidende Kompetenzen für die Arbeitswelt im 21. Jahrhundert zu vermitteln.

Sharing Power to Promote Deeper Learning

go.nmc.org/sharing

(Maura Rosenthal, *Teaching and Learning Together in Higher Education, Ausgabe 16*, Herbst 2015.) Eine Soziologieprofessorin an der Bridgewater State University beschreibt, wie sie eine Diskussion im Fishbowl-Stil arrangiert hat, um die Teilnehmenden stärker einzubinden. Dabei saßen Studierendengruppen abwechselnd im Kreisinneren, um Buchkapitel basierend auf vorbereiteten Fragestellungen zu diskutieren, und auf der Kreislinie, um zuzuhören und sich Notizen zu den Diskussionsthemen zu machen.

Strengthening Deeper Learning Through Virtual Teams in E-Learning

go.nmc.org/streng

(Joyline Makani et al., *International Journal of E-Learning & Distance Education, Jg. 32, Nr. 2*, 2016.) Anlässlich der Zunahme von Online-Lernen im Hochschulbereich wird es notwendig, die Kernkompetenzen und Kenntnisse zu identifizieren, die das Lernen in diesen Settings verbessern. In dieser Studie kommen die Forschenden zu dem Schluss, dass möglichst viele Möglichkeiten zur Zusammenarbeit der virtuellen Teams erforderlich sind, um Deeper Learning zu begünstigen.

UICEE Centre for Problem Based Learning

go.nmc.org/uicee

(*Universität Aalborg*, aufgerufen am 16. Dezember 2016.) Unter der Federführung der UNESCO arbeitet das Aalborg Centre an neuen Aus- und Weiterbildungsstrategien durch kombinierte Forschung. Dazu gehören problem- und projektbasiertes Lernen, Ingenieurwissenschaften und nachhaltige Entwicklung.

Using Blogs to Foster Deeper Student Learning

go.nmc.org/fosdeep

(Kevin Gannon, *Pearson*, 1. September 2016.) Ein Geschichtsprofessor beschreibt die Notwendigkeit, neue Methoden zur Erstellung von schriftlichen Hausarbeiten zu finden, die Deeper Learning und formative Evaluation ermöglichen. Durch Blogging fanden seine Studierenden an der Grandview University einen besseren Zugang zum Fachthema und erhielten gleichzeitig laufendes Feedback von Dozenten und Kommilitonen.

Zunehmender Fokus auf der Messung von Lernprozessen



Mittelfristiger Trend: Antriebsfaktoren für die Technologieeinführung im Zeithorizont drei bis fünf Jahre

Dieser Trend kennzeichnet das Interesse an Assessment und der breiten Vielfalt an Methoden und Werkzeugen, die Lehrende für die Evaluation, Messung und Dokumentation von Hochschulreife, Lernfortschritten, Kompetenzentwicklung und anderen lernbezogenen Bedarfen von Studierenden einsetzen.³¹ Gesellschaftliche und ökonomische Faktoren geben vor, welche Fähigkeiten in der heutigen Arbeitswelt verlangt werden. Daher müssen Colleges und Universitäten überdenken, wie Kompetenzerwerb und Soft Skills, z.B. Kreativität und Teamarbeit, in einem Studienfach definiert, gemessen und belegt werden können. Die Verbreitung von Datamining-Software und die Entwicklungen in der Online-Lehre, im mobilen Lernen und in Lernmanagementsystemen verbinden sich zu Lernumgebungen, die Learning Analytics und Visualisierungssoftware einsetzen, um Lerndaten multidimensional und übertragbar darzustellen. In Online- und hybriden Lehrveranstaltungen können Daten darüber Aufschluss geben, wie die Aktivitäten der Lernenden zu ihrem Fortschritt und zu spezifischen Lernerfolgen beitragen.

Überblick

Im 21. Jahrhundert werden Lernprozesse insbesondere dann als vollständig erfolgreich angesehen, wenn neben der akademischen Bildung auch interpersonelle und intrapersonelle Kompetenzen erlangt werden. Assessment-Strategien der nächsten Generation haben das Potenzial, kognitive Fähigkeiten, sozial-emotionale Entwicklungen und Deeper Learning zu messen, um diese Lernergebnisse zu evaluieren. Studierende und Lehrende erhalten dadurch gezieltes Feedback, um kontinuierliche Fortschritte zu fördern.³² Die Basis für diese Art von Assessment bildet Learning Analytics (LA) – die Erfassung, Analyse und Interpretation von Daten über Lernende und ihre Kontexte, mit dem Ziel, den Lernprozess und das Lernumfeld nachzuvollziehen und zu optimieren.³³ LA gewinnt an Hochschulen zunehmend an Bedeutung für die Evaluation und grundlegende Verbesserung der studentischen Lernprozesse. Datamining-Software sammelt umfangreiche Datensätze, anhand derer Lernende ebenso wie Lehrende den Lernprozess nachverfolgen und personalisiertes Feedback geben können, um Fortschritte sicherzustellen. Mit der Reifung der LA-Technologie und der Möglichkeit, Daten über diverse Quellen und Lehrveranstaltungen hinweg zu aggregieren, hat sich der Schwerpunkt von der Datenanhäufung auf die Gewinnung nuancierter Einblicke in den Lernprozess der Studierenden verlagert.³⁴

Die multimodale Analyse von Daten und sozialen Netzwerken hat einen ganzheitlichen Schwerpunkt, bei dem die sozialen, kognitiven und affektiven Komponenten des Lernens im Vordergrund stehen. Multimodale Learning Analytics, eine relativ neue Methode, fokussiert auf die Sammlung von Daten über die biologischen und mentalen Prozesse des Lernens in realen Umgebungen.³⁵ Stimmlage und Tonfall, Mimik sowie die Aufmerksamkeit oder Unaufmerksamkeit des Blicks sind Beispiele für diese Art von Daten, die über Sensoren, Videokameras und andere Tracking-Technologien eingefangen werden können. Wearables, die

biometrische Daten erkennen, können auch als Datenspeicher dienen, was aber Vorbehalte hinsichtlich Ethik und Datenschutz auf den Plan ruft.³⁶ Gleichzeitig erleben auch Lernmanagementsysteme (LMS) einen Paradigmenwechsel: vom Kursmanagement zum Studienmanagement. Sie unterstützen adaptive Lerntechnologien durch spezialisierte Datenanalysen und Visualisierungstools für ein optimiertes Instruktionsdesign und Einblicke in studentische Lernfortschritte.³⁷

Die differenzierteren Analyse-Möglichkeiten helfen auch bei der Erhöhung der Verbleibs- und Studienabschlussquote. Beispiel: Das „Student Dashboard“ der Nottingham Trent University (NTU) hat ein rechtzeitiges Eingreifen von Tutoren ermöglicht, durch das die studentischen Leistungen und das Lernverhalten positiv beeinflusst werden konnten. Zur Auswertung der Lernaktivitäten sammelt das Dashboard Daten aus Online-Lernumgebungen, Campuskartensystemen, Bibliotheken und Hausarbeiten. Studierende nutzen das Dashboard, um ihre Fortschritte mit denen ihrer Kommilitonen zu vergleichen und ihr Lernverhalten entsprechend zu modifizieren, während Tutoren direkt in den Dialog treten können, um sicherzustellen, dass die Studierenden kontinuierlich arbeiten. Aus Sicht des NTU-Präsidiums hat sich die Universitätskultur dadurch in eine datengetriebene Unternehmenskultur gewandelt.³⁸ An der University of Wollongong benutzen die Lehrenden SNAPP, eine Browser-Extension für LMS, um die studentische Nutzung von Online-Diskussionsforen zu analysieren. SNAPP visualisiert in Echtzeit die Beziehungen der Teilnehmenden wie in einem sozialen Netzwerk. Dadurch können die Lehrenden Interaktionsmuster langfristig vergleichen und kontrastieren und Diskussionen in die richtige Richtung leiten.

Implikationen für Strategie, Innovation oder Praxis

Auch wenn Big-Data-Technologien sich als vielversprechend für die Erhöhung der studentischen Verbleibsquote erwiesen haben, bestehen große ethische Vorbehalte. An der Mount St. Mary's University wurde auf Basis prädiktiver Analytics schwächeren Studierenden nahegelegt ihr Studium abzubrechen, um die Verbleibsquote im späteren Studienverlauf zu erhöhen. Dies macht deutlich, wie Analytics ohne das Wissen und die Zustimmung der Studierenden missbraucht werden kann.³⁹ Es bestätigt zudem den Bedarf nach Richtlinien auf nationaler, lokaler und institutioneller Ebene, die ethische Maßstäbe hinsichtlich Sammlung, Sicherheit, Eigentum, Verfügbarkeit, Verbreitung und Verwendung von studienbezogenen Daten aufstellen. Großbritannien ist Vorreiter mit Initiativen wie der DELICATE-Checkliste⁴⁰ und dem „Code of Practice“ von Jisc.⁴¹ Die Richtlinien für den ethischen Umgang mit Studierendendaten der Open University sind lernendenzentriert und setzen Offenheit und Transparenz als Leitprinzipien für die Nutzung von Learning Analytics ein.⁴² An der University of California, Los Angeles, hat der Datenschutzbeauftragte gemeinsam mit der „Data Governance Task Force“ ein Regelwerk entwickelt, das die ethische und angemessene Erfassung und Nutzung von Daten über Lehrende, Mitarbeitende und Studierende festlegt.⁴³

Hochschulen erforschen kontinuierlich pädagogische Innovationen, die den studentischen Lernprozess verbessern, insbesondere durch Datenanalyse. An der Universität Hongkong werden über Learning Analytics direkte Belege für Lernerfolge gesammelt, Handlungsempfehlungen an Lehrende erteilt und die Studiengangsentwicklung optimiert, indem die Zusammenhänge zwischen Lerndesign, Online-Lernverhalten und den Noten der Studierenden hergestellt werden.⁴⁴

Die University Innovation Alliance hat kürzlich eine große hochschulübergreifende Untersuchung von 10.000 Studierenden initiiert, um die Effektivität von Studienberatungsprogrammen basierend auf Datenanalysen zu messen.⁴⁵ Am anderen Ende des Spektrums hat die Initiative „Multi-State Collaborative to Advance Learning Outcomes Assessment“ gezeigt, dass standardisierte Bewertungsraster verlässlich auf einen größeren Maßstab ausgedehnt werden konnten, um fächer- und institutionenübergreifend belastbare Einblicke in studentische Lernprozesse zu erhalten.⁴⁶

Die transformativen Auswirkungen von Learning Analytics zeigen sich am sichtbarsten in der Entwicklung des adaptiven Lernens, das im Verlauf dieses Berichts näher beschrieben wird. Zwei Professoren an der University of New South Wales haben auf der Plattform Smart Sparrow den ersten Massive Open Online Course (MOOC) in Ingenieurwissenschaften entwickelt, der adaptives Lernen einsetzt, um personalisierte Hilfestellungen zu leisten. Der Kurs bietet qualitativ hochwertige Lernangebote für Studierende mit unterschiedlichsten Voraussetzungen und soll die Lernerfolge in einem Studienabschluss verbessern, der sich üblicherweise durch hohe Abbruchquoten auszeichnet.⁴⁷ Learning Analytics verbessert auch das Instruktionsdesign. Ein Assistenzprofessor am Marist College hat anhand von Lernendendaten herausgefunden, welche Inhalte die Studierenden am schwierigsten finden und den Stoff auf unterschiedliche Weise aufbereitet, bis sie ihn erlernt hatten.⁴⁸ Die University of Technology in Sydney benutzt REVIEW, ein kriterienbasiertes Online-Assessment-Tool, um den studentischen Lernprozess anhand einer Reihe von Merkmalen zu überwachen. Studierende können das visuelle Dashboard einsehen, um sich ein umfassendes Bild ihres Lernfortschritts nach Jahr, Thema, Aufgabe und Kategorie zu machen.⁴⁹

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über den zunehmenden Fokus auf der Messung von Lernprozessen erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Quellen:

The Colleges Are Watching

go.nmc.org/arewatching

(Mikhail Zinshteyn, *The Atlantic*, 1. November 2016.) Angesichts der noch nie da gewesenen Verfügbarkeit von studierendenbezogenen Daten und hochentwickelten prädiktiven Analysetechnologien stehen Bildungsinstitutionen vor der Herausforderung, den Schutz der studentischen Daten zu gewährleisten und dabei gleichzeitig akademische Erfolge bestmöglich zu fördern.

Learning Analytics in Higher Education (PDF)

go.nmc.org/ecarla

(Pam Arroway, et al., *Learning Analytics in Higher Education*, März 2016.) Dieser Bericht des EDUCAUSE Center for Analysis and Research (ECAR) bietet einen umfangreichen Überblick über Learning Analytics im Hochschulbereich sowie Betrachtungen ihrer zukünftigen Rolle und Einsatzmöglichkeiten für den akademischen Erfolg.

Learning Analytics: Visions of the Future (PDF)

go.nmc.org/lace8

(Rebecca Ferguson, et al., 6th International Learning Analytics and Knowledge Conference, 25.-29. April 2016.) Die Autor/innen stellen acht Visionen für die Zukunft von Learning Analytics vor, die im Projekt LACE (Learning Analytics Community Exchange) für die Studie "LACE Visions of the Future Policy Delphi" entwickelt wurden.

Measuring Mastery: Best Practices for Assessment in Competency-Based Education (PDF)

go.nmc.org/measmast

(Katie Larsen McClarty und Matthew N. Gaertner, Center on Higher Education Reform, American Enterprise Institute, April 2015.) Die potenziellen Vorteile einer kompetenzbasierten Hochschulausbildung sind zahlreich, aber praktische Erfahrungen lassen sich nicht auf dieselbe Weise messen wie traditionell erworbene Kenntnisse. Dieser Bericht empfiehlt einen Bezugsrahmen, mit dem sich der Erwerb von praktischen Fähigkeiten nachweisen lässt.

Personalization at Scale: Using Analytics for Institutional Improvement

go.nmc.org/atscale

(Elizabeth Mulherrin und Laura Fingerson, *The EvoLLLution*, 2. Februar 2016.) Die Capella University und das University of Maryland University College setzen Big Data strategisch und effektiv ein, um von der Bestandsaufnahme hin zu einer vorausschauenden Analyse zu kommen.

Traversing the Trough of Disillusionment: Where Do Analytics Go from Here?

go.nmc.org/traversing

(Mike Sharkey und Timothy Harfield, Next Generation Learning Challenges, 19. Dezember 2016.) Die Autoren geben für Institutionen, die die Einführung von Learning Analytics erwägen oder gerade damit befasst sind, praktische Empfehlungen zur erfolgreichen, großangelegten Umsetzung.

Neugestaltung von Lernräumen



Mittelfristiger Trend: Antriebsfaktoren für die Technologieeinführung im Zeithorizont drei bis fünf Jahre

Neue hochschulische Lehr- und Lernformen, die digitale Elemente und eine verstärkte Aktivität einbeziehen, erfordern auch neue physische Lernräume. Lehr-/Lernumgebungen werden zunehmend so designt, dass sie projektbasierte Interaktionen unter Einbeziehung von erhöhter Mobilität, Flexibilität und der Verwendung diverser Endgeräte ermöglichen. Um Kommunikationswege zu verbessern, rüsten Hochschulen ihr Breitband-WLAN⁵⁰ auf und installieren große Displays, so dass die Zusammenarbeit in digitalen Projekten komfortabler wird. Darüber hinaus erproben sie, wie Mixed-Reality-Technologien 3D-Hologramme in physische Orte einfügen können, um Simulationen, wie die Steuerung von Marsfahrzeugen, oder komplexe Arbeiten an Objekten, wie z.B. einem menschlichen Körper im Anatomielabor, mit detaillierten Visualisierungen anzureichern.⁵¹ Während die Hochschulen sich von traditionellen, vortragsbasierten Lehrveranstaltungen hin zu Praxisszenarien wenden, werden ihre Unterrichtsräume den Arbeitsplätzen und sozialen Umgebungen der realen Welt immer ähnlicher, die natürliche Interaktionen und interdisziplinäre Problemlösungsansätze unterstützen.

Überblick

Um eine Workshop-ähnliche Zusammenarbeit im Unterricht zu ermöglichen, lösen manche Hochschulen die festen Sitzplätze auf und verwandeln traditionelle Hörsäle in dynamische Räumlichkeiten.⁵² Telepräsenz-Technologien ermöglichen geografisch voneinander entfernten Studierenden und Professoren flexiblere Möglichkeiten zum gemeinsamen Austausch und Arbeiten. Beispiel: Die University of South Carolina hält an sieben Standorten Telepräsenzräume vor, die alle mit Kameras, einem 72-Zoll-Flachbildschirm und einem Kontrollraum ausgestattet sind. Lehrende können zwischen den Räumen wechseln, um mehrere Kurse gleichzeitig zu unterrichten, während die Studierenden über mehrere Standorte hinweg interagieren können, indem sie ein Umfragesystem nutzen sowie Dateien und Notizen teilen können.⁵³ Adaptierbare Lernräume, die z.B. über bewegliches Mobiliar, flexibel einstellbare Bildschirmsteuerungen, WLAN und diverse Anschlüsse verfügen, können für unterschiedliche Lernszenarien genutzt werden, darunter Gruppenarbeit, praktische Übungen und Präsentationen von Studierenden. Die Gestaltung von Lernräumen unter der Maßgabe der Flexibilität hilft den Universitäten dabei, ihre räumlichen Möglichkeiten zu maximieren.⁵⁴

Besser verfügbare Räumlichkeiten können außerdem das Prinzip des lebenslangen Lernens unterstützen, indem Studierende rund um die Uhr Zugang zu Lernressourcen erhalten. Eine traditionelle 50-minütige Lehrveranstaltung, die zwei- bis dreimal wöchentlich im selben Vortragsraum stattfindet, kann per se schon eine Einschränkung darstellen. Zusätzliche Möglichkeiten, in Räumen zu arbeiten, die länger geöffnet sind, erlauben Studierenden eine Flexibilität während ihrer nicht terminlich gebundenen Zeit. Einige Hochschulen stellen zudem fest, dass die Neugestaltung von Räumen als offenere Bereiche, die zum Experimentieren einladen, eingefahrene institutionelle Strukturen aufbrechen kann und Studierende sowie Lehrende aller Fakultäten dazu ermutigt, enger zusammenzuarbeiten. Die University of Southern

California hat vor Kurzem ihre "Garage" entwickelt. Dort werden Produktions- und Werkstattflächen mit informellen Aufenthaltsbereichen kombiniert, um interdisziplinären Austausch, praktische Projekte und Zusammenarbeit anzuregen. Die Studierenden reagierten sofort mit der Bitte, die Garage täglich rund um die Uhr zu öffnen, was den Wert einer solchen Räumlichkeit nochmals erhöht.⁵⁵

Makerspaces an Universitäten, ein wesentlicher Schritt in der Neugestaltung von Lernräumen, haben in den letzten Jahren zugenommen, insbesondere als Teil der Hochschulbibliotheken. Bibliotheken bieten traditionell den Zugang zu Informationsquellen und Technologien, die sich Studierende sonst nicht leisten könnten. Viele erweitern ihr Angebot nun um moderne Tools wie Virtual-Reality-Equipment, digitale Schnittsoftware und 3D-Drucker. Räumlichkeiten, die Kenntnisse in Design und Programmieren fördern, werden zudem als wertvolle Bestandteile einer vollumfänglichen Hochschulerfahrung betrachtet.⁵⁶ Viele Hochschulen richten auch Inkubatoren und Innovationszentren ein, die das Studium mit praktischen Erfahrungen verknüpfen und den Studierenden helfen, Netzwerke aufzubauen und Finanzierungen einzuwerben. Das Incubator Centre der University of Nottingham Ningbo China ist täglich rund um die Uhr geöffnet. Der offene Bau mit nur wenigen separaten Besprechungsräumen fördert das Gemeinschaftsgefühl und den nahtlosen Ideenaustausch. Der Inkubator bringt Studierende und Lehrende durch spezielle Programme und Veranstaltungen mit lokalen Start-ups, Investoren und Regierungsvertretern zusammen.⁵⁷

Implikationen für Strategie, Innovation oder Praxis

Es gibt mehrere Organisationen, die dabei helfen sicherzustellen, dass Gestaltungspläne mit den Vorgaben der Barrierefreiheit konformgehen. Das US-amerikanische Gesetz besagt: Unter Absatz 504 des "Rehabilitation Act" und den Titeln II und III des "Americans with Disabilities Act" sind Colleges und Universitäten verpflichtet, Studierenden mit Behinderungen gleichen und integrierten Zugang zur akademischen Bildung zu gewährleisten; dazu zählen sowohl physische als auch digitale Lernumgebungen. Der nationale Blindenverband der USA bietet freie Online-Ressourcen, die Hochschulen einsetzen können. Des Weiteren haben viele Universitäten ihre eigenen Taskforces und Richtlinien.⁵⁸ Beispiel: Das Universal Design Center der California State University Northridge arbeitet mit seiner Campus-Community daran, Barrierefreiheit in alltägliche Aktivitäten einzubinden, z.B. die Einbeziehung verschiedener Darstellungsformen bei der Erstellung von Audio-, Text- und Video-Ressourcen. Das Beschaffungswesen der Universität fordert Mitarbeitende zudem dazu auf, Produkte nach Kriterien der Barrierefreiheit zu prüfen, bevor sie angeschafft werden.⁵⁹

Führende Organisationen veröffentlichen Best-Practice-Leitfäden, um Hochschulleitungen dabei zu unterstützen, Visionen für Lernräume in die Praxis umzusetzen. Der "Learning Spaces Guide" von Jisc zur Evaluierung und Gestaltung von Lernumgebungen ist mit Fallstudien und Beispielfotos angereichert. Der Leitfaden rät dazu, den Planungsprozess in die allgemeine Lehr-/Lernstrategie der Einrichtung aufzunehmen, ebenso wie die Anforderungen hinsichtlich Barrierefreiheit und Inklusion.⁶⁰ FLEXspace ist eine weitere offene Ressource, die ursprünglich vom Hochschulverbund SUNY (State University of New York) entwickelt wurde, um Bildungseinrichtungen zu helfen, Informationen zur Lernraumgestaltung zu finden und zu teilen. Nutzer können dort Inhalte nach drei Kategorien suchen: Art der Aktivitäten, die in der

Räumlichkeit stattfinden; technische Ausstattung der Räumlichkeit; sowie architektonische Anforderungen. FLEXspace kann darüber hinaus in Kombination mit dem "Learning Space Rating System" von EDUCAUSE verwendet werden. Hochschulen haben gute Erfahrungen damit gemacht, zunächst das Potenzial ihrer Räumlichkeiten mit dem Rating System festzustellen und anschließend über FLEXspace Beispiele für effektive Umsetzungsmöglichkeiten zu suchen.⁶¹

Viele Hochschulen analysieren, wie ihre Lernräume aktuell genutzt werden und nehmen Feedback von Studierenden und Lehrenden auf, während sie berufliche Weiterbildungsmöglichkeiten anbieten, die dazu anregen sollen, dass neue und renovierte Räume mit innovativer Lehre gepaart werden. An der University of New South Wales wurde für das Projekt "Piloting Active Learning Spaces" eine interdisziplinäre Kohorte von Lehrenden zusammengestellt, um neue Lernumgebungen mit konfigurierbarem Mobiliar und vielfältigem AV-Equipment zu testen, die Informationstransfer und Zusammenarbeit fördern sollen. Nutzer dieser Räumlichkeiten evaluieren ihre Erfahrungen, um eine kontinuierliche Weiterentwicklung des Projekts zu gewährleisten.⁶² An der britischen University of Surrey setzt das Projektteam "Active Learning Space" Raumgestaltungen um, die Lehrenden mehr Flexibilität geben und mehr Interaktivität ermöglichen sollen. Beispielsweise kann über Microsoft Surface-Hubs jeder im Raum seine Laptop- oder Tablet-Ansicht drahtlos auf den Bildschirm projizieren. Im Tandem mit den neuen Räumlichkeiten bietet die Universität Workshops zum Unterrichten im Flipped-Classroom-Format und zu aktiven Lernmethoden an.⁶³

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über die Neugestaltung von Lernräumen erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Quellen:

Building for Everyone

go.nmc.org/buildfor

(Centre for Excellence in Universal Design, aufgerufen am 11. Januar 2017.) Das Centre for Excellence in Universal Design in Irland bietet Empfehlungen und Best-Practice-Beispiele an, um zu gewährleisten, dass das Design und die Struktur einer Räumlichkeit barrierefrei sind.

Collaborative Learning Space at BSU

go.nmc.org/bsucollab

(Boise State University, aufgerufen am 24. Januar 2017.) Am English Department der Boise State University wurde ein traditioneller Computerraum in eine kollaborative Lernumgebung umgestaltet. Lehrende und Studierende können jedes drahtlose Endgerät mit der Solstice-Technologie verbinden und Inhalte streamen oder Dateien auf jedem beliebigen der sechs Monitore anzeigen. Der Raum hat keine festgelegte Ausrichtung, und das Mobiliar kann leicht bewegt und umgestellt werden.

Report of the Ad Hoc Committee on Learning Space Improvement

go.nmc.org/wismad

(Provost, University of Wisconsin-Madison, März 2016.) An der University of Wisconsin-Madison wurde das "Ad Hoc Committee on Learning Space Improvement" gebildet, das dazu beitragen soll, bei der Umgestaltung der hochschulischen Räumlichkeiten aktivere, technologiegestützte Lernmethoden einzuplanen. Dieser Bericht beschreibt den dort erarbeiteten Optimierungsplan und gibt somit einen Einblick in den gesamten Prozess.

Research-Informed Principles for (Re)designing Teaching and Learning Spaces

go.nmc.org/mcgill

(Adam Finkelstein, *Journal of Learning Spaces*, 1. November 2016.) Die McGill University hat Richtlinien für die Campus-Renovierung aufgestellt, die auf ihren institutionellen Zielen hinsichtlich aktiven, kollaborativen Lehrens und Lernens basiert. Sie empfiehlt anderen Hochschulen, ebenfalls eigene pädagogische Leitlinien zu entwickeln, die das Design und die Evaluation von Lernräumen vorgeben.

The UK Higher Education Learning Space Toolkit

go.nmc.org/uktool

(Universities and Colleges Information Systems Association, 2. Februar 2016.) Die "Universities and Colleges Information Systems Association" hat einen Lernraum-Werkzeugkasten entwickelt, der Hochschulen als praktische Anleitung bei der Entwicklung neuer Lehrmethoden, Evaluierung ihrer Räumlichkeiten und Umsetzung von Veränderungen dienen kann.

University of Western Australia's Reid Library Collaborative Zone

go.nmc.org/refurb

(UWA Library, aufgerufen am 24. Januar 2017.) Die University of Western Australia hat eine 50 Jahre alte Bibliothek umgebaut, um studierendenzentrierte Ansätze des formellen und informellen Lernens zu ermöglichen. Durch unterschiedliche, technologiegestützte Gruppenlernbereiche und ausgewiesene Entspannungsareale hilft die neue "Ground Floor Collaborative Zone" der Reid Library den Studierenden dabei, sich auch in längeren Lernperioden wohlfühlen.

Blended-Learning-Designs



Kurzfristiger Trend: Antriebsfaktoren für die Technologieeinführung im Zeithorizont ein bis zwei Jahre

Online-Lernen wird zunehmend positiv gesehen, da mehr und mehr Lernende und Lehrende es als nützliche Ergänzung zur Präsenzlehre betrachten. Blended Learning, das die Best Practices von Online- und Präsenzmethode vereint, wird an Universitäten und Colleges immer häufiger eingesetzt. Die Anzahl digitaler Lernplattformen und die Vielfalt ihrer Einsatzmöglichkeiten in Lehre und Lernen wachsen weiterhin stetig. Mittlerweile hat man die Vorteile von Blended Learning erkannt: Flexibilität und Verfügbarkeit sowie die Integration von anspruchsvollen Multimedia und Technologien führen die Liste an. Der aktuelle Fokus dieses Trends hat sich dahin verlagert zu untersuchen, wie der Einsatz digitaler Lehrangebote sich auf die Lernenden auswirkt. Viele Ergebnisse zeigen eine Zunahme des kreativen Denkens, des Selbststudiums und der Möglichkeiten für Studierende, den Lernprozess auf ihre individuellen Bedürfnisse abzustimmen.

Überblick

Die Zunahme von Blended-Learning-Designs ist darauf zurückzuführen, dass Studierende immer geübter im Umgang mit digitalen Umgebungen und Online-Inhalten geworden sind – und die entsprechenden Vorteile genießen. Im Laufe der Zeit ist dieser Trend zu einem Oberbegriff geworden, der jede Kombination von traditioneller Präsenzlehre mit Formen der technologiegestützten Lehre umfasst.⁶⁴ Das Magazin *Campus Technology* hat 2016 erstmals seine Umfrage "Teaching with Technology" durchgeführt. 71% der befragten Lehrenden berichteten, dass sie mit einer Mischung aus Online- und Präsenzumgebungen arbeiten.⁶⁵ Blended-Learning-Designs, von adaptivem Lernen über Flipped Classroom bis hin zur Einbeziehung von Online-Lernmodulen, verbreiten sich immer mehr, denn wenn sie gut umgesetzt sind, vereinen sie das Beste zweier Welten: sie bereichern traditionelle Lehrmethoden durch soziale Technologien und vielfältige Medien. Ziel ist es, Modelle zu fördern, die Lehrenden Werkzeuge an die Hand geben, mit denen sie die individuellen Bedürfnisse von Studierenden mit unterschiedlichster Vorbildung adressieren können.

Die effektivsten Ausprägungen dieses Trends beziehen neue Technologien ein, anhand derer Studierende so lernen können, wie es in einem reinen Präsenzstudium bzw. ohne diese Tools nicht möglich wäre. Beispiel: Architekturstudierende an der Ryerson University benutzen brandneue Virtual-Reality-Headsets, um sich in 360-Grad-Darstellungen ihrer Entwürfe hineinzusetzen und diese so im Detail prüfen zu können.⁶⁶ Der Flipped (oder Inverted) Classroom ist eine weitere, sehr anerkannte Form von Blended Learning mit Wurzeln im Schulunterricht. Viele Bildungseinrichtungen, darunter das brasilianische Instituto Singularidades, stellen fest, dass Studierende von diesem Modell insofern profitieren, als die Unterrichtszeit für aktiveres Lernen und Gruppenarbeit genutzt werden kann.⁶⁷ Während manche Lehrende Vorbehalte haben, Teile des Unterrichts online zu bringen, sehen die Befürworter hybride Modelle als eine positive Komponente, die zur Individualisierung des Lernens beiträgt, indem sie die Stärken der Studierenden fördert und ihren Schwächen durch personalisierte Ressourcen entgegnen.⁶⁸

Blended Learning stand in den letzten fünf Hochschulausgaben des *NMC Horizon Report* immer an oberster Stelle der Trends, was zum Teil seinem Beitrag zum flexibleren und komfortableren Lernen geschuldet ist. Medizinstudierende am Imperial College London haben vor Kurzem an zwei Kursen teilgenommen, in denen mit einer Mischung aus Online- und Präsenzlehre experimentiert wurde. Die Studie hebt hervor, dass die Studierenden die Kombination aus realen Interaktionen auf dem Campus und Hausarbeiten sowie Video-Vorlesungen im Online-Bereich sehr schätzten. Die Studierenden führten den Erfolg des Modells auf die hohe Qualität von Design und Struktur zurück, darunter leicht nachvollziehbare Animationen und interaktive Quiz-Aufgaben.⁶⁹ Auch viele Hochschulen in den USA erkennen die Vorteile dieses Modells hinsichtlich der sinnvollen Nutzung der Zeit innerhalb und außerhalb des Unterrichts: Studierende der Rechtswissenschaften gefiel an einem Experiment, dass der hybride Ansatz es ihnen erlaubt, Vorträge und Texte online zu rezipieren und die Präsenzzeit für schwierigere Fragestellungen zu nutzen. Darüber hinaus ermöglichte die neu gewonnene Flexibilität es ihnen, neben dem Studium in Teil- oder Vollzeitarbeit ihren Lebensunterhalt zu bestreiten.⁷⁰

Implikationen für Strategie, Innovation oder Praxis

Aufgrund der wachsenden Bedeutung von Blended Learning entwickeln viele Hochschulen Strategien, um Lehrende an Best Practices heranzuführen. 2016 hat das University of Vermont College of Medicine (UVM) sich auf einen sechsjährigen Weg hin zu Flipped Courses begeben. Vorlesungen sollen durch Video-Aufzeichnungen ersetzt werden, um ein aktiveres Lernen und Experimentieren während des Unterrichts zu fördern. Um einen erfolgreichen Übergang in das hybride Studienangebot zu gewährleisten, hat das UVM neue Richtlinien entwickelt, darunter Leitfäden für die Weiterbildung der Lehrenden, Strategien für Studiengangsreformen und neue Finanzierungsstrukturen.⁷¹ Die UNESCO hat gemeinsam mit der Leitung der Education University of Hong Kong einen Bericht verfasst, der für Strategien zur Förderung, Nachhaltigkeit und Skalierung von Blended Learning in der Hochschullehre wirbt. Eine Schlüsselbotschaft ist, dass Hochschulen das Modell in ihre Vision und ihr Leitbild aufnehmen sollten, um sicherzustellen, dass der Einsatz unterschiedlicher digitaler Lernplattformen ein Bestandteil des langfristigen Strategie- und Entwicklungsplans der Hochschule ist.⁷²

Die Entwicklung dieses Trends und seine Verbreitung im Hochschulbereich haben zu einer Vielzahl von Veranstaltungen rund um die Weiterentwicklung von Blended Learning geführt. Im Rahmen der ersten "Learning Innovation Week" in New South Wales, Australien, thematisierte der "Blended Learning Summit" die weite Verbreitung im Hinblick auf drei Aspekte, die grundlegend für ihren Erfolg sind: Best Practices für die Umsetzung; Förderung einer Kultur, in der die Entscheidungsträger die Notwendigkeit für eine Einführung von Blended Learning erkennen und unterstützen; sowie Kommunikationsstrategien zur Stärkung des Austauschs zwischen Lehr- und technischem Personal.⁷³ Das Online Learning Consortium (OLC) hat im April 2016 ebenfalls eine neue Konferenz ins Leben gerufen, die sich der Beförderung von Best Practices im Online- und Blended Learning widmete.⁷⁴ Eine weitere erfolgreiche Herangehensweise zielt darauf ab, Lehrende zu überzeugen: Im Mai 2016 lud die EDUCAUSE Learning Initiative (ELI) Lehrende, die sich dafür interessieren, Online-Elemente in ihren Unterricht einzuführen, zu einem dreiteiligen Kurs ein, der sich mit Entwicklung, Umsetzung und Durchführung von Blended Learning befasst.⁷⁵

Beispiele: Kiron, ein belgisches Social Start-up, setzt diesen Trend innovativ ein, um Geflüchteten die kostenfreie Teilnahme an akademischen Lehrangeboten zu ermöglichen. Ihr Programm nutzt

die Vorteile der Zugänglichkeit und Flexibilität durch Kombination von Online- und Offline-Angeboten. Für die aktuell 1500 Studierenden wurden bereits vier Studiengänge über Partnerschaften mit 22 Universitäten eingerichtet.⁷⁶ Ein Musikkurs an der Universität Helsinki hat Online-Lernanteile integriert, um die Präsenzzeit optimal zu nutzen und kreatives Denken zu fördern. Das allgemeine studentische Feedback zur Einbeziehung der digitalen Umgebung war positiv. Als Vorteile betrachteten die Studierenden die Möglichkeiten für selbstbestimmteres Lernen sowie für die Anwendung vorhandener Kenntnisse und Erfahrungen auf neue Themen.⁷⁷

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über Blended-Learning-Designs erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Quellen:

Blended Learning Toolkit

go.nmc.org/bltkit

(University of Central Florida, aufgerufen am 28. Januar 2017.) Das "Blended Learning Toolkit" ist eine kostenfreie, offene Ressource für Bildungseinrichtungen, die Blended-Learning-Initiativen entwickeln oder ausbauen. Es wurde über das Programm "Next Generation Learning Challenges" finanziert und von der American Association of State Colleges and Universities in Partnerschaft mit der University of Central Florida erstellt.

Business MOOC Maker Udacity Is Embracing Blended Campus/Online Learning

go.nmc.org/uconnect

(Seb Murray, *Business Because*, 20. April 2016.) Nachdem nachgewiesen wurde, dass Studierende in hybriden Szenarien aus Online- und Präsenzlehre ("clicks and bricks") größere Erfolge erzielen, hat die Online-Lernplattform Udacity in Gebäude investiert, um Studierenden zusätzliche Gelegenheiten für persönliche Begegnungen und Networking zu bieten.

Flipping Large Classes: Three Strategies to Engage Students

go.nmc.org/flipped

(Barbi Honeycutt, *Faculty Focus*, 22. August 2016.) Beim Flipped Classroom müssen Lehrende sich von Informationsvermittlern hin zu Mentoren entwickeln, die die Studierenden durch den Lernprozess leiten. Dieser Artikel gibt drei Tipps, wie Lehrende ein aktiveres Lernen im Unterricht fördern können.

Statement on the Review of Modernization of Higher Education Systems in Europe

go.nmc.org/CESAEER

(CESAEER, 8. März 2016.) Die Conference of European Schools for Advanced Engineering Education and Research (CESAEER), die 50 Universitäten in 24 Ländern umfasst, schließt Blended Learning in ihre Empfehlungen ein und fordert eine stärkere technologische Ausrichtung, um den Zugang zur Hochschulbildung zu erweitern.

The Experiences of Lecturers in African, Asian and European Universities in Preparing and Delivering Blended Health Research Methods Courses

go.nmc.org/GH

(Myroslava Protsiv und Salla Atkins, *Global Health Action*, 6. Oktober 2016.) Dieser wissenschaftliche Aufsatz untersucht den Einsatz von Blended Learning in vier Ländern — Südafrika, Uganda, Indien und Schweden —, um herauszufinden, wie durch die Technologie mehr Studierende mit niedrigen Einkommen für ein Studium gewonnen werden können, mit dem Ziel den Personalbedarf im Bereich „Globale Gesundheit“ zu decken.

Understanding Blended Learning Through Innovative Professional Development

go.nmc.org/blend

(Stepan Mekhitarian, *EdSurge News*, 19. November 2016.) Der Autor glaubt, dass es derzeit keine hinreichende Befähigung von Lehrenden zur Erstellung von Blended-Learning-Angeboten gibt. Der Artikel skizziert einen Schritt-für-Schritt-Leitfaden, den Bildungseinrichtungen für die Fortbildung ihres Lehrpersonals verwenden können.

Kollaboratives Lernen



Kurzfristiger Trend: Antriebsfaktoren für die Technologieeinführung im Zeithorizont ein bis zwei Jahre

Kollaboratives Lernen bezeichnet die Zusammenarbeit von Studierenden oder Lehrenden in Peer-to-Peer- oder Gruppenkonstellationen und basiert auf der Ansicht, dass Lernen ein soziales Konstrukt ist.⁷⁸ Die Methode beruht im Allgemeinen auf vier Prinzipien: Lernendenzentrierung, Interaktion, Gruppenarbeit und Lösung von realen Problemen. Neben der Verbesserung von Motivation und Leistung der Lernenden ist ein zentraler Aspekt des kollaborativen Lernens, dass es die Offenheit gegenüber Diversität stärkt, indem es die Lernenden mit Menschen mit unterschiedlichen soziodemografischen Hintergründen in Kontakt bringt.⁷⁹ Lehrende betreiben kollaboratives Lernen auch in Online-Communities of Practice, wo fachbezogene Ideen und Erkenntnisse ausgetauscht werden.⁸⁰ Auch wenn dieser Trend in der Pädagogik verwurzelt ist, spielt Technologie eine große Rolle in seiner Umsetzung. Cloud-Dienste, Apps und andere digitale Tools sorgen für eine kontinuierliche Vernetzung und ermöglichen es Studierenden und Lehrenden, jederzeit auf gemeinsame Online-Arbeitsumgebungen zuzugreifen und Beiträge zu erstellen. Durch adaptives Lernen und Studienberatungsplattformen können zudem studierendenbezogene Daten institutionsweit ausgetauscht und ausgewertet werden, um Instruktionsdesign und Studienberatung zu optimieren.⁸¹

Überblick

Dieser mittlerweile verbreitete Trend, der auch als kooperatives Lernen bezeichnet wird, bezieht sich auf die sozialen, emotionalen und lernbezogenen Vorteile, die mit Zusammenarbeit assoziiert werden. Gemäß der Zusammenfassung des Cornell University Center for Teaching Excellence können effektive kollaborative Aktivitäten zu analytischem Denkvermögen, höherem Selbstwertgefühl und besseren Führungskompetenzen führen.⁸² Es kommt selten vor, dass Arbeitnehmer ausschließlich eigenständig tätig sind und Projekte unabhängig von Beiträgen durch andere umsetzen. Im Hochschulbereich ist im Prinzip bekannt, dass es notwendig ist, Studierende auf erfolgreiche Karrieren vorzubereiten, in denen sie souverän mit unterschiedlichen Charakteren und Fachkenntnissen umgehen können. Studierende lernen nicht nur von ihren Lehrenden, sondern auch voneinander. An der University of Queensland wird kollaboratives Lernen als integraler Aspekt des aktiven Lernens betrachtet, der eine Forschungsgemeinschaft fördert, in der Studierende ein Gefühl der Zugehörigkeit empfinden.⁸³ Der Aspekt der Zusammenarbeit zieht sich auch durch weitere Themen in diesem Bericht, beispielsweise Deeper Learning und die Neugestaltung von Lernräumen.

Auch wenn kollaboratives Lernen naturgemäß eine Betonung auf Gruppenarbeit legt, gibt es viele weitere Faktoren für fruchtbare Einsatzmöglichkeiten. Die wegweisende Forschung an der Arizona State University nennt Schlüsselbereiche, in denen Lehrende effektive Strategien entwickeln können, vom Schaffen eines guten Lernklimas bis hin zum Classroom Management (Klassenführung). Beim Ersten binden die Lehrenden die Studierenden ein, um ihnen zu vermitteln, wie Zusammenarbeit zu besserer Kommunikation und tieferem Vertrauen beiträgt. Beim Zweiten teilen die Lehrenden die Studierenden sorgfältig in heterogene Gruppen hinsichtlich Leistung,

Fähigkeiten, ethnischer Zugehörigkeit, Geschlecht oder Kenntnisstand ein, um sie vielfältigen Perspektiven auszusetzen. Sobald sie in den Gruppen sind, brauchen die Studierenden möglicherweise Hilfestellungen, um ihre zwischenmenschlichen Kommunikationsfähigkeiten zu verbessern, insbesondere was das Geben und Annehmen von Feedback unter Gleichgesinnten angeht.⁸⁴ Die Athabasca University in Kanada verweist ebenfalls auf die Notwendigkeit von Methoden, die ein Gemeinschaftsgefühl schaffen und eine sozialbewusste Pädagogik einbeziehen, um Vertrauen aufzubauen, einen angemessenen Ton für die Gruppenarbeit zu finden und durch ständige Reflexion den Verstehensprozess zu fördern.⁸⁵

Mit dem Aufkommen von Lehr-/Lerntechnologien sind auch mehr kollaborative Lernmöglichkeiten entstanden; auf der elementarsten Ebene sind dies Wikis, Google Docs, soziale Medien und Messaging Apps, die nahtlosen Austausch und Kommunikation unterstützen. Lehrende in China machen sich die Beliebtheit des sozialen Netzwerks WeChat zunutze, um die Diskussionen unter Studierenden und die Gegenprüfung von Hausarbeiten zu unterstützen.⁸⁶ Slack, eine Instant-Messaging-Plattform, die zunehmend auch in Arbeitskontexten verwendet wird, hat ebenfalls großes Potenzial für kollaboratives Lernen. Der Marketing-Guru Seth Godin hat auf Slack den Führungsworkshop AltMBA initiiert, der aus unterschiedlichen Kanälen besteht, in denen die Teilnehmenden synchron Ideen austauschen, Materialien hochladen und Videogespräche abhalten können.⁸⁷ +Acumen, eine Nonprofit-Community, die den sozialen Wandel unterstützt, nutzte dieses Modell, um zu diskutieren: "Wie können wir auf Plattformen, die zunehmend adaptiv und automatisiert arbeiten, Fächer lehren und evaluieren, die nuanciert, und nonlinear sind und zutiefst menschliche Themen betreffen?" Ihr Slack-Seminar verwandelte oberflächliche Konversationen in dynamische, komplexe Themenbereiche, die sich zum tiefergehenden Lernen eignen.⁸⁸

Implikationen für Strategie, Innovation oder Praxis

Der Geist der Zusammenarbeit spiegelt sich zunehmend in Initiativen wider, die sich globale Vernetzung und Führungstraining auf die Fahnen geschrieben haben. Das US-Außenministerium hat gemeinsam mit dem Institute of International Education das Programm "EducationUSA Leadership Institutes" gestartet, dessen Ziel die globale Zusammenarbeit in der akademischen Aus- und Weiterbildung ist. Über 40 Regierungsvertreter/innen aus 24 Ländern wurden eingeladen, an drei akademischen Aufenthaltsprogrammen teilzunehmen: US-Graduiertenstudium, Verbindung von Wirtschaft und privatem Sektor und studentische Mobilität. Die Portland State University, Case Western Reserve University und GlobalPittsburgh veranstalteten diese Führungsseminare zur gemeinsamen Untersuchung von Themen wie internationale Forschungszusammenarbeit und Kursakkreditierung.⁸⁹ Um den Mangel an berufsorientierten Lernangeboten zu beheben, will die thailändische Hochschulkommission das Modell der Dualen Hochschule Baden-Württemberg adaptieren und Studierende so auf die multidisziplinären, kooperativen Abläufe im Arbeitsleben vorbereiten.⁹⁰

Hochschulleitungen erkennen zudem den Bedarf für den campusweiten Datenaustausch zur Verbesserung studentischer Erfolge. Das Beratungsprogramm "Graduation and Progression Success (GPS)" der Georgia State University (GSU) hat 800 studentische "Fehler" herausgefunden, wie z.B. die Registrierung für den falschen Laborunterricht oder die Wahl eines Hauptfachs, das Mathematikkenntnisse voraussetzt, trotz schlechter Mathenoten. Wenn man diese Daten an

einem zentralen Ort zusammenführt, werden Fehler bzw. Fehlentscheidungen markiert, sobald sie auftreten, und ein Berater kontaktiert den betreffenden Studierenden binnen 48 Stunden.⁹¹ Die GPS-Initiative hat dazu beigetragen, die Abschlussquote des sechsjährigen Studiums von 32% im Jahr 2003 auf 54% in 2014 zu steigern.⁹² Die GSU hat zudem gemeinsam mit der University Innovation Alliance einen Förderbetrag von 8,9 Millionen US-Dollar vom US-Bildungsministerium eingeworben, um in einem mehrjährigen Forschungsprojekt ihren Erfolg auf elf weitere Universitäten auszuweiten.⁹³ Auch große internationale Kooperationen etablieren sich: Die University of Washington, die Universität Tsinghua und Microsoft entwickeln gemeinsam in Washington das Programm "Global Innovation Exchange", in dem US-amerikanische und chinesische Studierende Universitätsabschlüsse in Technik- und Ingenieurwissenschaften erlangen können. Es entsteht ein knapp 10.000 Quadratmeter großes Gebäude mit Designstudios, Makerspaces und Bereichen für gemeinsame Projekte und Präsentationen.⁹⁴

Studierende profitieren von hochschulübergreifenden Studienangeboten, die kollaborative Lernaktivitäten unterstützen. Beispiele: Das King's College London und die Portsmouth University bringen Studierende der Zahnmedizin und der Dentalhygiene sowie zahntechnisches Personal in der Ausbildung zusammen, um wie echte Teams zusammenzuarbeiten.⁹⁵ Das Hope College erhielt eine dreijährige Förderung von 800.000 US-Dollar von der Andrew W. Mellon Foundation, um die Zusammenarbeit zwischen Lehrenden und Studierenden fächerübergreifend zu unterstützen. Die "Mellon Grand Challenge Initiative" soll gemeinsame Forschungsaktivitäten aufbauen, in denen Teams aus Lehrenden und Studierenden drängende globale Herausforderungen untersuchen und lösen, wie Redefreiheit, religiöse Koexistenz und Versöhnung in Post-Konflikt-Gesellschaften. Das Programm erstreckt sich am Hope College über die Fakultäten der Geistes- und Sozialwissenschaften, Natur- und angewandte Wissenschaften sowie der Künste, mit dem Ziel 50 neue, miteinander verbundene Kurse zu entwickeln.⁹⁶

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über kollaboratives Lernen erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Quellen:

Assessing Collaborative Learning: Big Data, Analytics, and University Futures

go.nmc.org/assesco

(Peter Williams, *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 28. Juli 2016.) Der Autor beobachtet, dass Assessment-Methoden an Hochschulen sich bisher vorwiegend auf die individuelle Leistung der Studierenden fokussieren. Authentischere Assessments hingegen würden die Eigenschaften und Veranlagungen messen, die zentral für das kollaborative Lernen sind, und können dabei den wachsenden Reichtum an Daten nutzen, der an den Hochschulen verfügbar ist.

Collaborative Learning Spaces

go.nmc.org/cls

(University of Arizona, aufgerufen am 23. November 2016.) Im MINT-Förderprojekt für Studienanfänger der University of Arizona wurde das hochschulweite "Collaborative Learning Spaces Project" entwickelt, um Umgebungen zu fördern, die sich für aktives Arbeiten eignen, und so die Lernergebnisse der Studierenden zu verbessern.

Cooperative Learning

go.nmc.org/coope

(University of Tennessee Chattanooga, aufgerufen am 23. November 2016.) Das Walker Center for Teaching and Learning an der University of Tennessee Chattanooga hat Definitionen und Best Practices zur Förderung von Arbeit in Kleingruppen aufgestellt. Zu den Empfehlungen zählt ein dreistufiges Interview als Eisbrecher in neu zusammengestellten Teams.

How-to Integrate Collaboration Tools to Support Online Learning

go.nmc.org/5stepstr

(Debbie Morrison, *Online Learning Insights*, 2. Juli 2016.) Die Autorin skizziert eine Fünf-Punkte-Strategie, um aktiveres Lernen in Online-Umgebungen zu kultivieren. Zu Beginn müssen die Lehrenden und Mitarbeitenden überlegen, wie das digitale Tool die Lehre verbessern und die Lernenden motivieren soll.

Open Badges Supporting Intercultural Language Learning in a MOOC

go.nmc.org/opebad

(Association for Learning Technology, 26. Februar 2015.) Das Language Centre an der University of Warwick hat die Open-Badge-Infrastruktur von Mozilla für ihren "Online Intercultural Exchange" übernommen, um die Kompetenzen anzuerkennen, die für die effektive Online-Zusammenarbeit mit internationalen Mitstudierenden erforderlich sind.

Teletandem

go.nmc.org/telet

(Teletandem Brasil, aufgerufen am 23. November 2016.) Die Staatliche Universität São Paulo hat Teletandem entwickelt, eine App mit Text-, Audio- und Webcam-Funktionen, mit der Studierende, die unterschiedliche Sprachen sprechen, sich jeweils zu zweit gegenseitig helfen können, ihre Sprachen zu erlernen. Die Studierenden halten 30-minütige Konversationen ab, die anschließend gemeinsam mit den Lehrenden nachbesprochen werden.

Besondere Herausforderungen, die den Einsatz von Technologien im Hochschulbereich behindern

Die sechs Herausforderungen, die auf den folgenden Seiten beschrieben werden, wurden vom Expert/innenbeirat in mehreren Delphi-basierten Iterationsstufen aus Diskussion, Verdichtung und Abstimmung ausgewählt. Der Beirat war sich einig, dass jede Herausforderung sehr wahrscheinlich die Einführung einer oder mehrerer neuer Technologien behindern wird, wenn sie nicht gelöst wird. Eine vollständige Dokumentation der Diskussionen und dazugehörigen Materialien wurde im Online-Arbeitsbereich festgehalten, den der Beirat genutzt hat und ist archiviert unter horizon.wiki.nmc.org/Challenges.

Da nicht alle dieser Herausforderungen dieselbe Reichweite haben, werden sie hier in drei Kategorien einsortiert, entsprechend der Art und Weise ihrer Ausprägung: Das Horizon Project definiert bezwingbare Herausforderungen als solche, die wir begreifen und lösen können; schwierige Herausforderungen sind mehr oder weniger begreifbar, aber schwer lösbar; komplexe Herausforderungen, die schwierigste Sorte, sind schon in der Definition schwer greifbar und erfordern daher zusätzliche Informationen und Erkenntnisse, bevor Lösungen überhaupt möglich sind. Nachdem die sechs Herausforderungen feststanden, wurden sie auf drei Metabegriffe hin untersucht: ihre Implikationen für Strategie, Innovation und Praxis. Im Folgenden werden die sechs besonderen Herausforderungen zusammengefasst, die in diesem Kapitel näher untersucht werden, einschließlich Quellenangaben und Literaturempfehlungen.

Bezwingbare Herausforderungen: begreifbar und lösbar

Verbesserung der Digital- und Medienkompetenz. Moderne Arbeitsweisen, die entscheidend für den Erfolg am Arbeitsplatz und darüber hinaus sind, sind geprägt durch den produktiven und innovativen Einsatz von Technologien. Digital- und Medienkompetenz bedeutet über den Erwerb technischer Fertigkeiten hinaus ein tieferes Verständnis der digitalen Umgebung. Sie befähigt zur intuitiven Anpassung an neue Kontexte und zur gemeinsamen Erstellung von Inhalten mit anderen. Bildungseinrichtungen müssen die digitalen Kompetenzen ihrer Studierenden fördern und sicherstellen, dass sie verantwortungsvoll und angemessen mit Technologien umgehen können. Dazu gehören Netiquette sowie digitales Rechts- und Verantwortungsbewusstsein in Blended- und Online-Lernszenarien und darüber hinaus. Diese neue Kategorie von Kompetenzen wirkt sich auf die Studiengangsentwicklung, auf berufliche Weiterbildungsmaßnahmen, ebenso wie auf an Studierende gerichtete Services und Ressourcen aus. Aufgrund der Vielzahl an Elementen, die zur Digital- und Medienkompetenz gehören, müssen Hochschulleitungen die gesamte Institution einbinden und alle Betroffenen dabei unterstützen, diese Kompetenzen zu entwickeln. Eine strukturierte Herangehensweise hilft den Institutionen dabei, die vorhandenen Fähigkeiten der Lehrenden zu bestimmen, ausbaufähige Bereiche zu erkennen und Strategien zu entwickeln, um Digital- und Medienkompetenz in die Praxis zu überführen.

Zusammenführung von formellem und informellem Lernen. Durch das Internet und mobile Endgeräte können wir heute jederzeit und überall lernen. Zudem wächst das Interesse am

selbstbestimmten, interessensgesteuerten Lernen. Diese und andere, beiläufigere Lernformen, sowie die tägliche Lebenserfahrung, sind informelles Lernen und erhöhen die Motivation der Lernenden dadurch, dass sie ihren eigenen Interessen nachgehen. Experten sind der Auffassung, dass eine Zusammenführung von formellen und informellen Lernmethoden ein Bildungsumfeld schaffen kann, das Experimentierfreude, Neugier und Kreativität fördert. Ein übergeordnetes Ziel ist es, den Gedanken des lebenslangen Lernens unter Studierenden und Lehrenden zu kultivieren. Bildungseinrichtungen beginnen mit flexiblen Programmen zu experimentieren, die vor dem Studium – durch Berufstätigkeit, Militärdienst oder außercurriculare Erfahrungen – erworbene Fachkenntnisse und Kompetenzen anerkennen. Jedoch mangelt es an skalierbaren Methoden zur formalen Dokumentation und Evaluation der außerhalb der traditionellen Bildungsformate erworbenen Kompetenzen, ebenso wie an der Anpassung der Preisstrukturen und finanziellen Unterstützungsmodelle für neue Wege zum Hochschulabschluss.

Schwierige Herausforderungen: begreifbar, aber schwer lösbar

Leistungskluft. Die Leistungskluft, oder auch Ausbildungskluft, spiegelt in Bezug auf Immatrikulationszahlen und Studienerfolg das Missverhältnis unter verschiedenen Gruppen wider, die durch sozioökonomischen Status, ethnische Zugehörigkeit oder Geschlecht definiert sind. Auch wenn neue technologische Entwicklungen wie digitale Lernwerkzeuge und Open Educational Resources (OER) das Lernen erleichtern, so bestehen doch weiterhin erhebliche Probleme bezüglich Hochschulzugang und Gleichberechtigung für Studierende aus finanzschwachen Haushalten, Minderheiten, Ein-Eltern-Familien und anderen benachteiligten Gruppen. Der Eine-Größe-für-alle-Ansatz der traditionellen Hochschulwelt, gekoppelt mit überwältigend hohen Studiengebühren (Beispiel USA), steht in deutlichem Kontrast zur zunehmend vielschichtigen globalen Studierendenpopulation; es braucht flexiblere Wege zum Hochschulabschluss. Die Hochschulen stehen vor der Herausforderung, den Bedürfnissen aller Lernenden gerecht zu werden, indem sie weiterführende Studiengänge auf Deeper-Learning-Methoden und den Erwerb zeitgemäßer Kompetenzen ausrichten. Dies kann durch personalisierte Lernstrategien und datenbasierte Studierendenförderung erreicht werden, die dazu beitragen, dass Studierende ihre Lern- und Berufsziele erlangen.

Förderung der digitalen Gleichberechtigung. Digitale Gleichberechtigung bezieht sich auf den ungleich verteilten Zugang zu Technologie, insbesondere Breitband-Internet. Die UNESCO berichtet, dass bei 3,2 Milliarden Internetnutzern weltweit lediglich 41% der Menschen in den Entwicklungsländern online sind. Darüber hinaus haben weltweit 200 Millionen weniger Frauen als Männer Zugang zum Internet. Die Vereinten Nationen haben Internetzugang als essentielle Voraussetzung eingestuft, um bis 2030 ihre nachhaltigen Entwicklungsziele der Linderung von Armut und Hunger sowie der Verbesserung von Gesundheit und Bildung zu erreichen. Diese dramatische soziale Ungerechtigkeit wirkt sich nicht nur auf Entwicklungsländer aus: Über 30 Millionen US-Amerikaner haben keinen Zugang zu Hochleistungsinternet. Dies muss sich ändern, um Teilhabe, Kommunikation und Lernen innerhalb der Gesellschaft zu fördern. Technologie spielt eine wichtige Rolle für den leichteren Zugang zum Studium für unterrepräsentierte Studierendenpopulationen, ebenso wie für die Bereitstellung barrierefreier Online-Materialien.

Online-Lernen wird durch einen leistungsstarken Internetzugang unterstützt, und durch OER können Studierende Kosten sparen.

Komplexe Herausforderungen: schwer definierbar und umso schwerer lösbar

Der richtige Umgang mit Wissensverschleiß. In einer Welt, in der die unterschiedlichen Lernbedürfnisse, ebenso wie Software und Endgeräte, sich rasant weiterentwickeln, ist es eine komplexe Herausforderung für Lehrende, stets organisiert und auf dem Laufenden zu bleiben. Neue technologische Entwicklungen haben großes Potenzial, die Qualität der Lern- und Arbeitsprozesse zu verbessern. Doch sobald Hochschullehrende und -mitarbeitende eine Technologie gemeistert haben, wird diese oft auch schon wieder durch eine Folgeversion abgelöst. Bildungseinrichtungen müssen sich mit der Lebensdauer von Technologien auseinandersetzen und Backup-Pläne entwerfen, bevor sie große Investitionen tätigen. Ein zusätzlicher Druck besteht darin sicherzustellen, dass die ausgewählten Tools tiefgehende Lernprozesse unterstützen, die sich auch messen lassen. Für das Neuentdecken von Technologien ebenso wie Lehrmethoden müssen Prozesse erarbeitet werden, die es Hochschulmitarbeitenden ermöglichen, Informationen effizient und aufschlussreich zu filtern, interpretieren, organisieren und abzurufen. Zudem hat die weitverbreitete Schwerpunktsetzung auf Forschung gegenüber der Lehre als Maßstab für die Beförderung und Entfristung von Wissenschaftler/innen den Fortschritt bei der Konzeption qualitativ hochwertiger Lehre gefährdet. Lehrende müssen Forschung und Lehre für sich ausbalancieren und relevante berufliche Weiterbildungen auch bei inadäquaten Budgets anstreben.

Neue Rolle(n) der Lehrenden. Von Lehrenden wird zunehmend erwartet, dass sie eine Vielfalt an Technologien einsetzen, z.B. digitale Lernressourcen und -werkzeuge, und sich in Online-Diskussionen und kollaborativen Forschungsarbeiten engagieren. Darüber hinaus sollen sie aktive Lehrmethoden wie projekt- und problembasiertes Lernen umsetzen. Diese Verlagerung zum studierendenzentrierten Lernen erfordert, dass sie als Mentoren und Wegbereiter fungieren. Zu dieser Herausforderung kommt noch die Weiterentwicklung des Lernens durch die kompetenzbasierte Lehre hinzu, bei der das Studium individueller auf die Bedürfnisse der Studierenden zugeschnitten wird. Die Verbreitung dieser technologiegestützten Methoden bringt viele Bildungseinrichtungen weltweit dazu, die primären Aufgaben der Lehrenden zu hinterfragen. Zu den wachsenden Erwartungen kommen die Implikationen gesellschaftlicher Veränderungen und neuer Personalmodelle hinzu, bei denen ein wachsender Prozentsatz an Lehrveranstaltungen von Dozierenden ohne Festanstellung unterrichtet wird.

Auf den folgenden Seiten werden die Trends diskutiert, die der diesjährige Expert/innenbeirat ausgewählt hat, einschließlich eines Überblicks über die Herausforderung und ihre Implikationen sowie ausgewählter Literaturempfehlungen für die weiterführende Lektüre zum jeweiligen Thema.

Verbesserung der Digital- und Medienkompetenz



Bezwingbare Herausforderung: begreifbar und lösbar

Moderne Arbeitsweisen, die entscheidend für den Erfolg am Arbeitsplatz und darüber hinaus sind, sind geprägt durch den produktiven und innovativen Einsatz von Technologien.⁹⁷ Digital- und Medienkompetenz bedeutet über den Erwerb technischer Fertigkeiten hinaus ein tieferes Verständnis der digitalen Umgebung. Sie befähigt zur intuitiven Anpassung an neue Kontexte und zur gemeinsamen Erstellung von Inhalten mit anderen.⁹⁸ Bildungseinrichtungen müssen die digitalen Kompetenzen ihrer Studierenden fördern und sicherstellen, dass sie verantwortungsvoll und angemessen mit Technologien umgehen können. Dazu gehören Netiquette sowie digitales Rechts- und Verantwortungsbewusstsein in Blended- und Online-Lernszenarien und darüber hinaus.⁹⁹ Diese neue Kategorie von Kompetenzen wirkt sich auf die Studiengangsentwicklung, auf berufliche Weiterbildungsmaßnahmen, ebenso wie auf an Studierende gerichtete Services und Ressourcen aus. Aufgrund der Vielzahl an Elementen, die zur Digital- und Medienkompetenz gehören, müssen Hochschulleitungen die gesamte Institution einbinden und alle Betroffenen dabei unterstützen, diese Kompetenzen zu entwickeln. Eine strukturierte Herangehensweise hilft den Institutionen dabei, die vorhandenen Fähigkeiten der Lehrenden zu bestimmen, ausbaufähige Bereiche zu erkennen und Strategien zu entwickeln, um Digital- und Medienkompetenz in die Praxis zu überführen.

Überblick

Die Vorbereitung von Studierenden auf die Zukunft ist die Kernaufgabe der Hochschulen. Digital- und Medienkompetenz steht nicht nur dafür, dass Studierende die neuesten Technologien bedienen können, sondern auch für die Entwicklung von Fähigkeiten zur Auswahl der richtigen Tools für einen bestimmten Kontext, mit dem Ziel das Lernergebnis zu vertiefen und sich mit kreativer Problemlösung zu befassen.¹⁰⁰ Die Organisation Jisc, deren Arbeit in diesem Bereich wegweisend ist, definiert digitale Kompetenzen allgemein als "diejenigen Fähigkeiten, die ein Individuum für das Leben, Lernen und Arbeiten in einer digitalen Gesellschaft ausstatten".¹⁰¹ Digitalkompetenz umfasst auch die Fähigkeit, Informationen aus dem Internet kritisch zu bewerten. Wissenschaftler an der Stanford University haben die "inhaltliche Online-Kompetenz" von Studierenden untersucht und herausgefunden, dass es Studierenden der unteren Semester schwerfällt, den Wahrheitsgehalt und die Objektivität von Inhalten, die in den sozialen Medien geteilt werden, zu beurteilen.¹⁰² Die Ausbreitung von "Fake News" während des zurückliegenden US-Wahlkampfes zeigt, wie wichtig es ist, die Fähigkeit zur bewussten Medienrezeption zu kultivieren.¹⁰³

In einem kürzlich vom NMC durchgeführten Webinar zur Digital- und Medienkompetenz waren sich die Diskussionsteilnehmenden einig, dass eine wesentliche Hürde darin besteht, ein kollektives Verantwortungsbewusstsein zu fördern und umfassende Maßnahmen zur Ausbildung digitaler Kompetenzen über das gesamte Curriculum hinweg aufzusetzen.¹⁰⁴ Es ist entscheidend, digitale Aspekte institutionsweit in die strategische Planung einzubinden. Die institutionellen Leitlinien und Visionen müssen dabei die Förderung der individuellen Weiterentwicklung berücksichtigen.¹⁰⁵ Berufliche Weiterbildung und kontinuierliche Unterstützung sind essentiell, um den Lehrenden dabei zu helfen, Digital- und Medienkompetenz im Kontext ihrer Fachgebiete

aufzubauen. Jisc empfiehlt Partnerschaften zwischen Lehrenden und Studierenden, um Innovationen voranzutreiben und dabei die Digitalkompetenz aller Beteiligten zu erhöhen. Für diesen kollaborativen Ansatz hat Jisc einen Leitfaden veröffentlicht.¹⁰⁶ Dieser illustriert auch das Spektrum der miteinander zusammenhängenden Fähigkeiten, die erforderlich sind, um die Herausforderungen digitaler Umgebungen zu meistern¹⁰⁷. Mit dabei ist ein Tool zur Selbsteinschätzung, das hilft, die eigenen Stärken zu bewerten und auf Ressourcen zum Aufbau zusätzlicher Kompetenzen zurückzugreifen.¹⁰⁸

Zusätzlich zu den institutionellen Bereichen Lehre, Lernen, Forschung und Innovation spielen auch wissenschaftliche Bibliotheken eine aktive Rolle bei der Auseinandersetzung mit diesem Problem. Beispiel: Die Tutorials und Lernangebote zur Digital- und Medienkompetenz der Western Sydney University Library helfen Studierenden dabei, ihre Fähigkeiten zum höheren Denken zu schulen.¹⁰⁹ Auch wenn es bereits viele Unterstützungsmaßnahmen für die Digital- und Medienkompetenz gibt, bleibt dies eine schwierige Herausforderung, da ein umfassenderes Verantwortungsbewusstsein erforderlich ist und es noch erheblich mehr Handlungsbedarf gibt. Bildungseinrichtungen können zunächst einen Fokus auf dringende, aber umsetzbare Aktionen setzen und Anreize für Mitarbeitende aller Ebenen schaffen, ihre Fähigkeiten in den digitalen Bereich zu übertragen und die digitale Hochschule voranzubringen. Die Schaffung eines digitalen Umfelds und die Partizipation daran bringen auch eine Reihe von problematischen Aspekten hervor, darunter die Fragen nach Sicherheit, Datenschutz und Offenheit. Die "Digital Polarization Initiative" gibt Studierenden die Möglichkeit, Nachrichten aus ihren Twitter- und Facebook-Feeds einem Faktencheck zu unterziehen und ergänzende Materialien zu teilen. Das kollaborative Wiki ist ein institutionenübergreifendes Angebot, das von der Washington State University Vancouver mit Unterstützung der American Association of State Colleges and Universities betrieben wird. Alle Lehrenden können es nutzen und dort Aufgaben für ihre Studierenden erstellen, um deren Digitalkompetenz zu verbessern.¹¹⁰

Implikationen für Strategie, Innovation oder Praxis

Die Verbesserung der Digital- und Medienkompetenz hat tiefgreifende Implikationen für die globale Wirtschaft. Regierungen erkennen den Zusammenhang zwischen Digitalisierung und Arbeitsmarktentwicklungen. Die Europäische Kommission berichtet, dass bis 2020 über 750.000 IT-Arbeitsplätze offen sein werden, für die es keine qualifizierten Bewerber/innen geben wird. Die Initiative "Digital Skills and Jobs Coalition" hält EU-Mitgliedsstaaten dazu an, Maßnahmen zu entwickeln, die mangelnde digitale Kompetenzen adressieren und den Zugang zu qualitativ hochwertigen Lernmaterialien erleichtern.¹¹¹ Unterstützung bei der Studiengangsmodernisierung finden Hochschulstrategen im Referenzrahmen DigComp, der digitale Kompetenzen beschreibt, um bei der Einschätzung digitaler Kenntnisse und der Entwicklung gezielter Weiterbildungsinitiativen zu helfen.¹¹² Die Regierung von Singapur hat SkillsFuture eingeführt, eine nationale Initiative zur Förderung zukunftsfähiger Kompetenzen und Sicherung der globalen Wettbewerbsfähigkeit im Arbeitsmarkt. Zu den Kursen und Trainingsmodulen im Online-Portal "SkillsFuture Credit" zählen IT-Themen wie digitales Marketing, Datenanalyse und soziale Medien.¹¹³ 2016 haben über zwei Millionen Singapurere eine Gutschrift von 500 US-Dollar für die Kursteilnahme im Portal erhalten.¹¹⁴

Hochschulleitungen arbeiten an der Lösung dieses Problems durch die Erstellung breit zugänglicher Unterrichtsmaterialien. Im Sinne des Teilens von Best Practices kooperieren irische Universitäten im Projekt "Transforming Personal and Professional Digital Capacities in Teaching and Learning Contexts" (= Umsetzung persönlicher und beruflicher Digitalkompetenzen in Lehr-/Lernkontexten). Auf Basis einer Untersuchung der Digitalkompetenz von Lehrenden der Fakultät Sozialpolitik werden Lehrende und Lerntechnologen gemeinsam Weiterbildungsmaßnahmen für die Einführung technologiegestützter, studierendenzentrierter Lehr-/Lernansätze entwickeln. Die Beitragenden agieren dabei als Vorbilder, die ihre Erfahrungen teilen, um anderen dabei zu helfen ihre Lehre zu modernisieren, und die Fortschritte mit digitalen Badges belohnen.¹¹⁵ Auch Tech Partnership, eine Allianz britischer Technologieunternehmen, entwickelt Standards für digitale Kompetenzen für den Erfolg am Arbeitsplatz. Diese Standards sollen in Fortbildungsmaßnahmen umgesetzt werden, um die Vorgaben bestmöglich zu erreichen. Dazu wurden die Kompetenzen in zwei Kategorien eingeteilt: grundlegende technische Kompetenzen fokussieren auf Informationsmanagement, Sicherheit und technisches Können zur Verbesserung der Produktivität, während Verhaltenskompetenzen Aspekte wie Zusammenarbeit und kritisches Denken mit einbeziehen.

Die University of Edinburgh hat einen Wikimedianer angeheuert, um die Nutzung offener Wissensressourcen zu fördern und das kritische Urteilsvermögen ihrer Studierenden zu verbessern.¹¹⁶ Dieser wird Events wie Wikipedia-Redaktionsmarathons, Forschungs- und Übersetzungsworkshops und Trainings zur Förderung qualitativ hochwertiger, digitaler Wissenschaftlichkeit betreuen.¹¹⁷ Die Universität hat auch den Kurs "23 Things for Digital Knowledge" angeboten, ein selbstreguliertes Lernangebot, das in Themen wie digitale Sicherheit, Twitter sowie Augmented und Virtual Reality einführt. Die teilnehmenden Studierenden und Hochschulmitarbeitenden haben ihre Blogs mit der Kurs-Homepage verlinkt und teilen so ihre Lernwege mit.¹¹⁸ Die Northwestern University belohnt innovative Lehrende mit einem Fellowship für digitales Lernen, der Projekte finanziert, die durch Technologien und digitale Umgebungen den studentischen Lernprozess verbessern. In einer preisgekrönten Initiative werden Studierende die Erfahrungen chinesischer Studierender in den USA untersuchen und ihre Geschichten in diversen Medienformaten und Sprachen veröffentlichen.¹¹⁹

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über die Verbesserung der Digital- und Medienkompetenz erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Quellen:

11 Digital Literacy Myths, Debunked

go.nmc.org/digimyth

(Leah Anne Levy, University of Southern California, 2. Mai 2016.) Dieser Artikel adressiert die häufigen Vorbehalte von Lehrenden hinsichtlich der Rolle von Technologie im Unterricht, ihres Einflusses auf die Abläufe und der gefühlten Notwendigkeit von Expertenwissen. Lehrende werden ermutigt, Technologien einzusetzen, um das kritische Denkvermögen von Studierenden auszubauen, und digitale Kompetenzen über das gesamte Curriculum hinweg mitzudenken.

Digital Transformation of Industries: Societal Implications (PDF)

go.nmc.org/wefdigi

(World Economic Forum, Januar 2016.) Angesichts der zunehmenden Verbreitung von Technologien untersucht dieser Bericht die potenziellen Auswirkungen auf neue Arbeitsplätze, Automatisierung, Umweltverträglichkeit etc. und betont die Notwendigkeit für groß angelegte Maßnahmen gegen Lücken in der digitalen Kompetenz. Aktuelle Partnerschaften zwischen Wirtschaft und Hochschulen sowie Regierungsinitiativen werden analysiert.

Enhancing Students' Tertiary Blended Learning Experience Through Embedding Digital Information Literacy

go.nmc.org/digimbed

(Bettina Schwenger, *Journal of Perspectives in Applied Academic Practice*, 2016.) Durch Lernendenzentrierung und kontinuierliche Unterstützungsangebote können Lehrende in Blended-Learning-Kursen das kritische Denkvermögen der Studierenden sowie ihre Eigenständigkeit fördern.

Faculty Development in the Age of Digital, Connected Learning

go.nmc.org/untether

(Jill Leafstedt und Michelle Pacansky-Brock, *EdSurge*, 15. Dezember 2016.) Die California State University, Channel Islands transformiert ihre Weiterbildungsangebote für Lehrende durch einen innovativen, "losgelösten" Ansatz. Dieser fördert Offenheit und Kontakte zwischen den Lehrenden, indem er stärker auf Online-Trainings setzt und mittels eines Blogs über digitales Lernen zur Reflexion und zum Teilen einlädt.

First-Year Experience Project

go.nmc.org/fye

(University of Cape Town, aufgerufen am 12. Januar 2017.) An der University of Cape Town durchlaufen die Lernenden ein Self-Assessment, um ihre persönlichen Nachholbedarfe in digitalen Kompetenzen zu ermitteln. Studierende höherer Semester agieren als "Tech Buddies", die beim Ausbau der fehlenden technischen Kompetenzen helfen.

A Peer Training Model to Promote Digital Fluency Among University Faculty

go.nmc.org/georgefox

(Linda Samek et al., George Fox University, Februar 2016.) Die "Digital Fluency Initiative" an der George Fox University benutzt ein Peer-to-Peer-Modell, um Lehrenden dabei zu helfen, Anwendungsbereiche von Lehr-/Lerntechnologien zu entdecken, die für ihre Interessen und Ziele relevant sind.

Zusammenführung von formellem und informellem Lernen



Bezwingbare Herausforderung: begreifbar und lösbar

Durch das Internet und mobile Endgeräte können wir heute jederzeit und überall lernen. Zudem wächst das Interesse am selbstbestimmten, interessensgesteuerten Lernen.¹²⁰ Diese und andere, beiläufigere Lernformen, sowie die tägliche Lebenserfahrung, sind informelles Lernen und erhöhen die Motivation der Lernenden dadurch, dass sie ihren eigenen Interessen nachgehen. Experten sind der Auffassung, dass eine Zusammenführung von formellen und informellen Lernmethoden ein Bildungsumfeld schaffen kann, das Experimentierfreude, Neugier und Kreativität fördert.¹²¹ Ein übergeordnetes Ziel ist es, den Gedanken des lebenslangen Lernens unter Studierenden und Lehrenden zu kultivieren. Bildungseinrichtungen beginnen mit flexiblen Programmen zu experimentieren, die vor dem Studium – durch Berufstätigkeit, Militärdienst oder außercurriculare Erfahrungen – erworbene Fachkenntnisse und Kompetenzen anerkennen. Jedoch mangelt es an skalierbaren Methoden zur formalen Dokumentation und Evaluation der außerhalb der traditionellen Bildungsformate erworbenen Kompetenzen, ebenso wie an der Anpassung der Preisstrukturen und finanziellen Unterstützungsmodelle für neue Wege zum Hochschulabschluss.¹²²

Überblick

Die Marktkräfte und der schnelle technologische Fortschritt verlangen von den Arbeitnehmenden, dass sie sich kontinuierlich weiterentwickeln und ihre Kenntnisse auf dem Laufenden halten, so dass lebenslanges Lernen zur Maxime wird. Über 40% der Weltbevölkerung nutzen das Internet.¹²³ Um die Relevanz der formalen Bildung weiterhin zu sichern, ist es daher entscheidend, die Stärke und Bedeutung von informellen Online-Lernmöglichkeiten zu erkennen. Online-Lernressourcen auf Plattformen wie w3schools, lynda.com und YouTube werden seit Langem von motivierten Lernenden genutzt, um sich schlauzumachen, insbesondere im technischen Bereich. Das Internet ist voll von Lernmöglichkeiten zu Themen von der Finanzplanung über die Geschichte der Medizin bis hin zu praktischen Anleitungen, z.B. wie man ein Fahrrad baut. Aktuell wird die Einbeziehung des informellen Wissenserwerbs in formale Lernangebote durch den fehlenden Konsens darüber verhindert, was nachweisbares informelles Lernen ausmacht. Zudem fehlt es an skalierbaren Methoden, die Lernaktivitäten außerhalb von Unterrichtskontexten zu dokumentieren.

Studierende müssen in die Lage versetzt werden zu erkennen, was nützliche Lernressourcen für ihre spezifischen Bedürfnisse auszeichnet und wie sie diese ausschöpfen. Bildungseinrichtungen sind gefordert, selbstgesteuertes Lernen zu unterstützen und Studierende an die Vielfalt der vorhandenen Ressourcen heranzuführen, wie z.B. Online-Kurse, die Leistungen mit Zertifikaten oder digitalen Badges anerkennen oder öffentliche Materialien, die von Bibliotheken, Museen und Kulturzentren verfügbar gemacht werden. Informelle Lernerlebnisse können Studierenden neue Gebiete außerhalb ihrer wissenschaftlichen Schwerpunkte eröffnen und ihnen neue Verbindungen ermöglichen. Bildungseinrichtungen sind in der einzigartigen Position, mehr Studierende an diese Möglichkeiten heranzuführen.¹²⁴ Beispiel: Die Bibliothek der Humboldt State University unterstützt die internationale wissenschaftliche Erforschung der Effekte von Achtsamkeit, Aufmerksamkeit und Kontemplation mit ihrem "Library Brain Booth", einer Anlaufstelle mit

praxisbezogenen Tools und Aktivitäten. Lernende können dort die positiven Auswirkungen einer bewussten Denkpause in einem niedrigschwelligen, experimentellen Setting ausprobieren.¹²⁵

Ein Schlüssel zur Zusammenführung von informellem und formellem Lernen ist es, eine einheitliche Form dafür zu finden, wie man Kenntnisse und Fähigkeiten evaluieren und anerkennen kann, die durch diverse Tätigkeiten erworben wurden. Mit der richtigen Infrastruktur könnten Studierende ihre Fähigkeiten und bisherigen Leistungen transparenter und umfassender nachweisen, als traditionelle Abschlüsse es erlauben.¹²⁶ Beispielsweise könnte ein Student, der über Coursera Kurse im Online-Marketing absolviert und eine Produktkampagne entworfen hat, seine dadurch erworbenen Kenntnisse sehr überzeugend aufzeigen, zusammen mit einem Link zu einschlägigen Multimedia-Materialien. Dadurch ließen sich seine Fähigkeiten gegenüber Studienberatern und potenziellen Arbeitgebern detailliert darstellen. Kreative Partnerschaften zwischen Universitäten, Online-Lernanbietern und führenden Unternehmen werden entscheidend für die Anerkennung eines breiteren Kompetenzspektrums sein. Die National Coalition of Certification Centers bringt Community Colleges und lokale Betriebe zusammen, um gemeinsam zertifizierte technische Trainingsprogramme aufzusetzen, die übertragbar sind und aufeinander aufbauen können und von Bildungseinrichtungen wie Unternehmen gleichermaßen anerkannt werden.¹²⁷

Implikationen für Strategie, Innovation oder Praxis

Die Europäische Kommission setzt einflussreiche strategische Maßstäbe durch ihre Feststellung, dass die Anerkennung informellen Lernens die Sichtbarkeit von Lernerfolgen und den Wert dieser Zusatzerfahrungen erhöht. Ihre aktuelle Publikation "Europäische Leitlinien für die Validierung nicht formalen und informellen Lernens" richtet sich an Interessenvertreter, Politiker und Praktiker, die mit der Entwicklung und Implementierung von Arrangements zur Anerkennung von Bildung befasst sind.¹²⁸ Das Europäische Zentrum für die Förderung der Berufsbildung (Cedefop) hat im Rahmen einer Kooperation eine Datenbank entwickelt, die einen Überblick darüber bietet, wie die einzelnen Länder die Herausforderung angehen, informelles Lernen zu validieren.¹²⁹ Das US-Bildungsministerium hat die Initiative "Education Quality through Innovative Partnerships" gestartet, die es Studierenden ermöglicht finanzielle Förderung für mehrere nicht-traditionelle Angebote zu erhalten, darunter Management in Bereichen wie Gastgewerbe und Produktionstechnik oder App- und Webentwicklung. Dabei werden auch neue Assessment-Mechanismen getestet, um diese Programme zu unterstützen und die Ergebnisse zu erfassen.¹³⁰

Um dieses Problem zu lösen, müssen Bildungseinrichtungen von leitender Stelle dazu überzeugt werden, dass sie informelles Lernen in ihre Curricula integrieren. Das Projekt VINCE besteht aus 13 Partnern aus diversen Sektoren, darunter Hochschulen, Berufsschulen und Weiterbildungsanbieter, Nichtregierungsorganisationen und eine unabhängige Qualitätssicherungsagentur. Sie alle arbeiten daran, informelle Lernerfahrungen zu validieren, um die Wege in weiterführende Bildungsangebote ebenso wie in den Arbeitsmarkt zu erweitern. Im Projekt werden Trainingsmaterialien und strategische Empfehlungen erarbeitet.¹³¹ Des Weiteren hat eine Vereinigung von europäischen Bildungsvertretern die "Bologna Open Recognition Declaration" herausgegeben, die zu einer universellen, offenen Architektur zur Anerkennung von lebenslangem Lernen aufruft. Die Vereinigung wertschätzt das Angebot und

die Anerkennung von lebenslangem Lernen als Wegbereiter für soziale Inklusion, Arbeitsmarktfähigkeit, Mobilität und globalen Fortschritt.¹³²

Viele Hochschulen implementieren campusweite Prozesse, um die Anerkennung informellen Lernens in die Praxis umzusetzen. Beispiele: Das Programm "Recognition of Prior Learning" an der australischen Macquarie University gibt einen Bezugsrahmen vor, in dem Studierende Credits für Kenntnisse und Kompetenzen erhalten, die sie bei der Arbeit, bei sozialen, familiären oder Freizeitaktivitäten oder über andere außeruniversitäre Kanäle und Kurse erworben haben.¹³³ Auch das Trinity College Dublin hat eine Strategie zur Anerkennung vorhandener Kenntnisse entwickelt, die zudem Teil einer breiter angelegten Maßnahme zur Erleichterung des Hochschulzugangs und der Mobilität der Studierenden ist.¹³⁴ Die Texas A&M University–Commerce hat das kompetenzbasierte Programm Texas Affordable Baccalaureate (TAB) entwickelt, in dem u.a. Kenntnisse aus vorangegangener Berufstätigkeit angerechnet werden. Studierende im TAB-Programm können Credits für mehr Kurse als üblicherweise pro Semester vorgesehen erwerben und so Zeit und Geld sparen.¹³⁵ Solche Vorreiter unter den Universitäten ergreifen kontinuierlich Maßnahmen zur Validierung einer größeren Vielfalt von Lernerfahrungen an ihrem eigenen Campus. Für eine Lösung auf breiter Ebene sind jedoch institutionen- und sektorenübergreifende, kooperative Anstrengungen unabdingbar.

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über die Zusammenführung von formellem und informellem Lernen erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Quellen:

Digital Badges in Nursing

go.nmc.org/dbnursing

(Digital Badges Nursing at CSUCI, aufgerufen am 24. Januar 2017.) Im Studiengang Gesundheits- und Krankenpflege an der California State University, Channel Islands sollen Kenntnisse und Kompetenzen, die nicht Bestandteil des formalen Curriculums sind – von der Empathie über die Patientensicherheit bis hin zur studentischen Forschung – durch digitale Badges anerkannt und zertifiziert werden.

Integration of Formal and Informal Contexts, for a Better Learning and a Better Teaching

go.nmc.org/context

(Daniel Burgos et al., UNESCO-UNIR ICT & Education LATAM Congress, 2016.) Der UNESCO-UNIR ICT & Education LATAM Congress befasst sich mit der Kombination von informellem Lernen und offiziellen akademischen Programmen und hat eine Reihe von Aufsätzen publiziert, um einen Überblick über damit verbundene Herausforderungen und Diskussionen zu geben.

Learning: A Review of the Literature on Informal Learning

go.nmc.org/reconc

(Michelle Van Noy, ACT Foundation, April 2016.) Diese Studie analysiert und liefert Strategien für die Anerkennung von informellem Lernen. Sie bedient sich dazu eines Bezugsrahmens, in dem das Lernen in einem Kontinuum der unterschiedlichen Formalitätsebenen stattfindet, das auf mehreren Attributen basiert: Ort, Art des

Lernprozesses (mit oder ohne Lehrende), Inhalt und Curriculum sowie Motivation der Lernenden.

Measuring Outcomes in Informal Learning Spaces

go.nmc.org/outcomesin

(Jessica Morley, HASTAC, 22. März 2016.) Informelles Lernen kann das bessere Lernangebot für Studierende sein, die im traditionellen System übersehen werden. Mithilfe studierendenbezogener Daten können Bildungseinrichtungen und Lehrende ihre Lernangebote personalisieren und auf individuelle Bedürfnisse abstimmen.

Motivational Factors in Self-Directed Informal Learning from Online Learning Resources

go.nmc.org/inself

(Donggil Song und Curtis J. Bonk, Cogent Education, 22. Juni 2016.) Für diese Studie wurden Personen interviewt, die informelle Lernwebsites und Online-Lernressourcen nutzen. Die Motivationen, Hindernisse und Lernziele dieser selbstbestimmt Lernenden werden diskutiert.

Validation of Non-formal and Informal Learning – A Holistic Approach by Scotland

go.nmc.org/Scotlan

(Andrew McCoshan, Electronic Platform for Adult Learning in Europe, 15. August 2016.) In Schottland wurde mit dem "Scottish Credit and Qualifications Framework" ein solides Anerkennungssystem für informell erworbenes Wissen implementiert. Dieses stützt sich auf Werte wie Zugänglichkeit, Flexibilität und Qualitätssicherung.

Die Leistungskluft



Schwierige Herausforderung: begreifbar, aber schwer lösbar

Die Leistungskluft, oder auch Ausbildungskluft, spiegelt in Bezug auf Immatrikulationszahlen und Studienerfolg das Missverhältnis unter verschiedenen Gruppen wider, die durch sozioökonomischen Status, ethnische Zugehörigkeit oder Geschlecht definiert sind.¹³⁶ Auch wenn neue technologische Entwicklungen wie digitale Lernwerkzeuge und Open Educational Resources (OER) das Lernen erleichtern, so bestehen doch weiterhin erhebliche Probleme bezüglich Hochschulzugang und Gleichberechtigung für Studierende aus finanzschwachen Haushalten, Minderheiten, Ein-Eltern-Familien und anderen benachteiligten Gruppen. Der Eine-Größe-für-alle-Ansatz der traditionellen Hochschulwelt, gekoppelt mit überwältigend hohen Studiengebühren (Beispiel USA), steht in deutlichem Kontrast zur zunehmend vielschichtigen globalen Studierendenpopulation; es braucht flexiblere Wege zum Hochschulabschluss.¹³⁷ Die Hochschulen stehen vor der Herausforderung, den Bedürfnissen aller Lernenden gerecht zu werden, indem sie weiterführende Studiengänge auf Deeper-Learning-Methoden und den Erwerb zeitgemäßer Kompetenzen ausrichten. Dies kann durch personalisierte Lernstrategien und datenbasierte Studierendenförderung erreicht werden, die dazu beitragen, dass Studierende ihre Lern- und Berufsziele erlangen.

Überblick

Bildung ist weltweit zur wichtigsten Währung geworden. Ein Hochschulabschluss ist ausschlaggebend für den Erwerb eines auskömmlichen Gehalts und den Aufbau einer erfolgreichen, langfristigen Karriere: laut Schätzungen setzen 85% der derzeitigen Arbeitsplätze – und 90% der zukunftssträchigsten, bestbezahlten Jobs – eine weiterführende Ausbildung voraus. Arbeitsplätze im produzierenden Gewerbe, traditionell attraktiv für Nicht-Akademiker, erfordern zunehmend ein Hochschulstudium und die entsprechenden Kompetenzen.¹³⁸ Leider hadern jedoch selbst die am höchsten entwickelten Länder mit den Leistungen der Studierenden. Die USA sind beispielsweise auf dem Weg, mindestens 11 Millionen weniger Zertifikate und Abschlüsse hervorzubringen, als die nationale Ökonomie bis 2025 benötigen wird.¹³⁹ Gleichzeitig bricht fast die Hälfte der Studierenden, die anstreben diesen Bedarf zu decken, früher oder später ihr Studium ab. Laut einem Bericht aus dem Weißen Haus erlangt die Hälfte aller Menschen aus Familien mit hohem Einkommen bis zum 25. Lebensjahr einen Bachelor-Abschluss. Bei Familien mit niedrigem Einkommen ist es hingegen nur einer von zehn.¹⁴⁰ Dieses Problem ist in Brasilien noch stärker ausgeprägt, wo insgesamt nur 43% der Erwachsenen eine Form von postsekundärer Ausbildung haben.¹⁴¹

Des Weiteren absolvieren in vielen der 40 Länder, die die OECD regelmäßig untersucht, mehr Frauen als Männer ein Hochschulstudium. In Litauen sind es 66,2% der Frauen gegenüber 38,6% der Männer.¹⁴² In den USA haben Frauen seit den 1980ern mehr als die Hälfte der Bachelor-Abschlüsse erlangt.¹⁴³ Die Herausforderung des Studienabschlusses verschärft sich durch die Zunahme der nichttraditionellen Studierenden – definiert als finanziell abhängige, alleinerziehende, vollzeitarbeitende/nebenberuflich Lernende mit einer schnellwachsenden Anzahl von College-Studierenden im Alter von 22 bis 39 Jahren.¹⁴⁴ Die Zahl der Studienabbrüche im ersten Jahr ist bei dieser Kohorte mehr als zweimal so hoch wie bei den traditionellen

Studierenden.¹⁴⁵ Online- oder Blended-Learning-Angebote mit personalisierten und adaptiven Lernstrategien werden zunehmend als eine Lösung zur Erhöhung der Verbleibsquote betrachtet.¹⁴⁶ Das Modell der kompetenzbasierten Lehre, das an der Western Governors University und der Southern New Hampshire University beispielhaft ausgeführt wird, soll den Studienabschluss und die Arbeitsmarktbefähigung fördern. Hierbei werden Online-Studierende mit praxisbezogenen Fähigkeiten ausgestattet, die zu ihren Berufszielen passen.¹⁴⁷

Das Leistungsgefälle lässt sich auch auf sozioökonomische Faktoren zurückführen. Das Pell Institute for the Study of Opportunity in Higher Education berichtete, dass 77% der Bachelor-Abschlüsse in den USA von den 24-Jährigen erlangt werden, die in den zwei obersten Einkommensgruppen aufwachsen. Das Viertel mit den niedrigsten Einkommen von weniger als 35.000 US-Dollar war hier lediglich mit 10% vertreten.¹⁴⁸ Finanzschwache Studierende mit Anrecht auf staatliche Fördermittel hatten eine dreimal so hohe Chance, in gewinnorientierte Bildungsinstitutionen aufgenommen zu werden, wo die Absolventenzahlen erheblich niedriger sind, als Studierende ohne finanzielle Beihilfe.¹⁴⁹ Aufgrund dieser Ergebnisse empfiehlt das Pell Institute eine Erhöhung des maximalen Beihilfebetrags von 5.800 auf 13.000 US-Dollar sowie eine Ausweitung der staatlichen Programme für finanzschwache Studierende, an denen derzeit nur 10% der anspruchsberechtigten Studierenden teilnehmen. Andere Länder wie Norwegen, Deutschland und Slowenien umgehen die Einkommensschere zu einem gewissen Grad, indem sie ein gebührenfreies Hochschulstudium anbieten.¹⁵⁰

Implikationen für Strategie, Innovation oder Praxis

Viele Regierungen legen groß angelegte Initiativen und Studien auf, um die Studienabschlussquote zu erhöhen. Die Obama-Regierung hat eine Agenda ausgerufen, die sich mit den steigenden Studiengebühren befasst und die studierendenzentrierte Hochschulmodernisierung antreibt.¹⁵¹ Studierende können nun finanzielle Beihilfen drei Monate früher einholen und dadurch ihre Studienplatzbewerbung besser planen.¹⁵² Die Europäische Kommission untersucht in ihrem Bericht "Studienabbruch und Studienabschluss an Hochschulen in Europa" die Faktoren, die den Studienabschluss behindern. Die Autor/innen fanden heraus, dass die Möglichkeit, Credits beim Studiengangswechsel mitzunehmen, sich positiv auf die Abschlussquote auswirkt: In Skandinavien können Studierende problemlos von einem Studium zum anderen wechseln, aber in Großbritannien ist eine Übertragung von Credits eher unüblich, so dass Studierende häufig ihr Studium abbrechen, wenn es sich für sie nicht als passend herausstellt. Darüber hinaus haben viele Hochschulen mangelhafte technische Infrastrukturen zur Datenerfassung, was sie von der Entwicklung passender Gegenmaßnahmen abhält.¹⁵³

Es gibt vielversprechende Initiativen, die unterschiedliche Wege zum Studium jenseits der traditionellen Eingangstests und Zulassungsabläufe fördern. Australien ist hier führend und verhilft immer mehr finanzschwachen und Studierenden der ersten Generation zu einem Hochschulabschluss: 40% der Bevölkerung zwischen 25 und 34 Jahren, deren Eltern nicht auf dem College waren, erlangen einen Abschluss – im Vergleich zu nur 14% in den USA.¹⁵⁴ Das Programm "Fast Forward", eine Kooperation zwischen Schulen, Universitäten und der australischen Regierung, informiert potenzielle Studierende frühzeitig über alternative Wege zur tertiären Bildung, selbst wenn sie keine guten Leistungen in der High School erbracht haben.¹⁵⁵ Statt sich auf die standardisierten Testergebnisse des "Australian Tertiary Admission Rank" zu verlassen,

können Studierende sich in Online-Kurse einschreiben, die dazu dienen sollen, fehlendes Wissen zwischen High School und College zu überbrücken, informell erworbene Kompetenzen aufzuzeigen oder persönliche ePortfolios zusammenzustellen.¹⁵⁶ Um sich für Fördermittel und die Teilnahme am Programm "Fast Forward" zu qualifizieren, müssen Bildungseinrichtungen detailliert darstellen, wie ihre Strategien den Erfolg der Studierenden verbessern werden.

Bildungseinrichtungen greifen auf technische Lösungen zurück, um die Lernaktivitäten der Studierenden zu überwachen, potenzielle Abbrüche vorauszuberechnen und Schlüsse für die Erarbeitung von Strategien zur Erhöhung der Verbleibsquote zu ziehen. Das Office of Information Technology an der University of Texas at San Antonio (UTSA) nutzt die Plattform DegreeWorks von Ellucian, um Studierenden zu helfen ihr Studium zu planen und ihre Fortschritte zum Abschluss und zur Berufsbefähigung zu verfolgen. Im Herbst 2016 hat die UTSA den "Student Success Collaborative Campus" des Education Advisory Board eingeführt, um Studienberater zu befähigen, die Lernenden individueller zu unterstützen. Dabei werden Daten aus mehreren Systemen in einer einzigen Plattform zusammengeführt, um leistungsschwache Studierende zu identifizieren.¹⁵⁷ Das Queensborough Community College hat ein virtuelles Netzwerk aus Studierendenservices generiert, das das Academic Literacy Center, das Campus Writing Center, das College Discovery Center, das Math Learning Center und das Student Learning Center mit Starfish Early Alert verbindet. Durch diese Infrastruktur erhalten Studierende Echtzeit-Feedback und Empfehlungen, die ihren individuellen Bedürfnissen entsprechen.¹⁵⁸

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über die Leistungskluft erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Quellen:

Helping Higher Education Faculty Practice (Not Preach) Equity

go.nmc.org/notpreach

(Joseph A. Garcia und Estela Mara Bensimon, *The Denver Post*, 27. Mai 2016.) Pläne zur Erhöhung der College-Zugänge unter Afroamerikanern, Latinos und amerikanischen Ureinwohnern können nicht allein das Leistungsgefälle aufheben. Die Autor/innen postulieren, dass nicht nur die institutionelle Ebene gefordert ist, sondern die einzelnen Lehrenden ihre Handlungsweisen überdenken müssen.

Status and Trends in the Education of Racial and Ethnic Groups 2016 (PDF)

go.nmc.org/iesnces

(Lauren Musu-Gillette et al., Institute of Education Sciences, National Center for Education Statistics, August 2016.) Ein Bericht, der vom US-Bildungsministerium in Auftrag gegeben wurde, stellt die bildungspolitischen Maßnahmen und Herausforderungen spezifischer Demografien detailliert im Wandel der Zeit dar. Während sich die Situation für einige benachteiligte Bevölkerungsgruppen in den letzten Jahren verbessert hat, besteht für andere weiterhin eine Kluft.

University Degree Remains 'a Remote Dream' for Many in Latin America

go.nmc.org/remotedream

(Carolina Guzmán-Valenzuela, *Times Higher Education*, 7. Juli 2016.) Auch wenn sich erhöhte Bemühungen und Investitionen positiv auf einige lateinamerikanische Länder auswirken, bleibt die Region weiterhin benachteiligt. Die Zunahme privater Universitäten stellt geringverdienende Familien vor eine finanzielle Belastung jenseits ihrer Möglichkeiten.

What It Takes for a Poor Black Kid from Chicago to Earn a College Degree

go.nmc.org/whatitta

(Rebecca Klein, *The Huffington Post*, 30. September 2016.) Die Autorin zeichnet den Studienverlauf von Krishaun Branch und Robert Henderson nach, zwei Studenten, die in berüchtigten Verbrechervierteln von Chicago leben. Wider die Umstände schlossen sie beide das College ab – was zum großen Teil den effektiven schulischen und institutionellen Unterstützungssystemen zu verdanken ist.

When College Students Start Behind

go.nmc.org/tcf

(Thomas Bailey und Shanna Smith Jaggars, The Century Foundation, 2. Juni 2016.) Augenscheinlich haben sich die Investitionen zur Unterstützung mangelhaft vorbereiteter Studierender nicht sonderlich auf ihre Leistungen an Community Colleges ausgewirkt. Dieser Bericht untersucht vier Arten von Reformbemühungen an verschiedenen Institutionen und kommt zu dem Schluss, dass das Studium als solches neu gestaltet werden muss.

Why are South African Students Protesting?

go.nmc.org/whyaresa

(*BBC News*, 4. Oktober 2016.) In den vergangenen Monaten hat Südafrika die größten Studierendenproteste seit dem Ende der Apartheid erlebt. Auslöser war die Erhöhung der Studiengebühren um 10-12%. Viele der Demonstranten, die für eine kostenfreie tertiäre Ausbildung kämpfen, kommen aus Familien mit niedrigem Einkommen und bezeichnen die Preiserhöhung als diskriminierend.

Förderung der digitalen Gleichberechtigung



Schwierige Herausforderung: begreifbar, aber schwer lösbar

Digitale Gleichberechtigung bezieht sich auf den ungleich verteilten Zugang zu Technologie, insbesondere Breitband-Internet. Die UNESCO berichtet, dass bei 3,2 Milliarden Internetnutzern weltweit lediglich 41% der Menschen in den Entwicklungsländern online sind.¹⁵⁹ Darüber hinaus haben weltweit 200 Millionen weniger Frauen als Männer Zugang zum Internet. Die Vereinten Nationen haben Internetzugang als essentielle Voraussetzung eingestuft, um bis 2030 ihre nachhaltigen Entwicklungsziele der Linderung von Armut und Hunger sowie der Verbesserung von Gesundheit und Bildung zu erreichen.¹⁶⁰ Diese dramatische soziale Ungerechtigkeit wirkt sich nicht nur auf Entwicklungsländer aus: Über 30 Millionen US-Amerikaner haben keinen Zugang zu Hochleistungsinternet. Dies muss sich ändern, um Teilhabe, Kommunikation und Lernen innerhalb der Gesellschaft zu fördern.¹⁶¹ Technologie spielt eine wichtige Rolle für den leichteren Zugang zum Studium für unterrepräsentierte Studierendenpopulationen, ebenso wie für die Bereitstellung barrierefreier Online-Materialien. Online-Lernen wird durch einen leistungsstarken Internetzugang unterstützt, und durch OER können Studierende Kosten sparen.¹⁶²

Überblick

Der Zugang zum Internet ist unerlässlich für einen nachhaltigen wirtschaftlichen Fortschritt. Regierungen müssen die Internetanbindung auf gleicher Ebene adressieren wie Bestrebungen zur Stärkung traditioneller Infrastrukturen wie Straßen und Elektrizität. Eine Studie der Weltbank ergab, dass Entwicklungsländer nach Erweiterung des Breitband-Internets um 10% eine Steigerung ihres Bruttoinlandsprodukts um 1,3% verzeichneten.¹⁶³ Im Whitepaper "Internet für alle" des Weltwirtschaftsforums werden Faktoren genannt, die es erschweren, mehr Menschen online zu bringen. Dazu zählen fehlende Stromversorgung für 15% der Weltbevölkerung, unbezahlbarer Breitbandanschluss und Analphabetismus.¹⁶⁴ Ohne leistungsfähiges Internet ist die Skalierung neuer Technologien in der Bildung hinfällig. Solange das Breitband-Internet ungleich verteilt ist, bestehen die Barrieren der Gleichberechtigung fort. Das Center for Public Integrity berichtete, dass US-amerikanische Familien in Wohngebieten mit Durchschnittseinkommen der untersten 20% mit fünfmal höherer Wahrscheinlichkeit keinen Breitbandzugang haben als Haushalte in Gegenden mit Durchschnittseinkommen der obersten 20%.¹⁶⁵

Dort, wo Hochleistungsinternet verfügbar ist, ist es an den Hochschulen, technologiegestützte Lehrmodelle einzusetzen, um die Bedürfnisse benachteiligter Studierender besser aufzufangen. Ein Bericht, der vom australischen National Centre for Student Equity in Higher Education finanziert wurde, analysiert das Lernerlebnis von Studierenden mit Behinderungen beim Online-Anbieter Open Universities Australia. Viele Studierende wiesen darauf hin, dass die Flexibilität des Online-Lernens es ihnen ermöglicht, die Bildungsangebote wahrzunehmen und dass sie an traditionellen Hochschulen nicht studieren könnten.¹⁶⁶ Viele Hochschulen sammeln studierendenbezogene Daten in Online-Lernumgebungen und können dadurch adaptive Technologien einsetzen, die durch personalisierte Unterstützung und gezieltes Feedback mehr Studierenden zum Erfolg verhelfen.¹⁶⁷ In manchen Fällen profitieren jedoch die privilegiertesten Studierenden auch am meisten von frei verfügbaren Lernressourcen. Wissenschaftler von Harvard

und dem MIT haben die Einschreibungsdaten aus 68 MOOCs analysiert, die sie zwischen 2012 und 2014 angeboten haben. Sie fanden heraus, dass die Teilnehmenden in Wohngebieten mit überdurchschnittlichen Einkommen lebten. Darüber hinaus war bei den Teenagern, die auf der Plattform HarvardX eingeschrieben waren und ein Elternteil mit College-Abschluss hatten, die Wahrscheinlichkeit, dass sie ein Zertifikat erwerben, mehr als zweimal so hoch wie bei denjenigen, deren Eltern keinen Hochschulabschluss hatten.¹⁶⁸

Viele Institutionen sehen eine soziale Verantwortung darin, durch digitale Ressourcen den Zugang zur Bildung zu öffnen. 2017 will die Oxford University kostenfreie Online-Kurse über die Plattform edX anbieten, die von Harvard und dem MIT ins Leben gerufen wurde.¹⁶⁹ OER, also frei verfügbare und bearbeitbare Lernmaterialien, bieten eine weitere Möglichkeit, die Gleichberechtigung im Hinblick auf den Zugang zu akademischer Bildung zu verbessern.¹⁷⁰ Online-Repositoryen wie die Plattform OER Commons¹⁷¹ des ISKME (Institute for the Study of Knowledge Management in Education) und die internationale Kooperation Commonwealth of Learning¹⁷² beherbergen Sammlungen von Ressourcen, die Bildungseinrichtungen nutzen können, um die Kosten für Studierende zu senken. Es mehren sich die Nachweise, dass OER sich auch auf die studentischen Leistungen positiv auswirken können. Beispiel: am Northern Virginia Community College waren die Erfolgsquoten in Kursen, die OER einsetzten, um 9% höher als in Kursen, die nur traditionelle Textmaterialien nutzten.¹⁷³

Implikationen für Strategie, Innovation oder Praxis

Regierungsinitiativen arbeiten daran, Lücken in der Internetversorgung anzugehen und den Einsatz von OER zu stärken. Der indische Premierminister hat das Programm Digital India ins Leben gerufen, das darauf abzielt, die Implementierung einer Reihe aktuell laufender Strategien zu synchronisieren, um den Breitband-Internetzugang in ländlichen Regionen zu verbessern und das Land durch digitale Technologien zu stärken. Zu den Wachstumsbereichen gehören mobile Vernetzung, öffentlicher Internetzugang, elektronische Auslieferung von Services und IT-Training für junge Leute.¹⁷⁴ Der Bundesstaat Kalifornien stattet die California Community Colleges mit 5 Millionen US-Dollar aus, um Z-Degrees zu entwickeln (Z = Zero) – das sind Wege zum Studienabschluss mit null (Z = zero) Kosten für Lehrbücher. Die Colleges können ihre Studiengangspläne anhand existierender OER ausrichten oder Fördermittel für die Erstellung neuer OER verwenden. Die Lernmaterialien werden in der California Open Online Library for Education (COOL4Ed) veröffentlicht, um die institutionenübergreifende Zusammenarbeit im Staat und darüber hinaus zu unterstützen. Zudem gibt es Förderanreize, um durch berufliche Weiterbildungsangebote Lehrende zum Einsatz von OER zu bewegen.¹⁷⁵

Auch führende Unternehmen entwickeln Strategien für die digitale Gleichberechtigung, um diese Herausforderung zu bewältigen. Comcast pilotiert eine Initiative in Colorado und Illinois, in der Community-College-Studierende, die Pell-Förderungen erhalten, Computer für bezuschusste Preise von unter 150 US-Dollar erwerben können.¹⁷⁶ Solche Programme erkennen, dass für Hochschulstudierende der Zugang zu digitalen Ressourcen und Technologien immer wichtiger wird. Googles "Project Link" baut Metro-Glasfasernetzwerke in Uganda, durch die Internet-Serviceprovider Breitbandzugang zu niedrigen Preisen anbieten können. Das Unternehmen arbeitet mit dem Research & Education Network of Uganda (RENU) zusammen, um die letzte Meile zum Teilnehmeranschluss auszubauen, und so hochschulübergreifende

Forschungskooperationen zu ermöglichen.¹⁷⁷ Media Access Australia und das Australian Communications Consumer Action Network stellen gemeinsam die Website "Affordable Access" bereit, die Ressourcen aggregiert, um den Technologiezugang für Behinderte und ihre Betreuenden zu verbessern. Auf der Website finden sich Tipps zur Auswahl erschwinglicher Smartphones und Tablets ebenso wie zu barrierefreien Funktionalitäten beliebter Geräte.¹⁷⁸

Bildungseinrichtungen setzen Technologien ein, um den Bedürfnissen einer steigenden Anzahl von Studierenden gerecht zu werden. Die University of Cambridge will die Inklusion von Studierenden mit Behinderungen durch ihr Pilotprojekt Lecture Capture verbessern, in dem Lehrende Kursinhalte in diversen Formaten online stellen, darunter Audio und Video. Die Analyse der studentischen Nutzung dieser Materialien wird Lehrenden auch dabei helfen festzustellen, an welchen Stellen weiterführende Anleitung gebraucht wird. Das Programm ist Teil der institutionellen "Digital Strategy for Education", die Aktivitäten unterstützt, die Lehre und Lernen durch Technologien anreichern und die Gleichstellung im Studium verbessern.¹⁷⁹ Während die MOOC-Bewegung niedrige Abschlussraten und Schwierigkeiten bei der Skalierung von Feedback, Diskussionen und Unterstützung für Tausende von Studierenden erlebt hat,¹⁸⁰ sind gut designte Kurse weiterhin vielversprechende Lieferanten von guter Lehre für benachteiligte Bevölkerungsgruppen. Das Lytics Lab an der Stanford University hat herausgefunden, dass MOOCs durch Einbindung von Aktivitäten, die das soziale Zugehörigkeitsgefühl und das Selbstbewusstsein stärken, die Ausdauer und Lernerfolge von Teilnehmenden aus Entwicklungsländern fördern können.¹⁸¹

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über die Förderung der digitalen Gleichberechtigung erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Quellen:

Analysis: Internet Access — An Incomplete Promise

go.nmc.org/incomp

(Frederick L. Pilot, Rural Futures Institute, 1. Juni 2016.) In den USA ist der Zugang zum Breitband-Internet oft dadurch geprägt, in welchen Regionen dessen Umsetzung für Telekommunikationsunternehmen besonders profitabel ist. Fehlende Infrastrukturen hindern die Menschen daran, online zu lernen, von zu Hause aus Geschäfte zu betreiben und telemedizinische Leistungen zu erhalten.

Closing the Digital Divide: A Briefing Note

go.nmc.org/wwwbrief

(World Wide Web Foundation, 14. April 2016.) Dieser Artikel gibt Empfehlungen für Partnerschaften zwischen Politik und Wirtschaft, Finanzplanungen und strategische Initiativen, die dringend angegangen werden müssen, um die nachhaltigen Entwicklungsziele der Vereinten Nationen zur Verbesserung des weltweiten Internetzugangs und der Geschlechtergleichheit beim Zugang zu Technologien zu erreichen.

E-Learning, the Digital Divide, and Student Success at Community Colleges

go.nmc.org/elearncc

(Lisa Young, *EDUCAUSE Review*, 22. August 2016.) Online-Lernen bietet Möglichkeiten, besser auf die Bedürfnisse unterschiedlicher Studierendengruppen einzugehen, beispielsweise der Einsatz von Open Educational Resources zur Kostenreduzierung. Bildungsinstitutionen müssen sich die bestehende Ungleichheit hinsichtlich des Internetzugangs unter ihren Studierenden bewusst machen.

Indigenous Internet Increases Inclusion

go.nmc.org/inclus

(Marcus Butler, University of Canberra, 31. Mai 2016.) In Australien ist die Internetzugangsrate unter Aborigines und Torres-Strait-Insulanern durchgehend geringer als unter den nichtindigenen Bevölkerungsgruppen. Bezahlbares Internet für mehr Menschen würde auch die Zugangsmöglichkeiten zu Bildung und Arbeitsplätzen erhöhen, was wiederum zu einer gesundheitlichen Verbesserung führen könnte.

Laptop Program Narrows Digital Divide for College-Bound Foster Youth

go.nmc.org/foster

(Eric Lindberg, University of Southern California, 13. September 2016.) Die Teilnehmenden dieses Programms, das Laptops an Teenager ausgibt, fehlen seltener in der Schule, verbessern ihre psychische Gesundheit und ihr Selbstwertgefühl und bewerben sich in wachsender Zahl auf College- und Arbeitsplätze. Der Erfolg der Initiative dient als Machbarkeitsbeweis, um für Pflegekinder einen Zugang zu Technologien zu fordern und hat die Aufmerksamkeit von Gesetzgebern, Hilfsorganisationen und Silicon-Valley-Unternehmen gewonnen.

Report of the Special Rapporteur on the Right to Education (PDF)

go.nmc.org/uneduc

(Kishore Singh, United Nations General Assembly, 6. April 2016.) Internationale Menschenrechtsgesetze fordern, dass Regierungen öffentliche Gelder für die Öffnung der Bildung aufwenden. Dieser Bericht warnt vor übermäßiger Privatisierung und drängt Entscheidungsträger, die Entwicklung freier Online-Ressourcen zu unterstützen und gleichzeitig fehlende Infrastrukturen auszubauen.



Der richtige Umgang mit Wissensverschleiß

Komplexe Herausforderung: schwer definierbar und umso schwerer lösbar

In einer Welt, in der die unterschiedlichen Lernbedürfnisse, ebenso wie Software und Endgeräte, sich rasant weiterentwickeln, ist es eine komplexe Herausforderung für Lehrende, stets organisiert und auf dem Laufenden zu bleiben.¹⁸² Neue technologische Entwicklungen haben großes Potenzial, die Qualität der Lern- und Arbeitsprozesse zu verbessern. Doch sobald Hochschullehrende und -mitarbeitende eine Technologie gemeistert haben, wird diese oft auch schon wieder durch eine Folgeversion abgelöst. Bildungseinrichtungen müssen sich mit der Lebensdauer von Technologien auseinandersetzen und Backup-Pläne entwerfen, bevor sie große Investitionen tätigen. Ein zusätzlicher Druck besteht darin sicherzustellen, dass die ausgewählten Tools tiefere Lernprozesse unterstützen, die sich auch messen lassen.¹⁸³ Für das Neuentdecken von Technologien ebenso wie Lehrmethoden müssen Prozesse erarbeitet werden, die es Hochschulmitarbeitenden ermöglichen, Informationen effizient und aufschlussreich zu filtern, interpretieren, organisieren und abzurufen. Zudem hat die weitverbreitete Schwerpunktsetzung auf Forschung gegenüber der Lehre als Maßstab für die Beförderung und Entfristung von Wissenschaftler/innen den Fortschritt bei der Konzeption qualitativ hochwertiger Lehre gefährdet. Lehrende müssen Forschung und Lehre für sich ausbalancieren und relevante berufliche Weiterbildungen auch bei inadäquaten Budgets anstreben.¹⁸⁴

Überblick

Wissenschaftler/innen stehen vor der Herausforderung, den Einfluss gesellschaftlicher Veränderungen auf die Bildung nachzuvollziehen, gravierende Umwälzungen agil zu antizipieren und kontinuierlich neue Ideen im Dienste von Lehre und Lernen zu generieren. Zusätzlich müssen sie kluge Entscheidungen hinsichtlich der Einführung von Technologien treffen und dabei die technischen Tools mit der Förderung effektiver Didaktik und Forschungsmethodologien verbinden. Es gibt jedoch eine Kluft zwischen den wahrgenommenen Vorteilen von Bildungstechnologien und den greifbaren Studierendenerfolgen. In Südafrika haben Forscher herausgefunden, dass Technologien häufig eingesetzt werden, ohne die Bedürfnisse von sowohl Lehrenden als auch Lernenden ausreichend zu adressieren.¹⁸⁵ Bei Befragungen zur Einstellung gegenüber Technologien haben *Inside Higher Ed* und Gallup herausgefunden, dass insbesondere beim Thema Online-Lernen die Meinungen auseinandergehen: 53% der Lehrenden behaupteten, dass virtuelle Kurse nicht die Qualität der Präsenzangebote erreichten.¹⁸⁶ Angesichts des Bedarfs der Lernenden nach flexibleren Wegen zum Studienabschluss wird Online-Lernen immer populärer,¹⁸⁷ aber Bildungseinrichtungen sind noch nicht darauf ausgerichtet, die bestmöglichen Angebote vorzuhalten.

Studierende haben mehr Möglichkeiten denn je neue Kompetenzen zu erwerben, und traditionelle Institutionen stehen unter dem Druck konkurrenzfähig zu bleiben.¹⁸⁸ Basierend auf der Erkenntnis, dass Auswendiglernen nicht ausreicht, um arbeitsmarktfähige Absolventen hervorzubringen, sind Lehrende an asiatischen Universitäten nun gefordert, Kompetenzen für das 21. Jahrhundert einzubeziehen. Überall auf dem asiatischen Kontinent konzipieren Hochschulen berufliche Weiterbildungsprogramme, die zu effektiveren Lernmethoden führen sollen.¹⁸⁹

Beispiele: Der "Seoul Intensive Course for Medical Educators" ist ein gemeinsames Fortbildungsprogramm für Lehrende in Kambodscha, Laos, der Mongolei, Myanmar und Vietnam, in dem Best Practices ausgetauscht werden und die Leistungsfähigkeit der internationalen medizinischen Ausbildung gesteigert wird.¹⁹⁰ In den USA hat das Tracer Projekt untersucht, wie die Weiterbildungsmaßnahmen für Lehrende am Carleton College und an der Washington State University sich auf die Lernergebnisse der Studierenden ausgewirkt haben. Die Ergebnisse zeigten, dass ein umfassendes, kontinuierliches Training – im Gegensatz zu punktuellen Themenworkshops für einzelne Departments – bessere Lehrmethoden kultiviert. Der Fortschritt gelingt umso besser, wenn Lehrende aus eigenem Antrieb lernen und sich in Communities of Practice engagieren.¹⁹¹

Eine weitere Dimension dieser Herausforderung ist, dass Bildungseinrichtungen sich auf die Eventualität vorbereiten müssen, dass die Technologien, die sie einführen, durch zukünftige Neuentwicklungen oder Produktabkündigungen obsolet werden. Die akademische Aus- und Weiterbildung kann sich an anderen Sektoren orientieren. Museen, beispielsweise, kennen das Problem der Bewahrung und Konservierung digitaler Objekte, bei denen besonders darauf geachtet werden muss, dass die Intention des Künstlers auch über Updates der Wiedergabetechnologie hinaus erhalten bleibt. Das Canadian Heritage Information Network hat für Museen ein Template und eine Rahmenstruktur für die digitale Langzeitbewahrung entwickelt.¹⁹² Hochschulen müssen in ähnlicher Weise Infrastrukturen für die Bewältigung von Technologieübergängen aufbauen, so dass Veränderungen an Produkten wie Smartphones und Telepräsenzsystemen sich nicht negativ auf die Vernetzung und die physischen Räumlichkeiten auf dem Campus auswirken. Am Teachers College der Columbia University baut die Gottesman Library das "Learning Theater", eine offene Lehrlaborfläche, die erprobte Techniken aus den bildenden Künsten einsetzt. Lehrende können dort mit unkonventionellen Kollaborations- und Lehrmethoden experimentieren, indem sie wie Bühnenbildner Räume nachbauen.¹⁹³

Implikationen für Strategie, Innovation oder Praxis

Während es nur wenige politische Linien gibt, die diese komplexe Herausforderung direkt adressieren, macht die Innovationsförderung der Europäischen Kommission Schule. Ein Ziel ihres Programms Erasmus+ ist beispielsweise die Modernisierung der Hochschullehre durch Ausrichtung des Curriculums an den Bedarfen des Arbeitsmarkts. Dies soll durch Stärkung der Kompetenzen der Hochschulleitungen und des internationalen Austauschs erreicht werden.¹⁹⁴ 2017 wird Erasmus+ Fördersummen von bis zu einer Million Euro für Projekte zum Kapazitätsaufbau im Hochschulbereich vergeben, um Governance, Verwaltung und Betrieb von Hochschuleinrichtungen zu modernisieren.¹⁹⁵ Darüber hinaus haben Hochschulen klare Strategien hinsichtlich der Weiterbildung von Lehrenden und Mitarbeitenden aufgestellt. Beispiele: Das Durham Technical Community College hat Beratungsausschüsse für die Aus- und Weiterbildung, die dafür verantwortlich sind passende Angebote zu finden und die Campus-Ressourcen zu optimieren.¹⁹⁶ Das Rochester Institute of Technology ermöglicht es vielen festangestellten Lehrenden, sich für langfristige Weiterbildungen freustellen zu lassen.¹⁹⁷

Hochschulleitungen müssen kontinuierlich bestrebt sein, die Wissenslücken ihres Lehrkörpers zu füllen, unabhängig vom Beschäftigungsstatus. Das Houston Community College-System ist ein Best-Practice-Beispiel für die Ausstattung von Lehrbeauftragten mit technischen und

pädagogischen Hilfestellungen.¹⁹⁸ Acht Curriculum Innovation Center arbeiten mit den Lehrenden zusammen, um die neuesten Technologien in ihre Kurse zu integrieren und attraktive Lernerlebnisse zu ermöglichen. Lehrbeauftragte erhalten Fortbildungen für bestimmte Aktivitäten, wie digitales Storytelling und Entwicklung von Online-Kursen, ebenso wie grundlegende Einweisungen in LMS und Notenverwaltungssoftware.¹⁹⁹ Die Center sind während festgelegter Öffnungszeiten oder nach Terminabsprache geöffnet, so dass Lehrbeauftragte flexibel das Center aufsuchen können, das am nächsten an ihrem Wohnort, ihrem Arbeitsplatz oder ihrem Lehrcampus liegt. In Großbritannien bietet Jisc sowohl Online- als auch Präsenztrainings als zeitnahe Hilfestellungen für eine breitgefächerte Gruppe von Lehrenden an; ein virtueller Workshop befasste sich vor Kurzem mit bevorstehenden Änderungen der Finanzbeihilfe für behinderte Studierende (Disabled Student Allowance, DSA), um Hochschulleitungen zu helfen bezahlbare Unterstützungsstrategien zu identifizieren und umzusetzen.²⁰⁰

Die Penn State University (PSU) begegnet dem Wissensverschleiß unter Lehrenden und Mitarbeitenden mit einer dreigeteilten Strategie: Sie versorgt sie mit neuen Technologien zum freien Experimentieren; bringt Instruktionsdesigner und Programmierer zusammen, um weiterzudenken, wie Technologie den Unterricht transformieren kann; und baut für gemeinsame, kreative Problemlösungen langfristige Bindungen zwischen Leitung und Lehrkörper auf. Das Programm "Faculty Fellows" der PSU vergibt zudem Fördergelder an diejenigen, die neue digitale Tools erproben wollen, z.B. Wearables. Ein Pilotprojekt mit Smartwatches hat bereits überzeugende Mehrwerte für die Studierenden aufgezeigt, in Form von nahtlosen Interaktionen zwischen Lernenden und dem betreffenden Lernstoff.²⁰¹ Lehrende und Mitarbeitende auf diese Weise zu motivieren, durch den Umgang und das Experimentieren mit Innovation und Technologien zu lernen, ist der Schlüssel zum Erfolg: effektive, evidenzbasierte Methoden entstehen nur, wenn zuvor die Möglichkeiten gegeben sind, sie entsprechend zu erproben.

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über den richtigen Umgang mit Wissensverschleiß erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Quellen:

Communities of Practice in Higher Education

go.nmc.org/usqcop

(University of Southern Queensland, aufgerufen am 19. Dezember 2016.) Die australische University of Southern Queensland betont die Wichtigkeit von Communities of Practice, die Lehrenden und Mitarbeitenden ein Umfeld bieten, in dem sie zusammenarbeiten und gemeinsam über Lehr- und Lernmethoden nachdenken können.

Courseware in Context Framework

go.nmc.org/cwicf

(Courseware in Context Framework, Tyton Partners, aufgerufen am 19. Dezember 2016.) Auf dieser Open-Access-Plattform können Hochschulleitende mittels einer Produkt-Taxonomie die Funktionalitäten von Technologien einsehen. Es finden sich Forschungsergebnisse dazu, wie die Funktionalitäten sich auf studentische Lernprozesse auswirken ebenso wie Anleitungen für die Implementierung der Technologien auf Kurs- und institutioneller Ebene.

Departmental Cultures and Non-Tenure-Track Faculty (PDF)

go.nmc.org/nontenf

(University of Southern California Earl und Pauline Pullias Center for Higher Education, August 2015.) Im "Delphi Project on the Changing Faculty and Student Success" wurde ein Assessment entwickelt. Dessen Ergebnisse lassen sich dazu verwenden, eventuelle Lücken oder Hindernisse zu beseitigen, um ein unterstützendes Umfeld zu schaffen, in dem Lehrbeauftragte optimal auf die Bedürfnisse der Studierenden eingehen können.

Female Professors 'Pay Price for Academic Citizenship'

go.nmc.org/femprof

(Jack Grove, *Times Higher Education*, 14. Dezember 2016.) Der Autor stellt die These auf, dass weiße, männliche Professoren sich darauf konzentrieren ihre eigenen Forschungsziele voranzubringen und höhere Chancen auf externe Anerkennung haben, während Professorinnen Wert auf Mentoring und Weiterbildung legen. Das Ausfüllen eher lern- und serviceorientierter Rollen könnte dazu führen, dass letztere bei Beförderungen übersehen werden.

How Colleges Prepare (or Don't Prepare) Their Leaders Is Holding Back Innovation

go.nmc.org/howcol

(Jeffrey J. Selingo, *The Chronicle of Higher Education*, 9. August 2016.) Dieser Artikel untersucht die Hindernisse für das effektive Hochschulmanagement, darunter die steile Lernkurve, die bewältigt werden muss, bevor neue Leitende in wichtige Entscheidungsprozesse eingebunden werden können, ebenso wie die fehlende Gesamtsicht auf wichtige Trends und Herausforderungen außerhalb der Institution.

Learning Technology Commons

go.nmc.org/uncltc

(Marguerite McNeal, *EdSurge*, 8. Februar 2016.) Das University of North Carolina-System hat die "Learning Technology Commons" ins Leben gerufen, um den Lehrenden der 17 Einrichtungen die Auswahl spezifischer Tools zu erleichtern. In den "Commons Marketplace" können Lehrende und Mitarbeitende Produktrezensionen eintragen, so dass durch Nutzererfahrungen ein Crowdsourcing entsteht.



Neue Rolle(n) der Lehrenden

Komplexe Herausforderung: schwer definierbar und umso schwerer lösbar

Von Lehrenden wird zunehmend erwartet, dass sie eine Vielfalt an Technologien einsetzen, z.B. digitale Lernressourcen und -werkzeuge, und sich in Online-Diskussionen und kollaborativen Forschungsarbeiten engagieren. Darüber hinaus sollen sie aktive Lehrmethoden wie projekt- und problembasiertes Lernen umsetzen. Diese Verlagerung zum studierendenzentrierten Lernen erfordert, dass sie als Mentoren und Wegbereiter fungieren.²⁰² Zu dieser Herausforderung kommt noch die Weiterentwicklung des Lernens durch die kompetenzbasierte Lehre hinzu, bei der das Studium individueller auf die Bedürfnisse der Studierenden zugeschnitten wird. Die Verbreitung dieser technologiegestützten Methoden bringt viele Bildungseinrichtungen weltweit dazu, die primären Aufgaben der Lehrenden zu hinterfragen. Zu den steigenden Erwartungen kommen die Implikationen gesellschaftlicher Veränderungen und neuer Personalmodelle hinzu, bei denen ein wachsender Prozentsatz an Lehrveranstaltungen von Dozierenden ohne Festanstellung unterrichtet wird.

Überblick

Wie im Kapitel zu Deeper Learning ausgeführt, beziehen Hochschulen zunehmend Methoden ein, die aktives Lernen und das Lösen konkreter Probleme fördern. Die Aufgaben der Lehrenden wandeln sich hin zum Kuratieren und Ermöglichen von Lernen, um Studierende zu befähigen bessere Forschung zu betreiben und tiefergehende Fragen zu formulieren.²⁰³ Durch vermehrt personalisierte und kontextualisierte Ansätze wie die kompetenzbasierte Lehre (CBE, competency-based education) sind die Lehrenden nicht mehr die einzige maßgebliche Informationsquelle. Es wird zudem von ihnen erwartet, dass sie den Studierenden dabei helfen, sich auf diesen Wegen Wissen und Kompetenzen anzueignen.²⁰⁴ Eine Studie der RPK Group zu CBE ergab, dass das Aufbrechen der traditionellen Lehrendenrolle eine weitere Spezialisierung ermöglicht. Einige Hochschulen trennen Fachexperten von Mentoren sowie von Lehrenden, die ausschließlich mit Assessments arbeiten.²⁰⁵ CBE fordert es Lehrenden ab, dass sie entgegen ihrer Intuition arbeiten; Experimente an der University of Mary Hardin-Baylor ergaben, dass bei der Studiengangsentwicklung auf Basis von CBE die Assessment-Kriterien vor den Inhalten entwickelt werden müssen.²⁰⁶

Mit dem zunehmenden Einsatz neuer Lehr-/Lernmethoden im Hochschulbereich wirken sich auch diverse gesellschaftliche Veränderungen auf die Rolle der Lehrenden aus. Eine Studie von Academic Impressions über die berufliche Weiterbildung Lehrender hob hervor, dass Lehrende nicht nur mit den rasanten Veränderungen von Lehre und Lernen Schritt halten müssen, sondern sich zusätzlich auch mit dem demografischen Wandel, der veränderten Studienbewerberlage, sowie mit dem Druck von Stakeholdern, die Absolventen mit den notwendigen Kompetenzen für das globalisierte Arbeitsumfeld des 21. Jahrhunderts auszustatten, befassen müssen.²⁰⁷ In Bangladesch stellen Vordenker fest, dass ökonomischer Wohlstand in den entwickelten Ländern ebenso wie in den Entwicklungsländern davon abhängt, dass Universitäten eine kompetente

Arbeitnehmerschaft hervorbringen und dass sich ihr traditionelles Bildungssystem weiterentwickeln muss, um noch effektiver Absolventen zu produzieren, die kreativ und adäquat darauf vorbereitet sind, die Herausforderungen der realen Welt anzugehen.²⁰⁸

Diese komplexe Herausforderung wird zusätzlich verschärft durch den Widerspruch zwischen den Werten, über die Hochschulen verfügen, und ihrer Priorisierung dieser Werte. Laut einer Gallup-Umfrage unter College- und Universitätspräsident/innen sehen 64% die Lehre als wichtigsten Bestandteil der Lehrendenrolle an, und lediglich 1% glaubt, dass Publikationen und Forschung ihre wichtigsten Pflichten sind.²⁰⁹ Kritiker weisen jedoch darauf hin, dass immer mehr Lehrende in Teilzeit- oder befristeten Positionen beschäftigt sind, was sich durch weniger Engagement der Lehrenden, höhere Fluktuation und abnehmende Unterrichtsqualität bemerkbar macht. Die festangestellten Lehrenden werden derweil primär über die Menge ihrer wissenschaftlichen Veröffentlichungen bewertet und weniger über ihre pädagogischen Fähigkeiten.²¹⁰ Die National Education Association (NEA) bekräftigt diese Thesen und hält fest, dass nur 30% des Lehrkörpers unbefristete Stellen an nicht gewinnorientierten Universitäten sind, während die Mehrzahl auf Semesterbasis als Lehrbeauftragte eingestellt wird. Die NEA vertritt die Auffassung, dass sich die fehlende Unterstützung für befristet angestellte Lehrende verheerend auf die Lernergebnisse der Studierenden auswirkt.²¹¹

Implikationen für Strategie, Innovation oder Praxis

Regierungsmaßnahmen werden von zentraler Wichtigkeit dafür sein, Lehrende dabei zu unterstützen, mit den Bedürfnissen der heutigen Lernenden Schritt zu halten, insbesondere in den Bereichen der Arbeitsmarktbefähigung und Unternehmensgründung. Entgegen der Kritik an dem Modell²¹² wird die Hochschullehre im Staat Arkansas auf Basis einer neuen Finanzierungsstruktur grundlegend reformiert: Statt die Finanzierung daran auszurichten, wie viele Studierende sich in das College einschreiben, werden sich die Institutionen künftig darauf fokussieren, wie viele Studierende das Studium vollenden. Dies erfordert Veränderungen in den Arbeitsprozessen der Colleges ebenso wie eine Neugestaltung der Rollen der Lehrenden. Der Gouverneur beabsichtigt damit, den Bezug zwischen Hochschulstudium und Arbeitsmarktbefähigung zu stärken.²¹³ Der "Strategische Rahmen – allgemeine und berufliche Bildung 2020" (ET 2020) der Europäischen Kommission ist ebenfalls darauf ausgerichtet, Bildungseinrichtungen dabei zu unterstützen, Qualifikationsdefiziten der Arbeitnehmenden entgegenzuwirken.²¹⁴ Die Initiative HEInnovate, die im ET 2020 unterstützt wird, ermöglicht Hochschulen, durch Self-Assessments herauszufinden, wie innovativ sie sind. Zu den Kriterien gehören Größe und Umfang der Organisation, Wissenstransfer und Kollaboration sowie Lehre und Lernen im Bereich Unternehmertum.²¹⁵

Bildungseinrichtungen und Behörden arbeiten gemeinsam an Lösungen, die Lehrenden aufzeigen, wie sie innovative Lehrmethoden sinnvoll einsetzen können. Das National Research Center for Distance Education and Technology Advancements (DETA) wurde gegründet, um Colleges und Universitäten dabei zu helfen, die Fernlehre detailliert zu untersuchen und so die Variablen herauszuarbeiten, die den Lern- und Lehrerfolg beeinflussen. Das Center bietet das DETA-Forschungstoolkit an, mit dem Lehrende und Institutionen einfache und konsistente Untersuchungen betreiben können. Das Toolkit besteht u.a. aus Forschungsmodellen, Befragungsinstrumenten und Datenhandbüchern.²¹⁶ Das Competency-Based Education Network (C-BEN) ist ein US-Konsortium von Colleges und Universitäten, die CBE-basierte Studiengänge

entwickeln und breit einsetzen wollen. Das aus 17 Einrichtungen bestehende Netzwerk wird sich einem Forschungs- und Entwicklungsprozess unterziehen, um evidenzbasierte CBE-Methoden hervorzubringen.²¹⁷ Das C-BEN hat acht Qualitätsstandards für CBE ausgegeben, um einen Grundstein für die Entwicklung und Verbreitung qualitativ hochwertiger Studienprogramme in diesem neuen Feld zu legen.

Es gibt bereits einige Maßnahmen, die durch den kreativen Einsatz von Technologien Lehrenden bei der Umstellung ihrer Methoden helfen sollen. Das University of Maryland University College hat eine dreijährige Initiative für den didaktischen Wandel gestartet: Die Unterrichtskultur soll radikal verändert werden, vom Auswendiglernen hin zum erfahrungsbasierten Lernen und Kompetenzerwerb. Um dahin zu kommen, werden die Lehrenden mehr wie Projektmanager denken müssen und u.a. Kenntnisse in der Interpretation von Daten, in der Beobachtung von Gruppendynamiken und im IT-Management benötigen.²¹⁸ Die australische University of Melbourne hat eine neue akademische Position eingerichtet, um die Verbindungen zwischen der Universität und der Wirtschaft zu stärken. Zur ersten Ernennungsrunde zählen Professor/innen aus dem Bereich Unternehmertum aus diversen Fakultäten, darunter Ingenieurwissenschaften, Wirtschaft und Kunst.²¹⁹

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über die neue(n) Rolle(n) der Lehrenden erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Quellen:

Faculty Role in Competency Programs Still Evolving

go.nmc.org/facrol

(Dian Schaffhauser, *Campus Technology*, 1. Dezember 2016.) Dieser Artikel untersucht eine Studie über die Rollen und Verantwortlichkeiten, die mit der Entwicklung und Auslieferung von CBE verbunden sind. Die Forscher fanden heraus, dass mindestens 75% der befragten Bildungseinrichtungen die Anwerbung und den Verbleib von Studierenden als wesentliche Herausforderungen angaben.

Issues and Challenges in Open and Distance e-Learning: Perspectives from the Philippines

go.nmc.org/phili

(Patricia Arinto, *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, Jahrgang 17, Nr. 2, Februar 2016.) Die Fernlehre hat sich auf die Lehrpraxis an der University of Philippines – Open University ausgewirkt. Auch wenn unter Lehrenden und Verwaltungspersonal laut dieser Studie Interesse an innovativen Lehr- und Lernmethoden besteht, stellen diese die Minderheit dar und glauben, dass mehr Weiterbildungsmaßnahmen für Lehrende erforderlich sind, um die Auseinandersetzung mit neuen pädagogischen Ansätzen zu fördern.

Rethinking Faculty Models/Roles: An Emerging Consensus about Future Directions of the Professoriate

go.nmc.org/profess

(Adrianna Kezar et al., TIAA Institute, aufgerufen am 1. Dezember 2016.) Wissenschaftler/innen haben im Auftrag des TIAA Institute eine Studie über die Zunahme der befristeten Arbeitsverträge für Lehrende und die damit verbundenen potenziellen Implikationen und Eigenschaften für zukünftige Lehrendenrollen durchgeführt.

Support Scholar-Practitioner in International Higher Education

go.nmc.org/suppscho

(Bernhard Streitwieser und Anthony Ogden, NAFSA: Association of International Educators, 2016.) Die Autoren definieren zwei Rollentypen in der internationalen Hochschulausbildung: Praktiker, die mit der Ermöglichung und Durchführung befasst sind und Wissenschaftler, die Forschung betreiben und publizieren. Der Beitrag argumentiert für den Mischtyp Forscher-Praktiker, um beide Bereiche zu kombinieren und so die Verbindungen zwischen Fachgebiet und Profession voll auszuschöpfen.

Teaching Presence and Facilitation

go.nmc.org/presence

(Norma Hansen, *Faculty eCommons*, aufgerufen am 11. Januar 2017.) Um die Zufriedenheit und die Erfolge der Studierenden in Online-Kursen zu erhöhen, müssen Lehrende sich Gedanken darüber machen, wie sie mit den Studierenden interagieren. Dieser Beitrag hebt fünf Ziele hervor, die Lehrende in ihren Online-Angeboten erreichen sollten, darunter Aufbau und Pflege einer Online-Präsenz sowie der stetige Dialog mit den Lernenden.

The Shift Toward Competency Starts with Faculty

go.nmc.org/shift

(Richard Senese, *EdSurge*, 24. März 2016.) Die heutigen College-Studierenden sind älter und diverser als früher. Der Autor meint, dass dieser demografische Wandel zum Teil mit der Entwicklung des kompetenzbasierten Lernens zusammenhängt. Diese Überlegung verändert die Rolle der Lehrenden und führt zu mehr Möglichkeiten für einen intensiveren Austausch mit den Studierenden.

Wichtige lehr-/lerntechnologischer Entwicklungen für den Hochschulbereich

Die in diesem Abschnitt vorgestellten sechs lehr-/lerntechnologischer Entwicklungen wurden vom Expert/innenbeirat in einer Reihe Delphi-basierter Abstimmungszyklen ausgewählt, jeweils begleitet von Recherchen und Diskussionen. Im NMC Horizon Project wird Lehr-/Lerntechnologie im erweiterten Sinne definiert als Tools und Ressourcen, die eingesetzt werden, um Lehre, Lernen und kreative Forschung zu verbessern. Auch wenn viele der betrachteten Technologien nicht für den alleinigen Einsatz im Bildungsbereich entwickelt wurden, gibt es für sie dort eindeutige Anwendungsmöglichkeiten.

Die Technologien, die die Beiratsmitglieder als sehr wahrscheinlich prägend für die Technologieplanung und Entscheidungsfindung der nächsten fünf Jahre bestimmt haben, sind auf drei Zeithorizonte verteilt — kurzfristige Technologien, die innerhalb eines Jahres oder weniger verbreitet eingeführt sein werden; mittelfristige Technologien, die dafür zwei bis drei Jahre benötigen werden; und langfristige Technologien, die wahrscheinlich in vier bis fünf Jahren im Bildungssektor etabliert sein werden. Jede Technologie wird zunächst in einem Überblick vorgestellt.

Die ursprüngliche Themenliste, die der Beirat berücksichtigt hat, war in Kategorien unterteilt, die auf dem primären Herkunfts- und Einsatzbereich der Technologie basierten. Die potenziellen Anwendungsbereiche für die genannten Technologien, speziell im Kontext der internationalen Hochschullehre, wurden in einer Reihe von Online-Diskussionen untersucht, die hier nachvollzogen werden können: horizon.wiki.nmc.org/Horizon+Topics.

Consumer-Technologien

Drohnen
Echtzeit-Kommunikationstools
Robotik
Wearables

Digitale Strategien

Location Intelligence
Makerspaces
Präservierungs- / und Konservierungstechnologien

Internet-Technologien

Blockchain
Digitale Wissenschaft
Internet der Dinge (IoT)
Syndication Tools

Lerntechnologien

Adaptive Lerntechnologien
Mikrolerntechnologien
Mobiles Lernen
Next-Generation-LMS
Virtuelle und Remote Labore

Social-Media-Technologien

Crowdsourcing
Digitale Identität
Soziale Netzwerke
Virtuelle Welten

Visualisierungstechnologien

3D-Druck/Rapid Prototyping

Informationsvisualisierung
Mixed Reality
Virtual Reality

Enabling-Technologien

Affektives Computing
Künstliche Intelligenz
Big Data
Elektrovibration
Flexible Displays
Vermaschte Netzwerke
Mobiles Breitband
Natürliche Benutzerschnittstellen
Nahfeldkommunikation
Next-Generation-Batterien
Open Hardware

Speech-to-Speech-
Übersetzung
Virtuelle Assistenten

Drahtlose
Energieübertragung

Dem Expert/innenbeirat wurde zu Projektbeginn eine umfangreiche Sammlung von Hintergrundmaterialien zur Verfügung gestellt, in der bereits bekannte Technologien dokumentiert waren, die sowohl im Bildungsbereich als auch darüber hinaus eingesetzt werden. Zudem wurde der Beirat gebeten, auch neu aufkommende Technologien zu berücksichtigen, deren Anwendung im akademischen Bildungsbereich noch in der Ferne liegen mag. Dabei schlugen sie auch Technologien vor, die noch nicht von NMC Horizon Project abgedeckt wurden. Ein Schlüsselkriterium für die Aufnahme einer neuen Technologie in diesen Bericht war ihre potenzielle Relevanz für Lehre, Lernen und Forschung im Hochschulbereich.

In der ersten Runde wählte der Beirat aus der nachstehenden Gesamtliste zwölf Technologien aus, die daraufhin vom NMC-Team im Detail erforscht wurden. Zu jeder Technologie wurde ein schriftliches Kapitel im Format des *NMC Horizon Report* ausgearbeitet. Auf Basis dieses Zwischenergebnisses wurde die finale Auswahlrunde durchgeführt. Auch Technologien, die nicht in das Zwischenergebnis oder den finalen Bericht aufgenommen werden, werden zum Teil ausführlich im Projekt-Wiki unter horizon.wiki.nmc.org diskutiert. Manchmal wird eine Technologie nicht ausgewählt, weil der Expert/innenbeirat der Auffassung ist, sie sei bereits angekommen oder, in anderen Fällen, noch mehr als fünf Jahre von einer breiten Nutzung entfernt. Für manche Technologien, auch wenn sie reizvoll sein mögen, gibt es wiederum nicht ausreichend belastbare Projektbeispiele, um sie nachzuweisen.

Es gibt derzeit sieben Kategorien von Technologien, Tools und Strategien für deren Einsatz, die das NMC kontinuierlich untersucht. Diese sind keine geschlossene Gruppe, sondern vielmehr dafür gedacht, neue Technologien aufzuzeigen und in Entwicklungspfade zu strukturieren, die für Lehre und Forschung relevant sind oder werden können. Die Liste der sieben Kategorien hat sich als relativ konsistent erwiesen, aber in fast jedem Forschungszyklus werden zu den Kategorien neue Technologien hinzugefügt; andere werden zusammengeführt oder aktualisiert. Zusammengefasst dienen die im Folgenden definierten Kategorien als Linsen, um den Blick auf Innovationen zu schärfen.

Consumer-Technologien sind Tools, die für Freizeit und Arbeit entwickelt wurden, jedoch nicht, jedenfalls nicht ursprünglich, für Lehre und Lernen – obwohl sie durchaus als Lernhilfen nützlich und adaptierbar für den Einsatz in Colleges und Universitäten sein können. Solche Technologien finden ihren Weg auf den Campus dadurch, dass sie bereits im privaten Zuhause oder in anderen Kontexten genutzt werden.

Digitale Strategien sind nicht direkt Technologien, sondern eher die Art und Weise, wie Geräte und Software eingesetzt werden, um Lehre und Lernen zu optimieren, ob innerhalb oder außerhalb des Unterrichts. Effektive digitale Strategien können sowohl für das formelle als auch für das informelle Lernen genutzt werden. Was sie interessant macht, ist, dass sie über konventionelle Ideen hinausgehen, um etwas zu schaffen, das neu, sinnvoll und dem 21. Jahrhundert angemessen ist.

Enabling-Technologien haben das Potenzial, die erwartbaren Leistungen unserer Geräte und Tools zu transformieren. Die Verbindung zum Lernen ist in dieser Kategorie weniger leicht herzustellen, aber bei dieser Gruppe von Technologien werden substantielle technologische Innovationen sichtbar. Enabling-Technologien erweitern das Spektrum unserer Geräte; sie machen sie leistungsfähiger und nützlicher.

Internet-Technologien beinhalten die Techniken und erforderlichen Infrastrukturen, die die Technologien, die der Internet-Nutzung zugrunde liegen, transparenter, reibungsloser und einfacher bedienbar machen.

Lerntechnologien sind sowohl Tools und Ressourcen, die speziell für die Lehre entwickelt wurden, als auch Entwicklungspfade, bei denen andere Tools durch passende Strategien auf Lernzwecke angepasst werden. Dazu gehören Technologien, die das Lernen, ob formell oder informell, verändern, indem sie es breiter zugänglich machen und personalisieren.

Social-Media-Technologien hätten auch unter Consumer-Technologien zusammengefasst werden können, aber sie sind so omnipräsent und werden in jedem Teil der Gesellschaft so verbreitet genutzt, dass sie eine eigene Kategorie erhalten haben. So etabliert soziale Medien auch sein mögen, sie entwickeln sich in einem äußerst schnellen Tempo weiter. Laufend gehen neue Ideen, Tools und Entwicklungen online.

Visualisierungstechnologien decken die ganze Palette zwischen einfachen Infografiken und komplexen Formen der visuellen Datenanalyse ab. Sie alle sprechen die Fähigkeit des Gehirns an, visuelle Informationen schnell zu verarbeiten, Muster zu erkennen und in komplexen Situationen eine Struktur wahrzunehmen. Diese Technologien sind eine wachsende Gruppe von Tools und Prozessen, mit denen große Datensätze erhoben und dynamische Prozesse untersucht werden können sowie generell Komplexes vereinfacht werden kann.

Auf den folgenden Seiten werden die sechs Technologien vorgestellt, die der diesjährige Beirat ausgewählt hat, weil sie das Potenzial haben, wahrhaftige Veränderungen in der Lehre hervorzurufen, insbesondere hinsichtlich der Entwicklung fortschrittlicher didaktischer Ansätze und Lernstrategien, der Arbeitsorganisation von Lehrenden sowie der Aufbereitung und Vermittlung von Inhalten. Jedes Kapitel enthält einen Überblick über die Technologie, eine Diskussion ihrer Relevanz für Lehre, Lernen oder kreative Forschung sowie ausgewählte Projektbeispiele und Literaturempfehlungen.

Adaptive Lerntechnologien



Zeithorizont: ein Jahr oder weniger

Adaptives Lernen ist Teil des Trends zum personalisierten Lernen und hängt eng mit Learning Analytics zusammen. Es bezieht sich auf die Technologien, die studentische Lernfortschritte überwachen und anhand der gewonnenen Daten den Unterricht jederzeit modifizieren können.²²⁰ Adaptive Lerntechnologien können sich laut EDUCAUSE "basierend auf den Fähigkeiten oder Lernfortschritten einer Person dynamisch an den Level oder Typ des Kursinhalts anpassen, so dass die Leistungsfähigkeit des Lernenden sowohl durch automatisierte Interventionen als auch durch Anleitung der Lehrperson gesteigert wird".²²¹ Durch maschinelles Lernen können diese Technologien sich in Echtzeit auf eine Person einstellen und Lehrende sowie Lernende mit handlungsrelevanten Daten versorgen. Adaptive Lerntechnologien zielen darauf ab, Studierende präzise und logisch durch einen Lernpfad zu lotsen, aktives Lernen zu ermöglichen, leistungsschwache Studierende zu unterstützen und Faktoren zu identifizieren, die sich auf den Verbleib im Kurs und den Studienerfolg auswirken. Befürworter des adaptiven Lernens glauben, dass es eine Lösung für das "eiserne Dreieck" der Herausforderungen an die Hochschulbildung ist: Kosten, Zugang und Qualität.²²²

Überblick

Adaptives Lernen, das im *NMC Horizon Report > 2016 Higher Education Edition* in einem gemeinsamen Kapitel mit Learning Analytics behandelt wurde, gehört auch 2017 zu den potenziellen Wachstumstechnologien. Gartner benannte es 2016 als die wichtigste strategische Technologie für Hochschul-IT-Entscheider, aufgrund seines Potenzials für die Skalierung von personalisiertem Lernen.²²³ Tyton Partners beobachten die Entwicklung des adaptiven Lernens im Hochschulbereich seit 2012; in ihrer neuesten Analyse identifizieren sie mehrere Schlüsselaspekte, die auf das Wachstum im Bereich adaptives Lernen hinweisen.²²⁴ Die größte Veränderung seit Beginn der Studie bis heute liegt in der Reaktion von Anbietern auf die institutionelle Nachfrage nach neuen Funktionalitäten. Dies zeigt, dass die Entwickler heute besser darauf eingestellt sind, was die einzelnen Sektoren brauchen. An zweiter Stelle folgt der Nutzen von adaptivem Lernen für das kompetenzbasierte Lernen, wodurch sich die Stärke der Technologie in hybriden und Online-Lernumgebungen zeigt.²²⁵

Trotz der wenig erforschten empirischen Auswirkungen dieser didaktischen Methode sind die ersten Erfolge vielversprechend. Das auf adaptives Lernen spezialisierte Unternehmen CogBooks und die Arizona State University haben die Auswirkungen von modernen adaptiven Unterrichtsmaterialien in einem Biologie-Einführungskurs nach Flipped-Classroom-Prinzip sowie in zwei Online-Geschichtskursen untersucht. Nach dem Einsatz von CogBooks über ein Semester stieg die Lernerfolgsquote von 76% auf 94%, und die Abbruchquote sank von 15% auf 1,5%.²²⁶ Eine Dreijahresstudie des Forschungszentrums SRI über die Initiative "Adaptive Learning Market Acceleration" (ALMAP), eine institutionenübergreifende Maßnahme zum Einsatz von adaptivem Lernen für die Verbesserung der Zugangs- und Abschlusszahlen, zeigte bescheidenere Erfolge: einige der Pilotkurse führten zu einer leichten Verbesserung der Durchschnittsnoten. Aussagekräftiger war, wie die adaptiven Kursauslieferungen von Fall zu Fall variierten: Die Lernerfolge wurden sowohl dann positiv beeinflusst, wenn von der Vorlesung zu adaptivem

Blended Learning gewechselt wurde, als auch beim Wechsel von nicht-adaptiven zu adaptiven Lernumgebungen in reinen Online-Kursen.

Die Unterstützung von adaptivem Lernen auf Leitungsebene beschleunigt seine Einführung. 2016 stimmten bei einer jährlichen Befragung durch das Campus Computing Project 96% der Hochschul-CIOs zu, dass adaptive Lerntechnologien großes Potenzial für die Verbesserung des Lernerfolgs aufweisen.²²⁷ In den USA gibt es eine Vielzahl an Projekten. Acht Universitäten, darunter die Oregon State University und Portland State University, erhielten Fördergelder von der APLU (Association of Public and Land-grant Universities) für die Initiative "Accelerating Adoption of Adaptive Courseware".²²⁸ Wenngleich die Bestrebungen nicht so schnell voranschreiten wie in den USA, so sieht doch auch die britische Hochschulkommission ein großes Potenzial in Learning Analytics — der treibenden Kraft hinter adaptiven Lernsystemen. Die Kommission will adaptive Tools in Abstimmung mit Studierenden entwickeln, wobei ethische Aspekte und die Bedürfnisse der Institution im Vordergrund stehen sollen.²²⁹ Auch ein Vorschlag für eine hochschulische IKT-Strategie an das Bildungsministerium in Norwegen hebt adaptives Lernen als zentralen Entwicklungsbereich hervor.²³⁰

Relevanz für Lehre, Lernen oder kreative Forschung

Adaptives Lernen ist eine wesentliche Komponente der langfristigen Studiengangsplanung an der Colorado Technical University. Beinahe 82% bzw. 800 der Lehrenden nutzen Intellipath, die adaptive Lernplattform der Universität. Die Längsschnittforschung zeigt, dass Studierende eine bessere Kontrolle über ihren Lernprozess haben, indem sie bekannte Inhalte schneller durchlaufen; dass sie sich stärker einbringen und "mehr Spaß" am Unterricht haben, sowie ein größeres Selbstvertrauen in die Bewältigung schwieriger Themen zeigen. Beispielsweise kann eine Studentin in einem Algebra-Kurs stärker im allgemeinen Bruchrechnen und schwächer im Lösen von linearen Gleichungen mit Brüchen sein. Intellipath misst die Stärken der einzelnen Studierenden und liefert den Kurs dementsprechend unterschiedlich aus, so dass mehr Zeit auf die Bearbeitung von Problembereichen verwendet wird.²³¹ Während MINT-Fächer beim Einsatz adaptiver Lerntechnologien bisher im Mittelpunkt standen, entwickelt die University of Georgia Tools für Schreibkurse. Mit adaptiven Tools werden die Studierenden durch grundlegende Konzepte wie Peer-Review-Strategien, Argumentationsaufbau und multimodales Textdesign geführt. Dabei wird sichergestellt, dass sie diese Konzepte vollständig verstanden haben, bevor auf komplexere Methoden eingegangen wird.²³²

In Europa hat Jisc die Vorzüge von Learning Analytics und adaptivem Lernen anhand von 11 Fallstudien im Bericht *Learning Analytics in Higher Education: A Review of UK and International Practice* analysiert.²³³ Die Autor/innen glauben, dass adaptive Lernsysteme einen individuelleren und selbstgesteuerten Zugang zum Lernen fördern und sich vor allem für die Vermittlung grundlegender Kenntnisse eignen. Eine Fallstudie hebt das Projekt Personalized Adaptive Study Success (PASS) der Open University Australia (OUA) hervor, das Studierenden dabei helfen soll, Lernpfade für sich zu identifizieren. PASS ist in die Online-Lernumgebung und Supportsysteme der OUA eingebettet und analysiert Daten aus CRM-Systemen, LMS und Studiengangsprofilen, um über ein personalisierbares Dashboard Empfehlungen auszugeben. Zusätzlich zum Tracking der studentischen Leistungen schlägt das Dashboard auch Aktivitäten vor, berechnet voraus, wie

die Studierenden im Kurs abschneiden werden und gibt dynamische Empfehlungen von Lerninhalten.²³⁴

Das Potenzial dieser Technologie für Lehre und Lernen nimmt stetig zu. Der aktuelle Report *Clicks and Mortarboards* von Nesta, einer britischen Innovationsstiftung, untersucht Entwicklungen hinsichtlich des Einsatzes digitaler Technologien an Hochschulen. Während ein Großteil der Literatur über adaptive Lerntechnologien auf ihre Relevanz für das individuelle Lernen fokussiert, zeigen neue Entwicklungen ihr Potenzial für die Zusammenarbeit. In Online-Lernumgebungen können neue Tools beispielsweise die Nutzer/innen automatisch in Gruppen mit gemeinsamen Interessen sortieren und ihnen Informationsquellen basierend auf Interessen und Surfverhalten empfehlen. Der Report beleuchtet auch den Einsatz von künstlicher Intelligenz (KI) im kollaborativen Lernen. Bei der adaptiven Gruppenbildung wird KI genutzt, um Studierendengruppen zusammenzustellen, die am besten geeignet sind eine bestimmte Aufgabe zu lösen. KI könnte vorschlagen, die Lernenden aufgrund gleicher kognitiver Fähigkeiten oder Interessen zusammenzubringen oder sie nach komplementären Kenntnissen und Kompetenzen sortieren.²³⁵

Adaptive Lerntechnologien in der Praxis

Die folgenden Links liefern Beispiele für adaptive Lerntechnologien, die unmittelbare Implikationen für den akademischen Bildungsbereich haben:

2016 DLIAward Recipient: Tougaloo College

go.nmc.org/tougaloo

Das Tougaloo College in Mississippi hat für die Implementierung der Online-Plattform Junction Education in seine Online-Biologiekurse einen Digital Learning Innovation Award (DLIAward) vom Online Learning Consortium (OLC) erhalten. Das adaptive Lerntool, das in das College-LMS integriert ist, stellt basierend auf den Lernpräferenzen der Studierenden unterschiedliche Lernmaterialien wie z.B. Videoeinführungen, Online-Lehrbücher und Spiele bereit.

Cellular Transport Virtual Lab

go.nmc.org/central

Ein Dozent der Central Queensland University hat gemeinsam mit dem EdTech-Start-up Smart Sparrow ein interaktives virtuelles Labor für wissenschaftliche Experimente im Zelltransport gebaut. Abhängig von der Leistung der Studierenden leiten adaptives Feedback und entsprechende Lernpfade sie durch ihre personalisierten Laborerfahrungen.

PERFORM

go.nmc.org/perform

PERFORM, ein gemeinsames Projekt der Beijing Normal University und der Universidad Internacional de la Rioja, zielt darauf ab, Software zu entwickeln, die auf Basis von Lernendendaten personalisierte Empfehlungen gibt. Die Initiative will nicht nur Lernergebnisse verbessern, sondern ermöglicht Wissenschaftlern auch, die Lernmuster von Studierenden verschiedener Kulturen zu beobachten.

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über adaptive Lerntechnologien erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Artikel und Quellen:

Clearing the Hurdles to Adaptive Learning

go.nmc.org/clear

(Barb Freda, *University Business*, 26. August 2016.) Die Integration adaptiver Lerntechnologien in die Hochschullehre kann eine mühsame Aufgabe sein, die Zeit, Fachwissen und Geld erfordert. Die Autorin diskutiert sechs Herausforderungen bei der Implementierung und wie frühe Anwender sie überwunden haben – unter anderem durch Weitermachen ohne belastbare Ergebnisse, Auswahl des richtigen Providers und Bewältigung großer Datenmengen.

Designing Values in an Adaptive Learning Platform

go.nmc.org/deval

(Josine Verhagen et al., *LACE Project*, aufgerufen am 9. Januar 2016.) Dieser Aufsatz beschreibt die ethischen Abwägungen, die Hochschulen bei der Entwicklung adaptiver Lerntechnologien vornehmen müssen. Die Autor/innen meinen, dass eine Zusammenarbeit zwischen Ethikbeauftragten und Entwicklern im frühen Projektstadium dazu beitragen kann, einige Hürden, wie z.B. Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes, zu überwinden.

How Personalized Learning Unlocks Student Success

go.nmc.org/unlock

(Nazeema Alli et al., *EDUCAUSE Review*, 7. März 2016.) In diesem Beitrag demonstrieren die Autor/innen, wie Technologie das Lernen individualisieren, leistungsschwachen Studierenden helfen und Erfolgspfade aufbauen kann. Adaptive digitale Unterrichtsmaterialien können beispielsweise nicht nur die Lernergebnisse der Studierenden verbessern, sondern auch Kosten für die Lehre reduzieren, indem sie schneller zum Kursabschluss führen.



Zeithorizont: ein Jahr oder weniger

Die Allgegenwart mobiler Endgeräte verändert die Art und Weise, wie Menschen auf Informationen zugreifen und mit Inhalten umgehen. Smartphones, Smartwatches und Tablets werden immer leistungsfähigere Arbeitsgeräte für das mobile Lernen oder mLearning, bei dem Lernende überall und oft über mehrere vernetzte Geräte Zugang zu ihren Materialien haben. Weil sie so komfortabel sind, steigt das Interesse an diesen Möglichkeiten, mit Potenzial auch für neue Auslieferungsmodelle, die für Mobilgeräte optimiert sind und den Zugang zur Bildung erleichtern.²³⁶ Lehrende nutzen die Möglichkeiten von Mobilgeräten für Deeper Learning durch neue Wege, über die die Studierenden sich mit dem Unterrichtsstoff auseinandersetzen können. Mobile Apps ermöglichen beispielsweise eine Zwei-Wege-Kommunikation in Echtzeit, wodurch Lehrende umgehend auf die Bedürfnisse der Studierenden eingehen können. Diese Entwicklung wirkt sich sowohl auf die Auslieferung als auch auf die Erstellung von Bildungsinhalten aus. Untersuchungen zum Thema haben gezeigt, dass Lehrende bei der Integration mobiler Geräte in ihre Studiengänge noch technische und didaktische Unterstützung von ihren Institutionen benötigen.²³⁷

Überblick

2016 berichtete StatCounter, dass 51,3% der Internetnutzung weltweit über Smartphones und Tablets erfolgte, erstmals mehr als über den Desktop-Rechner.²³⁸ Google verfolgt eine Reihe von Mobile-First-Strategien, die das Wirtschaftswachstum in diesem Bereich vorantreiben. Die auffälligste davon ist, dass neuerdings die Mobiltauglichkeit einer Seite als Ranking-Kriterium bei den Google-Suchergebnissen zählt. Das Unternehmen kündigte an, dass es seinen Suchindex in eine primäre mobile Version und eine sekundäre Desktop-Version aufsplitten werde, was letztlich dazu führen wird, dass die Desktop-Suche weniger aktuelle Ergebnisse liefert als die mobile Suche.²³⁹ Der Hochschulbereich ist gut aufgestellt, um die Allgegenwart von Mobilgeräten für die Verbesserung von Lehre und Lernen zu nutzen. In einer gemeinsamen Studie von McGraw-Hill Education und Hanover Research berichteten mehr als zwei Drittel der über 2600 befragten US-College-Studierenden, dass sie ihr Smartphone zum Lernen verwenden.²⁴⁰ Für mobiles Lernen ist ein weltweites Marktwachstum um jährlich 36% prognostiziert, was einer Steigerung von 7,98 Milliarden US-Dollar in 2015 auf 37,6 Milliarden bis 2020 entspricht.²⁴¹

Vordenker haben bereits das Potenzial des mobilen Lernens für die Beförderung der Gleichberechtigung betont, da es Inhalte auch für bisher benachteiligte Studierende verfügbar machen kann.²⁴² Das Pew Research Center berichtet, dass sich in Schwellenländern weiterhin deutlich weniger Menschen ein Smartphone leisten können, als in den entwickelten Ländern.²⁴³ Dennoch nimmt die Marktdurchdringung mit Mobilgeräten in Afrika zu: Ende 2015 gab es dort 557 Millionen Menschen mit Mobilvertrag (46% der Bevölkerung).²⁴⁴ Eine innovative Initiative zum mobilen Lernen will den Zugang zum Hochschulstudium auf dem gesamten Kontinent verbessern. Die kenianische Daystar University hat das Programm "Daystar Mobile" ins Leben gerufen, in dem Studierende ein Bachelorstudium in Erziehungswissenschaften primär über ihre Smartphones absolvieren können. Eine App liefert Videos und interaktive Kursmaterialien auf Abruf. Lehrende

nutzen die Plattform, um mit den Lernenden zu kommunizieren und weiterführende Unterstützung zu leisten.²⁴⁵

Mobile Endgeräte sind das Tor zu personalisierten Arbeits- und Lernumgebungen geworden, die das Erlernen neuer Fachgebiete im individuellen Tempo ermöglichen. Eine Umfrage an einer südkoreanischen Online-Universität ergab, dass Lernende mit Vollzeitjobs mit 48% höherer Wahrscheinlichkeit ein mobiles LMS nutzten als nichtberufstätige Studierende. Die Forscher waren der Meinung, dass der flexible Zugriff von unterwegs auf Vorträge und Lernmaterialien den berufstätigen Studierenden half, ihr Studium besser in ihren täglichen Ablauf zu integrieren.²⁴⁶ Studierende können ihre Mobilgeräte auch für moderne Formen der Kommunikation, Kollaboration und Content-Erstellung einsetzen. Um mobile Technologien effektiv nutzen zu können, ist eine vorausschauende Planung auf Basis einer gründlichen Erstevaluation des Lernkontextes erforderlich.²⁴⁷ Beispiel: An der RMIT University in Melbourne haben Spanisch-Studierende autobiografische Videos mit ihren Smartphones erstellt, in denen sie sich selbst und ihre Nachbarschaft vorstellen. Dadurch konnten sie ihr Vokabular erweitern und Kursinhalte durch die Perspektive auf ihr eigenes Leben praktisch anwenden.²⁴⁸

Relevanz für Lehre, Lernen oder kreative Forschung

Mobile Endgeräte erweitern die Möglichkeiten der Interaktion zwischen Studierenden und Lehrenden. Mit Hotseat, einer App, die an der Purdue University entwickelt wurde, können Studierende Fragen und Kommentare während des Unterrichts posten, anonym oder über ihre Profile in sozialen Netzwerken. Die Beteiligung funktioniert über SMS oder die mobile App. Über Hotseat können Studierende gegenseitig ihre Fragen beantworten, Posts "liken" und auf Umfragen und Quizze reagieren. Lehrende sehen die Vorteile u.a. in der stärkeren Beteiligung, der Möglichkeit ihre Lehre durch das Feedback der Studierenden zu optimieren und der besseren Einbeziehung von introvertierten Studierenden.²⁴⁹ Lehrende können mit Mobilgeräten auch Lerninhalte anreichern. Eine Dozentin am College of Education and Human Sciences der University of Nebraska-Lincoln hat Videos für ihr Fach Ernährungs- und Gesundheitswissenschaften produziert, mit GoPro-Kamera und iPad.²⁵⁰ Eines der Videos nutzt die 360-Grad-Aufnahmetechnik für einen immersiven Rundgang durch die Labore des Departments, auf dem man den Studierenden und Lehrenden bei ihrer Arbeit zusehen kann.²⁵¹

Die Primärforschung hat gezeigt, dass mobiles Lernen sich positiv auf die Leistungen von Studierenden auswirken kann. Eine Studie wurde an der britischen Middlesex University durchgeführt, wo mobiles Lernen in einige der Anatomie-Einführungskurse integriert wurde. Studierende in den Testgruppen nutzten im Unterricht iPads, um auf die Apps "Real Bodywork Muscles" und "Skeletal 3D" zuzugreifen, die mit Quiz- und Spielfunktionen die Lernenden bei der Sache halten. Laut Rückmeldungen hatten die Studierenden "Spaß" an der Technologie und bevorzugten die praktischen Erfahrungen gegenüber dem Vortragsformat. Die iPad-Kohorte erlangte zudem bessere Noten.²⁵² Durch den ubiquitären Zugang zu Lernmaterialien können Mobilgeräte auch zur Unabhängigkeit des Lernenden beitragen und Angewohnheiten fördern, die für das lebenslange Lernen wichtig sind. Jibu, eine App für die medizinische Ausbildung, dient dem Gesundheitspersonal in Kenia, Uganda und Tansania als laufende Trainingsmaßnahme, um ihre Berufslizenzen auf dem neuesten Stand zu halten. Bildungseinrichtungen können die App auch nutzen, um Pfleger/innen in der Ausbildung zu unterstützen.²⁵³

Für Lehrende, die Mobilgeräte in ihre Kurse integrieren wollen, gibt es Hilfestellungen. Jisc bietet eine umfangreiche Anleitung zum mobilen Lernen, die u.a. einen Überblick über pädagogische Modelle, Fallstudien und Beispiele für laufende Hochschulinitiativen sowie technische Hinweise beinhaltet. Lehrenden wird empfohlen, bei der Implementierung mobiler Technologien das SAMR-Modell (Substitution – Augmentation – Modifikation – Redefinition) zu berücksichtigen und über die bloße Auslieferung von Inhalten hinaus auch Echtzeit-Diskussionen und datenbasiertes Assessment zu unterstützen.²⁵⁴ Das Center for Distributed Learning an der University of Central Florida hat eine mobile Checkliste erarbeitet, mit der Lehrende eine App im Schnellverfahren hinsichtlich ihrer Tauglichkeit für die Aufnahme in das Curriculum evaluieren können. Kriterien sind unter anderem Kosten, Datenschutzregelung und inhaltliche Qualität. Nach Ausfüllen der Checkliste erhält der Nutzer eine Rückmeldung und wird zu einem detaillierteren Assessment der App weitergeleitet, wo nach Barrierefreiheit, Einhaltung des FERPA-Datenschutzgesetzes (Family Educational Rights and Privacy Act) und Möglichkeiten für studentisches Feedback gefragt wird.²⁵⁵

Mobiles Lernen in der Praxis

Die folgenden Links liefern Beispiele für mobiles Lernen, die unmittelbare Implikationen für den akademischen Bildungsbereich haben:

Examining Use of Mobile Device in the Classroom

go.nmc.org/ubit

In der dreiteiligen Veranstaltungsreihe "Digital Challenges" an der University at Buffalo State University of New York waren Studierende und Lehrende eingeladen über ihre Erfahrungen mit der Implementierung einer mobilen Technologie in den Unterricht zu berichten. Der Schwerpunkt lag auf der Integration informeller mobiler Lernaktivitäten in den formalen Unterricht.

Exploring Mobile Apps for Special Education STEAM Teaching and Learning

go.nmc.org/spedapps

Das Projekt SpedApps an der Kent State University hat zum Ziel, eine durchsuchbare App-Datenbank für Lehrende und Studierende der Sonderpädagogik aufzubauen. Die Initiative entwickelt auch eigene Apps. Das geplante Release "iPD" wird eine mobile Weiterbildungsplattform bereitstellen.

Using Mobile Devices in your Teaching

go.nmc.org/qilt

Die Western Sydney University hat eigene Online-Ressourcen zur Unterstützung von Lehrenden bei der Implementierung von Mobilgeräten in ihren Unterricht. Diese Website bietet Möglichkeiten, Mobilgeräte einzusetzen, um bestehende Aktivitäten anzureichern und neue Aktivitäten einzuführen, darunter die Optimierung von Feedback- und Assessment-Prozessen und die Stärkung der Interaktion im Unterricht.

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über mobiles Lernen erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Artikel und Quellen:

Mobile Device Usage

go.nmc.org/uwmob

(Tara Coffin et al., University of Washington, aufgerufen am 12. Januar 2017.) Zu den potenziellen Herausforderungen, die die Einführung von mobilem Lernen behindern können, gehören die mögliche Ablenkung der Studierenden durch die Geräte, die fehlende Beachtung der Unterrichtsregeln sowie die fehlende Unterstützung für Lehrende. Die Autor/innen empfehlen die Entwicklung von Weiterbildungsmaßnahmen hinsichtlich Best Practices für die Steigerung des Lernerfolgs.

Mobile Learning Practice in Higher Education in Nepal

go.nmc.org/nepal

(Krishna Prasad Parajuli, *Open Praxis*, 2016.) Umfassende Untersuchungen an sechs nepalesischen Universitäten haben ergeben, dass die Mehrheit der Studierenden in den unteren Semestern ihre Mobilgeräte für das Lernen verwendet. Der Autor folgert, dass die nepalesischen Hochschulen sich kontinuierlich mit Mobilgeräten im pädagogischen Kontext befassen müssen, um sicherzustellen, dass die Nutzung der Geräte zu positiven Lernergebnissen führt.

Student-Driven Mobile App Design: A Case Study

go.nmc.org/ctumobile

(Constance Johnson, *EDUCAUSE Review*, 19. September 2016.) Bei der Entwicklung einer Lern-App für ihre Studierenden hat die Colorado Technical University konsequent ein Ziel verfolgt: Das Design sollte den Bedürfnissen und Nutzungsgewohnheiten der Studierenden entsprechen. Durch Einbindung der Studierenden ist eine App entstanden, die optimal auf ihre Bedürfnisse abgestimmt ist.

Internet der Dinge (IoT)



Zeithorizont: zwei bis drei Jahre

Das Internet der Dinge (Internet of Things, IoT) besteht aus Gegenständen, die durch eingebaute Prozessoren oder Sensoren in der Lage sind, wie ein kleiner Computer Informationen an Netzwerke zu übertragen. Diese Verbindung ermöglicht eine ferngesteuerte Verwaltung, Statusüberwachung, Tracking und Warnmeldungen.²⁵⁶ Behörden und Bildungseinrichtungen nutzen solche Daten, um Prozesse zu optimieren und Nachhaltigkeit zu fördern. Vernetzte Geräte generieren studierendenbezogene Daten über Lernverhalten und Campusaktivitäten, nach denen die Auslieferung von Lerninhalten und die institutionelle Planung ausgerichtet werden können. Mit Zunahme der smarten Geräte auf dem Campus müssen die Hochschulen die Implikationen für Datenschutz und Sicherheit prüfen.²⁵⁷ Einige Technologen sagen ein explosives Wachstum in diesem Bereich voraus, das sich auf die Inhalte der technischen Studiengänge auswirken wird.²⁵⁸ Durch Partnerschaften zwischen Hochschulen und Unternehmen sammeln Studierende praktische Erfahrungen in der Entwicklung und Herstellung von IoT-Devices und erwerben berufsqualifizierende Kompetenzen.

Überblick

Viele Menschen kennen das Internet der Dinge bereits durch ihre Erfahrungen mit Wearables, darunter die Apple Watch, Fitbits und Smart-Home-Produkte wie das Nest Thermostat. Gartner hat prognostiziert, dass bis 2020 fast 21 Milliarden vernetzte Gegenstände in Benutzung sein werden,²⁵⁹ während die International Data Corporation vorhersagt, dass die weltweiten Ausgaben für IoT bis 2020 bei 1,29 Billionen US-Dollar liegen werden.²⁶⁰ Ein weiterer Wachstumssektor in diesem Bereich ist die Smart-City-Bewegung, die über vernetzte Geräte Daten erfasst und analysiert, um Infrastrukturen zu verbessern und Ressourcen zu sparen. Beispiele: In Kopenhagen gibt es eine smarte LED-Straßenbeleuchtung, die sich entsprechend der Tageszeit dimmt und aufhellt, wenn Fußgänger oder Radfahrer in der Nähe sind.²⁶¹ Der Dubai Plan 2021 soll den Straßenverkehr durch smarte Sensoren, Apps und möglicherweise fahrerlose Autos regeln. Die Stadt will zudem 250.000 intelligente Messgeräte bis 2018 aufstellen.²⁶²

Je mehr vernetzte "Dinge" es gibt, umso mehr sind Konsumenten gefordert, ihre privaten Geräte zu sichern. 2016 wurde der Service-Provider Dyn, der Internetadressen in IP-Adressen umwandelt, damit Browser Inhalte ausliefern können, Ziel eines verteilten Überlastangriffs (Distributed Denial of Service, DDoS). Hunderttausende schlecht geschützte vernetzte Geräte, wie Digital Video Recorder (DVR) und Router, wurden gehackt und mit Malware infiziert, die die Datenzentren von Dyn mit Fake Traffic Requests überhäufte.²⁶³ Internetnutzer in Europa und den USA konnten zeitweise nicht auf große Websites zugreifen, die von Dyn bedient werden, darunter Netflix, Twitter, Spotify und Reddit sowie wichtige Nachrichtenkanäle.²⁶⁴ Dieser Vorfall hat die Bedenken hinsichtlich der Auswirkungen potenzieller massiver Sicherheitslücken in der Zukunft neu geschürt. Mit finanzieller Unterstützung der National Science Foundation entwickelt das CyLab an der Carnegie Mellon University eine softwarebasierte Sicherheitslösung, die Netzwerke vor Malware schützen soll, die von einzelnen Geräten ausgeht.²⁶⁵

Hochschulen stehen der potenziellen Flut von Smart Devices in den kommenden Jahren noch unsicher gegenüber. Ebenso wie beim BYOD-Trend (Bring Your Own Device) muss die notwendige Breitband-Internetversorgung berücksichtigt und festgelegt werden, welche Dinge sich mit den Campus-Netzwerken verbinden dürfen. Darüber hinaus wirft die Verwendung vernetzter Objekte in der Lehre die Themen Datensicherheit und Ethik hinsichtlich der Sammlung und Nutzung studierendenbezogener Daten auf. Um die zunehmenden technologischen Möglichkeiten im Sinne der Studierenden ausschöpfen zu können, müssen die rechtlichen, finanziellen und technischen Implikationen interdisziplinär und systematisch angegangen werden.²⁶⁶ Das Internet der Dinge wird über die Infrastrukturen hinaus auch dazu beitragen, dass das Curriculum stärker darauf ausgerichtet wird, die Studierenden auf den Arbeitsmarkt vorzubereiten. Das Marktforschungsunternehmen Cybersecurity Ventures sieht bis 2019 insgesamt sechs Millionen Arbeitsplätze in der globalen Informationssicherheit, von denen 1,5 Millionen nicht besetzt werden können.²⁶⁷ Der Bericht *Hacking the Skills Shortage* von Intel Security empfiehlt, dass Hochschulen ihre MINT-Studiengänge weiter ausbauen sollten.²⁶⁸

Relevanz für Lehre, Lernen oder kreative Forschung

Anwendungen von IoT haben das Potenzial, viele Aspekte des Campuslebens zu verbessern, darunter Sicherheit und Effizienz. Durch das hochschuleigene Notrufsystem VT Alerts erhalten Studierende, Lehrende und Mitarbeitende an der Virginia Tech (Virginia Polytechnic Institute and State University) Notfall-Benachrichtigungen über Smartphone oder Smartwatch.²⁶⁹ An der University of New South Wales wurden Sensoren verteilt, um den Energieverbrauch zu senken und die Vernetzung zu verbessern. Darüber hinaus werden die Wege und Aktivitäten der Studierenden getrackt, so dass aufgrund dieser Informationen Angebote für kollaboratives Lernen außerhalb der Lehrveranstaltungen entwickelt werden können.²⁷⁰ Hochschulen können die Daten aus vernetzten Devices und die Standortverfolgung auch nutzen, um Studierende zu identifizieren, die Hilfe benötigen. Ein Experte beschreibt beispielsweise, dass man Anzeichen für eine Depression überprüfen kann, wenn die Daten eines Studenten anzeigen, dass er sowohl Mahlzeiten ausfallen lässt, als auch über lange Zeitstrecken das Studierendenwohnheim nicht verlässt. Derartige Innovationen können Entscheidungsprozesse und Services optimieren, aber die Hochschulleitungen müssen dabei die ethischen Implikationen der Erfassung studierendenbezogener Daten berücksichtigen und Prioritäten auf Sicherheit, Transparenz und Datenschutz setzen.²⁷¹

Consumer-Technologien, die Bewegungen und Schlaf überwachen, können unser Verhalten ändern, indem sie uns Muster sowie die Verbindung zwischen Handlung und Ergebnis aufzeigen.²⁷² Auch in der Lehre gibt es Anwendungsszenarien, die sich auf Lernen und Wohlbefinden der Studierenden positiv auswirken können. Wissenschaftler am LINK Lab der University of Texas Arlington erforschen, wie Emotionen das Lernen beeinflussen. Sie überwachen mit Wearables die biologischen Faktoren, die mit emotionalen Zuständen korrespondieren. An der University of the Pacific registrieren Kinect-Sensoren in den Unterrichtsräumen die Skelettpositionen der Studierenden, um Zusammenhänge zwischen Körperhaltung und Lernaktivität zu untersuchen.²⁷³ Lehrende werden Unterstützung benötigen, um das pädagogische Leistungsspektrum von IoT ausschöpfen zu können. Das Leitungsgremium des Hochschulsystems in Tennessee bietet an seinen Institutionen berufliche Weiterbildungsmaßnahmen anhand des Projektmodells "Education and Workforce Smart Tools

and Gadgets for IoE [Internet of Everything]“ an. Die Teilnehmenden wenden Bewertungsraster an, um nachzuvollziehen, wie neue Technologien den Unterricht verändern können. Dabei untersuchen sie die unterschiedlichen Typen von Daten, die generiert werden, und die Methoden zur Beobachtung und Auswertung dieser Daten.²⁷⁴

Angesichts der Ausbreitung von IoT tun sich Hochschulen mit Unternehmen zusammen, um studentische Innovationen zu ermöglichen und neue Programme zu entwickeln, die aktuell gefragte Kompetenzen vermitteln. Beim zweitägigen Wettbewerb “Aggies Invent: Internet of Things“ an der Texas A&M University haben Mitarbeitende von Texas Instruments und Accenture Studierendenteams bei der Konzeption und Prototypisierung von IoT-basierten Lösungen als Mentoren begleitet. Zu den Gewinnern zählten ein Messgerät für die gemeinsame Waschmaschinennutzung, das aus der Ferne anzeigt, wie weit der Waschgang ist, sowie ein LED-Projektor, der Kundendaten integriert, um das Timing von Anzeigen auf LED-Werbeflächen zu optimieren.²⁷⁵ An der University of Sydney kann man einen Bachelor in IoT machen. Zu diesem interdisziplinären Studiengang gehören Elektrotechnik, Informatik, drahtlose Kommunikationssysteme und Datenanalyse. Durch Einblicke in modernste Technologien bereitet das Programm die Studierenden darauf vor, neue Produkte und Ideen für Bereiche wie Gesundheitspflege, öffentliche Versorgung, Transport, Einzelhandel und Betriebsmittelverwaltung zu entwickeln.²⁷⁶

Das Internet der Dinge in der Praxis

Die folgenden Links liefern Beispiele für das Internet der Dinge, die unmittelbare Implikationen für den akademischen Bildungsbereich haben:

Internet of Things Lab Fosters Student Innovation, Adds Industrial Partners

go.nmc.org/iotwisc

Im Internet of Things Lab der University of Wisconsin-Madison können Studierende auf neueste Technologien zugreifen, um ihre Ideen in Realität zu verwandeln. Darunter ist Safe Cycle, ein Messgerät, das Radfahrer vor nahenden Autos warnt. Unternehmen haben sich mit dem Lab zusammengetan, um Studierenden bei ihrer Geschäftsentwicklung zu helfen.

IOT-OPEN.EU

go.nmc.org/iotopen

Das EU-Programm Erasmus+ fördert ein Online-Bildungsmodul, das auf dem Internet der Dinge basiert. Studierende mehrerer europäischer Universitäten lernen in einem Remote Labor über IoT-Hardware, Infrastrukturen und mobile Apps. Open-Access-Lernmaterialien können in Kurse diverser Disziplinen integriert werden.

National Internet of Things Innovation Competition for Women in Engineering

go.nmc.org/iotwin

Eine Studentin an der University of Surrey hat mit einem intelligenten Gartenbewässerungssystem, bei dem Sensoren in den Boden gesetzt werden, den ersten Preis in einem von Bosch gesponserten IoT-Wettbewerb geholt. Im Rahmen von Boschs

Initiative #BetweenUsWeCan zur Erhöhung der Frauenquote in Ingenieurberufen stehen Bosch-Ingenieure den Studentinnen für ein Jahr als Mentoren zur Seite.

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über das Internet der Dinge erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Artikel und Quellen

Growing Trend: Internet of Things Expands into College and University Curricula

go.nmc.org/iotcurr

(Laura Devaney, *eCampus News*, 8. August 2016.) Durch die Verbreitung von IoT steigt der Bedarf an kompetentem Personal in Bereichen wie Hardware-Technik, Sensorentwicklung, Systementwicklung und -integration. Hochschulen und Bildungspolitik müssen die Entwicklung multidisziplinärer Curricula unterstützen, um diesem Arbeitsmarktbedarf zu begegnen.

How IoT in Education is Changing the Way We Learn

go.nmc.org/learniot

(Andrew Meola, *Business Insider*, 20. Dezember 2016.) Vernetzte Geräte ermöglichen die Aggregation von Lerndaten. Anhand dieser können Studierende ihre Lernprozesse nachvollziehen, und Lehrende erhalten ein klareres Bild der Studienfortschritte, an dem sie ihre Unterrichtsplanung orientieren können. Hochschulen investieren in intelligente Technologien, um ihre Infrastrukturen effizienter zu machen und die Sicherheit auf dem Campus zu erhöhen.

The Internet of Things: Riding the Wave in Higher Education

go.nmc.org/iotwave

(Itai Asseo et al., *EDUCAUSE Review*, 27. Juni 2016.) Fünf Expert/innen beschreiben das Potenzial von IoT im Hochschulbereich. In vernetzten Lernumgebungen können Studierendenprofile mit Angaben zu Anwesenheit, Leistung und Produktivität generiert werden, die ein ganzheitliches Bild der Lernendenaktivität und des Lernfortschritts abgeben. Maschinelles Lernen wird eine Datenanalyse ermöglichen, auf deren Basis die Hochschulen das Studium personalisieren können.



Lernmanagementsysteme (LMS) oder virtuelle Lernumgebungen bezeichnen eine Kategorie von Software- und Internetapplikationen, die die Online-Auslieferung von Unterrichtsmaterialien sowie das Tracking und Reporting der studentischen Beteiligung ermöglichen.²⁷⁷ LMS sind als zentrale Aufbewahrungsorte für die Einzelteile des Lernprozesses seit Langem an Colleges und Universitäten weltweit etabliert, um Online- und Blended-Learning bereitzustellen und zu verwalten. Für Studierende ist es eine Selbstverständlichkeit, über das LMS ihrer Hochschule auf Lehrpläne und Materialien zuzugreifen, Hausarbeiten einzureichen, Noten einzusehen und Kontakt zu Kommiliton/innen und Lehrenden aufzunehmen, während die Lehrenden die Aktivität und Leistung ihrer Studierenden individuell und kursweise verfolgen. Einige Vorreiter sind jedoch der Auffassung, dass LMS nur begrenzt leistungsfähig und zu eng auf die Verwaltung von Lernen statt auf das Lernen selbst fokussiert sind.²⁷⁸ Next-Generation-LMS oder Next-Generation digitale Lernumgebungen (next-generation digital learning environments, NGDLE)²⁷⁹ stehen für flexiblere Orte, die die Personalisierung unterstützen, universelle Designstandards erfüllen und eine größere Rolle in formativen Lernassessments spielen.²⁸⁰ Sie sind keine Einzelapplikationen, sondern vielmehr eine "Konföderation aus IT-Systemen und Anwendungskomponenten, die an allgemeinen Standards ausgerichtet sind ...die innerhalb eines kohärenten Rahmens die Diversität ermöglichen."²⁸¹

Überblick

Der aktuelle LMS-Markt wird im Hochschulbereich von mehreren Namen dominiert, darunter Canvas, Blackboard, Moodle, Edmodo, Desire2Learn und Sakai, die meist institutionsweit eingesetzt werden.²⁸² Abseits der großen Player gehört lediglich ein kleiner Marktanteil den alternativen Lern- und Kursentwicklungsplattformen, auch wenn das Aufkommen der Massive Open Online Courses (MOOCs) 2011 mit der Open-Source-Plattform OpenEdX neue Möglichkeiten eröffnet hat, während das Helix LMS auf aufkeimende Online-Trends wie Open Education²⁸³ und kompetenzbasiertes Lernen²⁸⁴ ausgerichtet ist. Mit Next-Generation-LMS sollen nun Lehrende alle Komponenten des Lernprozesses entbündeln können, um Open Content und Lehr-/Lern-Apps individuell und zielführend zu kombinieren.

Auch wenn die bisherigen technischen Fortschritte von LMS bereits Learning Analytics, adaptives Lernen und dynamische Kommunikation ermöglicht haben, bestehen weitere Herausforderungen, die neue Modelle erfordern. Der 2017er Beirat merkte an, dass LMS-Plattformen eng vom jeweiligen Anbieter kontrolliert werden, wodurch es schwierig ist, die Funktionalitäten zu erweitern und externe Ressourcen zu integrieren, um sie auf die neu entstehenden Bedürfnisse und Lehrmethoden von Bildungseinrichtungen abzustimmen.²⁸⁵ Immer mehr Lehrende und Studierende nutzen Tools wie Google Apps, WordPress, Slack und iTunes U, aber sie greifen meistens außerhalb der LMS auf diese zu. Gamification, adaptives Lernen und OER sind nur einige Beispiele für technologische Entwicklungen, die Hochschulen einführen, um Lernerfolge zu optimieren und das Studium erschwinglicher zu machen – doch diese Elemente sind nicht immer in LMS integriert. Es werden Ökosysteme gebraucht, die nicht nur moderne Lernansätze einbinden, sondern auch agil genug sind, um die Best Practices von morgen zu unterstützen.

2014 erhielt EDUCAUSE von der Bill & Melinda Gates Foundation den Auftrag, die LMS-Landschaft zu erforschen und herauszufinden, wie eine Plattform für erfolgreiches akademisches Lernen idealerweise ausgestaltet werden sollte. Es wurden drei Berichte erstellt, die das derzeitige LMS-Ökosystem dokumentieren, die Bedarfe der nächsten Generation skizzieren und die komplexe Menge der vorliegenden Informationen übersichtlich zusammenfassen.²⁸⁶ Gespräche mit 70 Fachexpert/innen brachten die essentiellen Eigenschaften von digitalen Lernumgebungen der Zukunft an die Oberfläche: Interoperabilität; Personalisierung; Analytics-, Beratungs- und Lernassessment; Kollaboration; sowie Verfügbarkeit und einheitliches Design. Insgesamt wurde ein flexibles "Lego"-Baukastenmodell empfohlen, mit dem sowohl Bildungseinrichtungen als auch Einzelpersonen Lernumgebungen zusammensetzen können, die auf ihre individuellen Anforderungen und Bedürfnisse eingehen.²⁸⁷

Relevanz für Lehre, Lernen oder kreative Forschung

Das übergeordnete Ziel von Next-Generation-LMS ist es, den Fokus von der Lernverwaltung hin zu einer Vertiefung des Lernprozesses zu verschieben. Traditionelle LMS-Funktionen sind weiterhin Teil des Ökosystems, aber neue Entwürfe weichen vom "08/15-Modell" ab, um auf die spezifischen Bedürfnisse aller Lehrenden und Studierenden eingehen zu können. Derzeit ist eine solche Umgebung noch mehr Wunschtraum als Realität, doch etliche Organisationen und Institutionen arbeiten daran, Next-Generation-LMS zu entwickeln. IMS Global, eine Organisation, die bezahlbare Technologien voranbringen will, um den Zugang zur Bildung zu öffnen, hat Interoperabilitätsstandards für Lerntools und eine Programmierschnittstelle für eine allgemeine Architektur entwickelt, mit der Institutionen ihre virtuellen Umgebungen nahtlos anpassen können. Dabei werden sowohl webbasierte als auch extern gehostete Inhalte integriert.²⁸⁸

Mehr und mehr Hochschulen führen kompetenzbasierte Lehrmethoden (CBE) ein. Lernmanagementsysteme müssen den Prozess des Erwerbs und des Assessments von Kompetenzen unterstützen. Zur Einführung von CBE setzt die Grand Canyon University LoudCloud²⁸⁹ ein. Das Tool trägt durch Open Educational Resources und Learning Analytics zur Personalisierung des Lernens bei.²⁹⁰ Die Western Governors University, die für ihre Online-Auslieferung von CBE gerühmt wird, nutzt kein LMS. Stattdessen hat sie für jedes Studienprogramm ein spezifisches Lernportal entwickelt, in dem die Studierenden sich in Projekten und Diskussionen engagieren, auf offene digitale Lehrbücher zugreifen und Portfolios erstellen.²⁹¹ Acrobatiq, eine Plattform, die basierend auf Erkenntnistheorie von der Open Learning Initiative der Carnegie Mellon University entwickelt wurde, zielt ebenfalls darauf ab, den Studienerfolg durch CBE und hybride Modelle zu optimieren. Instruktionsdesigner — einschließlich derer von der National Louis University²⁹² — können dort maßgeschneiderte Lehrveranstaltungen mit adaptiven Lernfunktionalitäten erstellen.²⁹³

Die Zunahme adaptiver Lerntechnologien, die an vorangegangener Stelle in diesem Report untersucht werden, trägt ebenfalls dazu bei, dass eine Fülle an Daten entsteht, die von LMS gesammelt und analysiert werden können. Beispiele: Mit Smart Sparrow können Lehrende visuelle Inhalte auf ihren Unterricht zuschneiden und anschließend verfolgen, wie die

Studierenden mit dem Material arbeiten. Dabei können sie häufige Fehler und Missverständnisse markieren.²⁹⁴ Next-Generation-LMS können solche Daten idealerweise mit studentischen Demografien, Noten, sozialer Präsenz und anderen Bezugspunkten zu einem ganzheitlichen Bild vom Lernfortschritt aggregieren. Ebenfalls interessant sind Plattformen, die vielfältige Ressourcen für das selbstbestimmte Lernen kuratieren. Sandstorm, ein Unternehmen im Britischen Territorium im Indischen Ozean, will dafür sorgen, dass die besten Open-Source-Webapplikationen, wie WordPress, Etherpad und Wekan²⁹⁵, sich leichter in die LMS der Institutionen integrieren lassen.²⁹⁶ Bei dieser Strategie stehen die weitere Personalisierung und der Zugang zu einer kontinuierlich wachsenden Bandbreite digitaler Tools im Vordergrund. EdCast stützt sich auf ein ähnliches Modell, bei dem Inhalte aus bestehenden LMS aggregiert und Materialien entsprechend den Bedürfnissen der Lernenden empfohlen werden.²⁹⁷

Next-Generation-LMS in der Praxis

Die folgenden Links liefern Beispiele für Next-Generation-LMS, die unmittelbare Implikationen für den akademischen Bildungsbereich haben:

Domain of One's Own

go.nmc.org/domain

Die Abteilung Teaching and Learning Technologies an der University of Mary Washington bietet mit dem Projekt "Domain of One's Own" Lehrenden, Mitarbeitenden und Studierenden die Möglichkeit, innerhalb eines von der Universität gehosteten Webspace eigene Domain-Namen zu registrieren. Die Abteilung arbeitet eng mit den Lehrenden zusammen, um sicherzustellen, dass die Domains gut in die Unterrichtsaktivitäten integriert sind.

MyOpenMath

go.nmc.org/mom

Das Salt Lake City Community College ist eine der Institutionen, die MyOpenMath von Lumen Learning eingeführt haben, eine OER-basierte Lernlösung, die erheblich dazu beigetragen hat, die Unterrichtsmaterialien für Studierende bezahlbar zu machen und den Studienerfolg in Aufbau- und College-Mathekursen zu erhöhen.

Osmosis at Johns Hopkins University

go.nmc.org/osmosis

Osmosis ist ein LMS, das Medizinstudierenden helfen soll, die große Menge an Lernstoff zu bewältigen. Gestützt durch eine mobile App, hat das kollaborative Lernsystem zu höheren Erfolgsquoten geführt. Das Projektteam entwickelt auch die Crowdsourcing-Plattform Open Osmosis, zu der jeder Inhalte über Open-Access-Modelle beitragen kann.

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über Next-Generation-LMS erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Artikel und Quellen:

6 Implications of the Next-Generation Digital Learning Environments (NGDLE) Framework

go.nmc.org/6imp

(Malcolm Brown, Next Generation Learning Blog, 6. Juni 2016.) Der Direktor der EDUCAUSE Learning Initiative fasst die Hauptthemen der herausragenden Arbeit dieser Organisation an der Blaupause für Next-Generation Digital Learning Environments (NGDLE) zusammen. Er beschreibt dabei die essentielle Rolle von Strategie und Governance sowie die Notwendigkeit, die Kooperation zwischen Institutionen neu zu denken.

Authoring Tool Accessibility Guidelines (ATAG) 2.0

go.nmc.org/atag

(W3C, W3C Recommendations, 24. September 2015.) Bildungsexpert/innen, die an der Entwicklung von Next-Generation-LMS arbeiten, sollten sich an ATAG 2.0 orientieren, einer Reihe von Richtlinien zur Entwicklung von Webcontent-Autorensystemen, die auf einem einheitlichen Design beruhen.

Beyond the LMS

go.nmc.org/beyondlms

(Audrey Watters, *Hack Education*, 5. September 2014.) Die Autorin untersucht die aktuelle LMS-Landschaft kritisch und warnt davor, dass andere Länder ungeeignete Modelle aus den USA übernehmen könnten. Sie spricht sich für Systeme aus, die offenes und partizipatives Lernen fördern.

Künstliche Intelligenz



Zeithorizont: vier bis fünf Jahre

Auf dem Gebiet der Künstlichen Intelligenz (KI bzw. Artificial Intelligence, AI), werden die Fortschritte der Computerwissenschaft eingesetzt, um intelligente Maschinen zu erschaffen, die in ihren Funktionen immer mehr dem Menschen ähneln.²⁹⁸ Die Wissenstechnik, mit der Computer menschliche Wahrnehmung, Lerntätigkeit und Entscheidungsfindung simulieren können, basiert auf dem Zugriff auf Kategorien, Eigenschaften und Zusammenhänge zwischen verschiedenen Informationssammlungen. Durch maschinelles Lernen, eine Unterkategorie von KI, werden Computer intelligenter, ohne explizit dafür programmiert werden zu müssen.²⁹⁹ Ein weiteres wichtiges Forschungsgebiet sind künstliche neuronale Netze, die die biologische Funktion menschlicher Gehirne nachbilden, um spezifische Eingaben wie Wörter und Stimmlage interpretieren und darauf reagieren zu können. Durch Stimmerkennung und Verarbeitung natürlicher Sprache werden neuronale Netze wertvoll für anspruchsvollere natürliche Benutzerschnittstellen. Dadurch können Menschen mit Maschinen auf ähnliche Weise interagieren wie mit anderen Menschen.³⁰⁰ Durch die fortschreitende Entwicklung der zugrunde liegenden Technologien kann KI Online-Lernen, adaptive Lernsoftware und Forschungsprozesse derart verbessern, dass sie intuitiver auf die Lernenden reagieren und sie stärker involvieren.

Überblick

Seit den 1950er Jahren war der Turing-Test der Maßstab für maschinelle Intelligenz. Dieser erfordert, dass der Mensch eine Maschine im Gesprächsverhalten und in natürlichen Situationen nicht von einem anderen Menschen unterscheiden kann.³⁰¹ Der Test wurde erst 2014³⁰² erfüllt. Heute wird KI regelhaft in Form von 24-Stunden-Online-Helpdesks im Bildungsbereich eingesetzt, darunter der IBM Watson an der Deakin University.³⁰³ Das volle Potenzial von KI für den Bildungsbereich ist noch nicht ausgeschöpft, aber Hochschulen können sich an Entwicklungen im Konsumentenbereich orientieren. Virtuelle Assistenten antworten beispielsweise dialogorientiert auf verbale Befehle und spiegeln so eine menschliche Interaktion wider.³⁰⁴ Auch wenn bekannte Avatare wie Siri und Cortana in Smartphones eingebaut sind, wird Amazons Alexa mittlerweile zum Inbegriff für den eigenständigen, immer zuhörenden Assistenten, der über Fernfeldmikrofone auf Befehl Informationen aus dem Internet heraussucht.³⁰⁵ Autonome Technologien, die die Menschen bedienen, stehen im Mittelpunkt: Uber hat vor Kurzem eine Flotte selbstfahrender Autos getestet, die Fahrgäste sicher durch San Francisco transportierten.³⁰⁶

Es besteht jedoch die Sorge, dass diese Technologie sich schneller entwickelt, als die Menschen sie nachvollziehen können. KI ist naturgemäß komplex und undurchsichtig in ihrer Funktionsweise, so dass es Schnittstellen bedarf, die anzeigen, wie sie arbeitet, um das Vertrauen zu stärken. IBM ist führend in diesem Bereich und hat Bilder und erklärende Grafiken für seine medizinischen KI-Systeme auf den Markt gebracht.³⁰⁷ In der akademischen Aus- und Weiterbildung wird das Potenzial für virtuelle Tutoren und leistungsstarke adaptive Lerntools üblicherweise mit der Sorge gekontert, dass die Technologie, wie menschenähnlich sie auch sein mag, Lehrende nicht ersetzen kann oder sollte.³⁰⁸ Das Buch *Interfaces* des Cornell-Professors Brandon Hookway³⁰⁹ entwirft eine ausgewogenere Zukunft für die Hochschule als "Interface University". Seiner Ansicht nach sind KI-

fähige Computer keine separaten Tools, sondern eine dritte Gehirnhälfte, die das kreative und kognitive Lernen optimiert – eine gleichberechtigte und symbiotische Partnerschaft, oder auch ein hybrider Verstand, zusammengesetzt aus Menschen und ihren Geräten.³¹⁰

Maschinelles Lernen treibt schon jetzt den Fortschritt sowohl im Berufsleben als auch im informellen Lernen an. Das Citizen-Science-Projekt "Smart Flower Recognition System" ist eine Partnerschaft zwischen Microsoft Research Asia und der Chinese Academy of Sciences. Es soll Botanikern in China helfen, Pflanzen schnell anhand von Fotos auf dem Smartphone zu bestimmen. Auf Basis neuronaler Netze filtern Algorithmen qualitativ schlechte Bilder automatisch und bestimmen die Blumen anhand der Fotodatenbank mit 90%iger Genauigkeit.³¹¹ Die Implikationen derartiger Projekte für die wissenschaftliche Tätigkeit von Studierenden und Lehrenden sind faszinierend, da Suchanfragen nicht mehr textbasiert sein müssen. Um über die kommenden vier bis fünf Jahre das Leistungsspektrum von KI zu skalieren, können Hochschulen mit Open-Source-Codes und Open-Software-Bibliotheken für numerisches Rechnen anfangen, wie OpenAI³¹² und TensorFlow von Google.³¹³

Relevanz für Lehre, Lernen oder kreative Forschung

Ein übergeordnetes Ziel von künstlicher Intelligenz ist es, Produktivität und Teilhabe zu erhöhen und so den globalen Arbeitsmarkt ebenso wie Einzelne in ihrem täglichen Leben besser zu unterstützen.³¹⁴ Dadurch ist die Technologie vielversprechend für den Hochschulbereich, insbesondere, da Lehre und Lernen zunehmend online stattfinden. Adaptives Lernen, das oben beschrieben wird, nutzt einfache KI-Algorithmen, um das Lernen zu personalisieren, indem es Inhalte ausliefert, die basierend auf Leistung und Engagement optimal auf die Bedürfnisse der Studierenden abgestimmt sind.³¹⁵ Angesichts der zunehmenden Datenmenge, die die Hochschulen über studentische Lernaktivitäten sammeln, benötigen sie Werkzeuge, um diese in größerem Masstab zu erheben und zu analysieren; Unternehmenssoftware für maschinelles Lernen wie Jenzabar³¹⁶ und IBM SPSS³¹⁷ hilft Colleges und Universitäten dabei, die Daten zu interpretieren, um die Verbleibsquote zu erhöhen, finanzielle Förderprogramme zu verbessern und zukünftige Einschreibungszahlen zu prognostizieren. Neue Methoden, wie die kompetenzbasierte Lehre, werden differenziertere Formen von KI erfordern, um den Erwerb von Kompetenzen wie z.B. der Erstellung von 3D-Modellen und Prototypen für Autos zu messen, und individuelles Feedback zu geben.

Um eine stärkere Personalisierung in der akademischen Aus- und Weiterbildung zu erzielen, favorisieren Vordenker wie Bill Gates KI-Tutoren. Beispielsweise ist das ausführliche Kommentieren schriftlicher Hausarbeiten eine umfassende und zeitaufwändige Aufgabe für Lehrende; virtuelle Tutoren können über die oberflächliche Fehlerprüfung hinaus mittlerweile Bedeutung, Inhalte und Argumentation analysieren und den Studierenden ein detailliertes Feedback geben. In Online-Kursen können diese Tutoren Videovorträge unterbrechen, um den Lernenden direkt Fragen zu stellen. Dabei können sie Ausschnitte aus dem Video wiedergeben, wenn deutlich wird, dass der Lernende Verständnisschwierigkeiten bei einem bestimmten Sachverhalt hat.³¹⁸ Solche allgegenwärtige Hilfestellung und Mentoring kann Lücken füllen, insbesondere in großen Einführungsseminaren, in denen die Lehrenden den Studierenden kaum einzeln Aufmerksamkeit schenken können. Forscher an der National School of Engineers of Sousse in Tunesien

untersuchen ein KI-Tutorensystem, das Gesichtsausdrücke erkennt, während Studierende an wissenschaftlichen Experimenten in remoten und virtuellen Laboren arbeiten.³¹⁹

Eine skeptische Haltung hinsichtlich ethischer Fragen kann jedoch den Fortschritt von KI behindern. Das Weltwirtschaftsforum nennt gelernte Vorurteile, z.B. Rassismus, als Hauptbedenken und stellt die menschliche Fähigkeit in Frage, solche ungewollten Konsequenzen zu vermeiden.³²⁰ Während die Befürworter von KI mit diesen Problemen kämpfen, sind Universitäten wichtige Inkubatoren für die Entwicklung neuer Enabling-Technologien. Das Computer Science and Artificial Intelligence Laboratory am MIT hat einen Deep-Learning-Algorithmus entwickelt, der Standbilder überwacht und dann kurze Videos erstellt, die wahrscheinliche Fortsetzungen simulieren.³²¹ Das AI Lab an der Universität Zürich hat Roboy entwickelt, einen humanoiden Roboter mit lebensechten Gelenken und Sehnen, der Vorbild für viele weitere Entwicklungen ist: Im "Human Brain Project" simulieren Forscher und Professoren z.B. menschliche Gehirne für Roboter.³²² Fortschritte bei der Einbettung von KI in den Alltag hängen von der Weiterentwicklung der Verarbeitung natürlicher Sprache ab, durch die lebensechte Interaktionen zwischen Maschine und Mensch entstehen. Forscher an der Freien Universität Brüssel untersuchen, wie robotische Agenten Sprachen selbst organisieren und sich Bedeutung und Sprache gleichzeitig entwickeln können.³²³

Künstliche Intelligenz in der Praxis

Die folgenden Links liefern Beispiele für künstliche Intelligenz, die unmittelbare Implikationen für den akademischen Bildungsbereich haben:

Artificial Intelligence Laboratory at the University of Michigan

go.nmc.org/umail

Ein zentraler Fokus des AI-Labs an der University of Michigan ist die Erforschung und Entwicklung assistiver Technologien für Menschen mit physischen und kognitiven Beeinträchtigungen. Ein solches Projekt ist das Design einer Computer-Schnittstelle, die sich automatisch an die Bedürfnisse von Sehbehinderten anpasst.

SAIL-Toyota Research Center

go.nmc.org/sailtoy

Das Stanford Artificial Intelligence Laboratory erforscht in Partnerschaft mit Toyota die nächste Generation intelligenter Automobile. Wissenschaftler aus verschiedenen Fachgebieten, wie maschinelles Lernen, Robotik und Verarbeitung natürlicher Sprache, arbeiten gemeinsam an neuen Algorithmen.

University of Cambridge Artificial Intelligence Group (AIG)

go.nmc.org/claiuc

Die Artificial Intelligence Group (AIG) bezieht diverse Fachdisziplinen ein – darunter Genomik, Computer-Lerntheorie und informelle Argumentation –, um mächtige

Algorithmen zu bilden, die Probleme bei der maschinellen Mustererkennung beheben, und praktische Anwendungsszenarien zu identifizieren.

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über künstliche Intelligenz erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Artikel und Quellen:

Four Ways that Artificial Intelligence Can Benefit Universities

go.nmc.org/4ways

(Rose Luckin, *Times Higher Education*, 9. August 2016.) Die Autorin merkt an, dass, zusätzlich zu drei weiteren Leistungsbereichen, die Hochschullehre gut positioniert ist, um Studierende darin zu schulen, Seite an Seite mit komplexen intelligenten Systemen zu arbeiten. Arbeitende, die souverän erkennen können, wie und an welcher Stelle menschliche Intelligenz Maschinenleistungen steigern kann, können die Produktivität erhöhen.

The Future of Artificial Intelligence in Education

go.nmc.org/futai

(Barbara Kurshan, *Forbes*, 10. März 2016.) Im Bildungsbereich ist KI noch nicht richtig angekommen, aber Wirtschaftsgiganten wie Google investieren in die Entwicklung von Deep-Learning-Software, um alltägliche Aktivitäten effizienter zu machen. Der Artikel beschreibt Fortschritte an der Cornell University und der Brown University bei der Entwicklung von Robotern, die kleine Aufgaben erledigen können.

Higher Education for the AI Age

go.nmc.org/machinesdo

(Joseph E. Aoun, *The Washington Post*, 27. Oktober 2016.) Laut einer Umfrage aus 2016 meinen 80% der KI-Forscher, dass Maschinen Ebenen künstlicher Intelligenz erreichen werden, die der menschlichen Intelligenz ebenbürtig sind. Angesichts der zunehmenden Einsatzbereiche von KI in professionellen Kontexten wie der medizinischen Diagnose ermutigt der Autor dazu, das Hochschulstudium nicht als einmaligen Meilenstein zu betrachten, sondern vielmehr als Vehikel für lebenslanges Lernen.

Natürliche Benutzerschnittstellen



Zeithorizont: vier bis fünf Jahre

Geräte, die über natürliche Benutzerschnittstellen (Natural User Interface, NUI) verfügen, verarbeiten Eingaben in Form von: Antippen, Wischen und anderen Berührungen; Hand- und Armbewegungen; Körperbewegungen; und zunehmend auch natürlicher Sprache. Tablets und Smartphones gehörten zu den ersten Geräten, die physische Gesten als Steuerungseingaben erkennen und interpretieren konnten.³²⁴ Durch NUIs kann man mit Bewegungen virtuelle Aktivitäten ähnlich wie in der realen Welt ausführen und Inhalte intuitiv steuern. Es gibt immer mehr interaktive Wiedergabemöglichkeiten in Systemen, die Gesten, Gesichtsausdrücke und ihre Nuancen verstehen, ebenso wie die Konvergenz von gestenempfindlicher Technologie mit Stimmerkennung. Gesten- und Stimmerkennung sind bereits weit verbreitet. Darüber hinaus eröffnen Entwicklungen in der haptischen Technologie – taktile Signale, die Informationen an den Nutzer übertragen – neue Bereiche der wissenschaftlichen Forschung und Einsatzmöglichkeiten in der Bildung.³²⁵

Überblick

Natürliche Benutzerschnittstellen wurden 2007 durch die Markteinführung des iPhone mit seinem Touchscreen populär, aber das Konzept gab es bereits lange zuvor. Diskussionen rund um die Entwicklung von Schnittstellen, die über Befehlszeile und grafische Benutzeroberfläche hinausgehen, kamen in den 1970ern und 80ern auf, als Steve Mann, der weithin als Vater der Wearables betrachtet wird, mit Mensch-Maschine-Interaktionen zu experimentieren begann, aus denen sich NUIs entwickelten.³²⁶ Laut einem Bericht von Tracxn wurden seit 2010 über 800 Millionen US-Dollar in NUIs in sechs Hauptkategorien investiert: Spracherkennung, Touchscreen Interfaces, Gestenerkennung, Blickbewegungsmesser (Eye-Tracker), Haptik sowie Gehirn-Computer-Schnittstellen. Der akademische Bildungsbereich spielt eine wesentliche Rolle bei diesen Entwicklungen, da viele der Technologien an Universitäten entwickelt werden und sich darauf auswirken, wie Studierende zukünftig mit Lerntechnologien umgehen werden.³²⁷

Die Entwicklung von NUIs im Konsumentenbereich wird sich sehr wahrscheinlich auf die Hochschullehre auswirken, da Bildungseinrichtungen auf die sich verändernden Erwartungen der Lernenden reagieren müssen. Führende Unternehmen wie Amazon, Apple und Google haben Sprachassistenten entwickelt, die immer beliebter werden. Die jüngste Studie des Marktforschungsinstituts NDP Group hat ergeben, dass 73% der Smartphone-Besitzer bereits Stimmbefehle benutzen, um ihre Geräte zu steuern. Apple experimentiert bei der Weiterentwicklung seiner virtuellen Assistentin Siri mit Sprechererkennung, bei der die Authentifizierung des Nutzers über Stimmbiometrie erfolgt.³²⁸ Die Entwickler von Wearables setzen bei der Weiterentwicklung ihrer Schnittstellen auch auf Gestenerkennung. Die dritte Generation intelligenter Brillen namens K-Glass 3 des Korea Advanced Institute of Science and Technology (KAIST) kann mittlerweile Handbewegungen erkennen und virtuelle Text- oder Klaviertastaturen anbieten, um die Schnittstellen intuitiver und komfortabler zu machen.³²⁹

Haptische Technologie, bei der die Zusammenwirkung von Sensoren, Aktuatoren und Software eine physische Berührung simuliert, ist eine NUI-Kategorie, mit der im Konsumenten- und

Bildungsbereich intensiv experimentiert wird.³³⁰ Forscher an der University of Sussex erproben Schnittstellen, die die Haut zur Touchscreen machen – eine Antwort auf die immer kleiner werdenden Wearables, z.B. Smartwatches. Das Tool "SkinHaptics" sendet Ultraschallwellen durch den Handrücken auf ein Display in der Handfläche.³³¹ Auch wenn die Hochschulen noch Jahre davon entfernt sind, das Potenzial von NUIs vollständig zu erschließen, um das technologiegestützte Lernen dramatisch zu verändern, so werden doch in der medizinischen Ausbildung bereits überzeugende Erfahrungen gesammelt. Haptische Technologie mit Krafrückkopplung (Force-Feedback) erweitert die bisherige robotische Chirurgie: Chirurgen können dadurch während des Eingriffs in Gewebe das Innere des menschlichen Körpers genauer erfühlen. Auch in der Anatomie gibt es Anwendungsszenarien. Die Studierenden haben dort eine begrenzte Anzahl von Leichnamen zur Verfügung. Durch haptische Technologie hätten sie die Möglichkeit, darüber hinaus an digitalen Patienten sehr realistisch zu üben.³³²

Relevanz für Lehre, Lernen oder kreative Forschung

Natürliche Benutzerschnittstellen gewinnen in der medizinischen Forschung und Ausbildung zunehmend an Bedeutung. Das Mechatronics and Haptic Interfaces Lab an der Rice University experimentiert mit Neurotechnologie, um Schlaganfallpatienten bei der Bewegungsrehabilitation zu helfen. Dortige Forscher haben eine robotische Orthese entwickelt, die durch die Gehirnwellen eines Schlaganfallpatienten ein Exoskelett steuert, das den Arm vom Ellenbogen bis zu den Fingerspitzen umschließt.³³³ An der Stanford University wurde die Wolverine entwickelt, ein mobiles, haptisches Wearable, das das Greifen eines festen Gegenstands in der virtuellen Realität simuliert.³³⁴ An der Hong Kong Polytechnic University üben Pflegestudierende mit einem haptischen Feedbacksystem das Legen einer nasogastralen Sonde. Das Einführen eines Kunststoffschlauchs in den Magen zur Ernährung oder Drainage ist ein grundlegender Bestandteil der Pflegeausbildung. Eine Fehlplatzierung kann zu Komplikationen oder sogar zum Tod führen. Eine Computer-simulierte virtuelle Umgebung verringert das Risiko und sorgt für größere Genauigkeit.³³⁵

Fortschritte in der NUI-Entwicklung ermöglichen Menschen mit Behinderungen einen besseren Zugang zur Bildung. Sehbehinderte werden bald von der Arbeit eines interdisziplinären Forscherteams aus den Fakultäten Technik, Musik, Theater und Tanz an der University of Michigan profitieren können. Das Team entwickelt ein Tablet mit einer ganzseitig aktualisierbaren Browseranzeige, das durch Luft- oder Flüssigkeitsdruck Punkte bewegt und so viele Zeilen Brailleschrift ebenso wie Grafiken, Tabellenkalkulationen und andere voluminöse mathematische und wissenschaftliche Informationsdarstellungen auf dem kleinen Display lesbar machen kann.³³⁶ An der Deakin University wird gezielte Forschung im Bereich der Haptik betrieben, um den Kunstgenuss zu ermöglichen. Das Projekt "Haptic-Enabled Art Realization (HEAR)" ist eine Plattform, durch die Sehbehinderte die visuellen Informationen in einem zweidimensionalen Kunstwerk erfühlen können.³³⁷

Durch Experimente mit NUIs können neue Lern- und Kommunikationsformen erschlossen werden. Disney Research hat eine elektrostatische Vibrationstechnologie mit dem Spitznamen TeslaTouch entwickelt, die glatte Glasdisplays mit taktiler Sinneswahrnehmung anreichert. Dadurch lassen sich Buckel, Kanten und andere Texturen ertasten. Diese Technologie ermöglicht tiefere Interaktionen mit Lerninhalten. Auf Mobilgeräten können durch elektrisch induzierte taktile

Sinneswahrnehmungen interaktive Lehrbücher entstehen, in denen Studierende 3D-Objekte direkt auf der Seite bearbeiten können.³³⁸ An der Universität Tampere in Finnland wird in laufenden Projekten eine komplett neue Form von Mensch-Technik-Interaktionen untersucht, die der im realen Leben primär audiovisuellen Kommunikation eine frische Dimension verleiht. Das Projekt "Digital Scents" misst Gerüche durch eine elektronische Nase und überträgt diese Informationen in ein Zahlensystem. Dadurch können Geruchswahrnehmungen und -eindrücke weltweit digital transferiert werden.³³⁹

Natürliche Benutzerschnittstellen in der Praxis

Die folgenden Links liefern Beispiele für natürliche Benutzerschnittstellen, die unmittelbare Implikationen für den akademischen Bildungsbereich haben:

Computer Aided Engineering Design and Virtual Prototyping

go.nmc.org/pvamu

Ein Maschinenbauprojekt an der Prairie View A&M University kombiniert Freiformmodellierung mit Virtual-Reality-Techniken, um Prototypen für Luft- und Raumfahrt, Automobil- und Modellbau zu verbessern. Der virtuelle Modellierungsprozess verwendet ein PowerWall VR-System und eine haptische Steuerung.

HoloMed: A Low-Cost Gesture-Based Holographic System to Learn Normal Delivery Process (PDF)

go.nmc.org/arxiv

Im Medizinstudium werden häufig Fotos als Anschauungsmaterial verwendet, die aber aufgrund ihrer statischen Natur ungenügend sind. HoloMed ist ein holografisches System mit einer gestenbasierten Schnittstelle, mit dem der Geburtsvorgang realitätsnah veranschaulicht werden kann.

Improving Motivation in a Haptic Teaching/Learning Framework

go.nmc.org/improm

Ingenieurwissenschaftler in Spanien haben eine Umgebung für den Bau haptischer Feedback-Simulatoren geschaffen. Durch die Simulatoren können Studierende in Fächern wie Bauwesen, Ingenieurwissenschaft und Chirurgie virtuell mit Infrastrukturen und Geräten, respektive Körpergewebe und Organen arbeiten.

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über natürliche Benutzerschnittstellen erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Artikel und Quellen:

Augmented Reality and Virtual Reality Go to Work

go.nmc.org/arandvr

(Nelson Kunkel, *Deloitte University Press*, 24. Februar 2016.) Technologien wie Augmented und Virtual Reality haben neue Schnittstellen eingeführt, die die Art und Weise verändern, wie Organisationen arbeiten – sie verbessern die Intentionswiedergabe, erhöhen die Effizienz und fördern die Innovation.

A Tactile Palette to Translate Graphics for the Visually Impaired

go.nmc.org/tacolor

(Muhammad Usman Raza et al., *National Braille Technology*, aufgerufen am 18. Januar 2017.) Forschungsarbeiten unter der Leitung von Disney und der National Braille Press untersuchen den Einsatz von elektrostatischer Vibration auf reibungsempfindlichen Displays, um Farbinformationen zu übermitteln. Mit einer taktilen Palette von sechs Stimuli, die mit sechs spezifischen Farben korrespondieren, werden Sehbehinderte Farben in zweidimensionalen Grafiken wahrnehmen können.

Why Conversational UI is the Next Big Digital Disruption

go.nmc.org/cuiss

(Sarat Pediredla, *IT Pro Portal*, 1. April 2016.) Benutzerschnittstellen entwickeln sich von grafischen Interfaces hin zu Dialogschnittstellen, so dass man Geräte über die eigene Stimme steuern kann. Durch maschinelles Lernen und Fortschritte im Bereich Big Data werden Computer zunehmend auch hypothetische Gegenstände und zukünftige Ereignisse nachvollziehen können.

Methodologie

Der Prozess der Recherche und Erstellung des *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition* ist in den Methoden verwurzelt, die allgemein für alle Forschungsarbeiten im Rahmen des NMC Horizon Project angewandt werden. Alle Ausgaben des *NMC Horizon Report* stützen sich sowohl auf Primär- als auch auf Sekundärforschung. Für jede Ausgabe werden Dutzende von bedeutsamen Trends, Herausforderungen und Technologieentwicklungen im Hinblick auf eine mögliche Aufnahme in den Bericht untersucht, bevor der Expert/innenbeirat die 18 Themen auswählt, die im Bericht dargestellt werden.

Jeder Bericht stützt sich auf das Fachwissen eines internationalen Expert/innenbeirats, der zunächst eine breite Auswahl wichtiger Trends, Herausforderungen und lehr-/lerntechnologischer Entwicklungen sichtet und diese anschließend einzeln in zunehmender Detailtiefe analysiert, wodurch die Auswahl fortlaufend reduziert wird, bis die finale Themenliste feststeht. Dieser Prozess findet online im NMC Horizon Project Wiki statt, wo er auch dokumentiert ist. Das Wiki ist als transparentes Fenster zur Arbeit im Projekt gedacht, das nicht nur einen Echtzeit-Einblick in die laufende Arbeit erlaubt, sondern auch die kompletten Arbeitsprozesse für jede der diversen Ausgaben des Berichts seit 2006 dokumentiert. Das Wiki, das für den *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition* genutzt wurde, findet sich unter horizon.wiki.nmc.org.

Der Beirat setzte sich in diesem Jahr aus 78 Bildungs- und Technologieexpert/innen aus 22 Ländern auf fünf Kontinenten zusammen. Ihre Namen und Institutionen sind am Ende dieses Berichts aufgelistet. Trotz ihrer unterschiedlichen Hintergründe und Erfahrungen teilen sie alle die Ansicht, dass jedes der hier vorgestellten Themen innerhalb der kommenden fünf Jahre weltweit bedeutende Auswirkungen auf die Lehr-/Lernpraxis im Hochschulbereich haben wird.

Die Vorgehensweise zur Auswahl der Themen basiert auf einem modifizierten Delphi-Prozess, der im Verlauf der mittlerweile 15 Jahre der Berichtserstellung kontinuierlich verfeinert wurde, und beginnt mit der Berufung des Beirats. Die Beiratsmitglieder haben sehr unterschiedliche berufliche Hintergründe, wobei jedes einzelne Mitglied eine besondere Expertise mitbringt. Über die Jahre der Forschungsaktivitäten im NMC Horizon Project haben bislang mehr als 2000 international anerkannte Praktiker/innen und Expert/innen als Beiratsmitglieder mitgewirkt. Jedes Jahr setzt sich der Beirat zu einem Drittel aus neuen Mitgliedern zusammen, um einen steten Zufluss frischer Perspektiven sicherzustellen. Vorschläge für neue Beiratsmitglieder sind willkommen und können unter go.nmc.org/panel eingereicht werden.

Sobald ein Beirat für eine bestimmte Ausgabe konstituiert ist, beginnt dessen Arbeit mit einer systematischen Sichtung der Literatur – Zeitungsausschnitte, Berichte, Essays und andere Materialien – über Technologieentwicklungen, Trends und Herausforderungen, aktuelle Forschung und Studien u.v.m. Zum Projektbeginn werden die Beiratsmitglieder mit einer breiten Auswahl von Hintergrundmaterialien versorgt und gebeten, diese zu kommentieren, die ihrer Ansicht nach besonders wertvollen zu bestimmen und weitere Materialien zu ergänzen.

Nach Sichtung der Literatur widmet sich der Beirat dem zentralen Arbeitsschwerpunkt – den Forschungsfragen, die den Kern des NMC Horizon Project ausmachen. Die Gruppe diskutiert

vorhandene Anwendungsfälle und Ausprägungen von Trends, Herausforderungen und Technologieentwicklungen und brainstormt zu weiteren Beispielen. Ein Schlüsselkriterium für die Aufnahme eines Themas in den Bericht ist seine potenzielle Relevanz für Lehre, Lernen und Forschung im Hochschulbereich.

Diese Forschungsfragen zielen darauf ab, eine umfassende Auflistung interessanter Technologieentwicklungen, Herausforderungen und Trends durch den Beirat herbeizuführen:

1. Welche der lehr-/lern technologischen Entwicklungen, die das NMC Horizon Project auflistet, werden im Verlauf der nächsten fünf Jahre am wichtigsten für Lehre, Lernen oder Forschung sein?
2. Welche wichtigen lehr-/lern technologischen Entwicklungen fehlen auf unserer Liste? Berücksichtigen Sie diese damit zusammenhängenden Fragen:
 - a. Welche der etablierten Technologien, die einige Bildungseinrichtungen derzeit nutzen, sollten Ihrer Meinung nach *alle* Einrichtungen breit einsetzen, um Lehre, Lernen oder Forschung zu unterstützen oder zu verbessern?
 - b. Für welche Technologien, die in Konsumenten-, Unterhaltungs- oder anderen Branchen eine solide Nutzerbasis haben, sollten Bildungseinrichtungen aktiv nach Einsatzbereichen suchen?
 - c. Welche Technologien entwickeln sich Ihrer Auffassung nach in einem solchen Ausmaß, dass Bildungseinrichtungen in den nächsten vier bis fünf Jahren von ihnen Notiz nehmen sollten?
3. Welche Schlüsselrends werden Ihrer Einschätzung nach die Einführung von Lehr-/Lerntechnologien im Hochschulbereich beschleunigen?
4. Welche besonderen Herausforderungen werden Ihrer Einschätzung nach die Einführung von Lehr-/Lerntechnologien im Hochschulbereich in den nächsten fünf Jahren behindern?

Im ersten Schritt werden die Antworten auf die Forschungsfragen von jedem Beiratsmitglied systematisch gerankt und in Zeithorizonte eingeordnet. Durch ein Mehrfachabstimmungssystem können die Mitglieder dabei ihre Auswahlentscheidungen gewichten und kategorisieren. Die Ergebnisse werden in Form eines kollektiven Rankings zusammengeführt, wodurch diejenigen Themen, über die die größte Übereinstimmung herrscht, schnell offensichtlich werden.

Aus der umfangreichen Liste von Trends, Herausforderungen und Technologieentwicklungen, die zu Beginn jedes Berichts herangezogen wird, werden die jeweils zwölf höchstbewerteten näher untersucht und ausdifferenziert. Sobald diese Zwischenergebnisse feststehen, analysiert die Gruppe, inwiefern diese Themen sich auf Lehre, Lernen und Forschung an Colleges und Universitäten auswirken. Für die Erforschung realer und potenzieller Anwendungsmöglichkeiten jedes Themas, die für die Praxis von Interesse wären, wird viel Zeit aufgewendet. Die Themen, die als „Halbfinalisten“ der Zwischenergebnisse feststehen, werden dann erneut vom Beirat gerankt. Die Endauswahl der Themen wird hier im *NMC Horizon Report: 2017 Higher Education Edition* vorgestellt.

Expert/innenbeirat der Hochschulausgabe 2017

Samantha Adams Becker
Co-Principal Investigator
New Media Consortium
USA

Veronica Diaz
Researcher
EDUCAUSE Learning Initiative
USA

Malcolm Brown
Co-Principal Investigator
EDUCAUSE Learning Initiative
USA

Michele Cummins
Horizon Project Operations
New Media Consortium
USA

Bryan Alexander
Bryan Alexander Consulting, LLC
USA

Joseph Antonioli
Middlebury College
USA

Kumiko Aoki
Open University of Japan
Japan

Kevin Ashford-Rowe
Australian Catholic University
Australien

Armagan Ateskan
Bilkent University
Türkei

Yordanos Baharu
The George Washington University
USA

Elizabeth Barrie
University of Nevada Las Vegas
USA

Helga Bechmann
Multimedia Kontor Hamburg GmbH
Deutschland

Jean-Pierre Berthet
Ecole Centrale de Lyon
Frankreich

Jorge Bossio
*Universidad Peruana de Ciencias
Aplicadas*
Peru

Tom Haymes
Houston Community College
USA

Doug Hearrington
James Madison University
USA

Anthony Helm
Dartmouth College
USA

Susan Hines
San Jose City College
USA

Brad Hinson
University of Colorado Denver
USA

Ted Kahn
DesignWorlds for Learning, Inc.
United States
Vivo Technology Inc.
Großbritannien

AJ Kelton
*Emerging Learning Design / Montclair
State University*
USA

Mike Kenney
Cuyahoga Community College
USA

David Kernohan
Jisc
Großbritannien

Whitney Kilgore
University of North Texas
USA

Alexandra M. Pickett
State University of New York
USA

Ruben Puentedura
Hippasus
USA

Michael Reese
Johns Hopkins University
USA

Jaime Reinoso
*Pontificia Universidad
Javeriana Cali*
Kolumbien

Gilly Salmon
University Western Australia
Australien

Ramesh Sharma
Wawasan Open University
Malaysia

Bill Shewbridge
*University of Maryland,
Baltimore County*
USA

Paul Signorelli
Paul Signorelli & Associates
USA

Barbara Smith
Niagara College
Kanada

Nachamma Sockalingam
*Singapore University of
Technology and Design*
Singapur

Marwin Britto

University of Saskatchewan
Kanada

Daniel Burgos

International University of La Rioja
(UNIR)
Spanien

Chun-Yen Chang

National Taiwan Normal University
Taiwan

Fiona Concannon

NUI Galway
Irland

Deborah Cooke

Western Governors University
USA

Paulo Dantas

Associação Cultura Inglesa São
Paulo
Brasilien

Rebecca Frost Davis

St. Edward's University
USA

Kyle Dickson

Abilene Christian University
USA

Yvette Drager

Department of Training and
Workforce Development
Australien

Kimberly Eke

University of Pennsylvania
USA

Maya Georgieva

Digital Bodies - Immersive Learning
USA

Aline Germain-Rutherford

University of Ottawa
Kanada

David Gibson

Curtin University
Australien

Rob Gibson

Emporia State University
USA

Lisa Koster

Conestoga College
Kanada

Ole Lauridsen

Aarhus University
Dänemark

Mike Lawrence

CUE
USA

Fernando Ledezma

University of Chihuahua
Mexiko

Deborah Lee

Mississippi State University
USA

Joan Lippincott

Coalition for Networked Information
(CNI)
USA

Bryn Lutes

Washington University in St. Louis
USA

Damian McDonald

University of Leeds
Großbritannien

Courtney Miller

University of Southern California
USA

Lawrence G. Miller

Miller & Associates
USA

Ruth Nemire

American Association of Colleges of
Pharmacy
USA

Javier No Sanchez

Loyola University Andalusia
Spanien

Sunay Palsole

Texas A&M University
USA

David Parkes

De Montfort University
Großbritannien

Andrew Phelps

Rochester Institute of Technology
USA

Jan Svärthagen

Dalarna University
Schweden

David Thomas

University of Colorado Denver
USA

Kelvin Thompson

University of Central Florida
USA

Paul Turner

University of Notre Dame
USA

Michael van Wetering

Kennisnet Foundation
Niederlande

Kristen Vogt

Next Generation Learning
Challenges (NGLC)
USA

Ryan Wetzel

Pennsylvania State University
USA

Niki Whiteside

San Jacinto College
USA

Neil Witt

Plymouth University
Großbritannien

Matthew Worwood

University of Connecticut
USA

Noeline Wright

The University of Waikato
Neuseeland

Francisca Yonekura

University of Central Florida
USA

Deone Zell

California State University,
Northridge
USA

Melissa Green

University of Alabama
USA

Emy Phillips

California State University, Fresno
USA

Stella Hadjistassou

*KIOS Research Center for Intelligent
Systems and Networks, University of
Cyprus*
Zypern

The New Media Consortium

Sparking innovation, learning and creativity

1250 Capital of Texas Hwy South
Building 3, Suite 400
Austin, TX 78746
t 512 445-4200 f 512 445-4205
www.nmc.org

978-0-9986242-2-8

Fußnoten

- ¹ <https://techcrunch.com/2016/07/21/the-role-of-higher-education-in-entrepreneurship/>
- ² https://www.tiaainstitute.org/public/pdf/cultivating_strategic_innovation_in_higher_ed.pdf (PDF)
- ³ http://evollution.com/managing-institution/higher_ed_business/accepting-risk-and-rejecting-the-status-quo-fostering-an-innovative-higher-ed-culture/
- ⁴ <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042816301252>
- ⁵ <http://chroniclegreatcolleges.com/blog/indicators-culture-innovation/>
- ⁶ <http://www.ecampusnews.com/entry/rethinking-state-funding-policies-to-spur-innovation/>
- ⁷ <https://itif.org/publications/2016/08/01/improve-quality-and-reduce-costs-higher-education-itif-calls-policies>
- ⁸ <http://www.washington.edu/president/2016/06/20/universitys-role-innovation-ecosystem-times-higher-education-asia-summit-keynote/>
- ⁹ <https://www.timeshighereducation.com/comment/innovation-nation-hong-kongs-eyes-on-the-future>
- ¹⁰ <http://makercommons.psu.edu>
- ¹¹ <http://sydney.edu.au/news-opinion/news/2016/10/24/a-pilot-program-drives-innovation-across-the-.html>
- ¹² https://www.nesta.org.uk/sites/default/files/the_challenge-driven_university.pdf (PDF)
- ¹³ <http://www.hewlett.org/library/deeper-learning-defined/>
- ¹⁴ <http://www.shsu.edu/centers/project-based-learning/higher-education.html>
- ¹⁵ http://cbl.digitalpromise.org/wp-content/uploads/sites/7/2016/10/CBL_Guide2016.pdf (PDF)
- ¹⁶ <http://www.inquirybasedlearning.org/about/#/what-is-ibl/>
- ¹⁷ <http://www.air.org/sites/default/files/downloads/report/Graduation-Advantage-Persists-Deeper-Learning-Report-March-2016-rev.pdf> (PDF)
- ¹⁸ <http://acue.org/quality-teaching/>
- ¹⁹ <http://www.uq.edu.au/teach/flipped-classroom/problem-bl.html>
- ²⁰ <http://www.education-inquiry.net/index.php/edui/article/view/27287>
- ²¹ <http://www.economist.com/news/international/21701081-new-crop-hands-universities-transforming-how-students-learn-flying-high>
- ²² <https://www.linkedin.com/pulse/project-based-learning-business-education-paul-mcafee>
- ²³ https://www.researchgate.net/publication/233224245_Case_study_of_a_project-based_learning_course_in_civil_engineering_design
- ²⁴ http://www.bie.org/blog/pbl_is_making_headway_in_higher_education
- ²⁵ <http://hechingerreport.org/the-inquiry-based-approach-to-higher-ed-that-could-prevent-college-students-from-dropping-out/>
- ²⁶ <http://edworkforce.house.gov/news/documentsingle.aspx?DocumentID=400894>
- ²⁷ <http://www1.udel.edu/inst/partners/panpbl.html>
- ²⁸ http://www.bie.org/blog/gold_standard_pbl_essential_project_design_elements
- ²⁹ <http://wp.wpi.edu/projectbasedlearning/>
- ³⁰ <http://www.aacu.org/peerreview/2016/winter-spring/Musselman>
- ³¹ <http://edglossary.org/assessment/>
- ³² <http://nextgenlearning.org/next-gen-assessment>
- ³³ <https://tekri.athabascau.ca/analytics/>
- ³⁴ <http://er.educause.edu/articles/2016/8/big-data-analysis-in-higher-education-promises-and-pitfalls>
- ³⁵ <http://epress.lib.uts.edu.au/journals/index.php/JLA/article/view/5081/5595>
- ³⁶ <https://www.weforum.org/agenda/2015/10/wearable-tech-true-health/>
- ³⁷ <http://acrobatiq.com/from-course-to-curriculum-an-interview-with-ray-henderson-on-the-coming-lms-paradigm-shift/>
- ³⁸ <https://analytics.jiscinvolve.org/wp/files/2016/04/CASE-STUDY-I-Nottingham-Trent-University.pdf> (PDF)
- ³⁹ <https://www.datanami.com/2016/11/01/data-analytics-higher-education/>
- ⁴⁰ <http://www.laceproject.eu/ethics-privacy/>
- ⁴¹ <https://www.jisc.ac.uk/guides/code-of-practice-for-learning-analytics>
- ⁴² <https://analytics.jiscinvolve.org/wp/files/2016/04/CASE-STUDY-H-Open-University-UK.pdf> (PDF)
- ⁴³ https://na-production.s3.amazonaws.com/documents/Promise-and-Peril_4.pdf (PDF)
- ⁴⁴ <http://www.unescobkk.org/education/ict/online-resources/databases/ict-in-education-database/item/article/scaling-out-teaching-scaling-up-learning-some-thoughts-on-innovation-in-higher-education/>

-
- ⁴⁵ <http://postsecondary.gatesfoundation.org/areas-of-focus/incentives/policy-advocacy/making-difference/bridget-burns/>
- ⁴⁶ <https://www.aacu.org/press/press-releases/multi-state-collaboration-produces-valuable-new-evidence-about-writing-critical>
- ⁴⁷ <https://www.engineering.unsw.edu.au/news/worlds-first-adaptive-engineering-course-opens-up-engineering-fundamentals-to-all>
- ⁴⁸ <https://sf-asset-manager.s3.amazonaws.com/96945/2/19.pdf> (PDF)
- ⁴⁹ <http://learning-analytics.info/journals/index.php/JLA/article/view/4888/5628>
- ⁵⁰ <http://www.csusm.edu/classrooms/>
- ⁵¹ <http://case.edu/hololens/>
- ⁵² http://www.conferenceboard.ca/topics/education/commentaries/16-05-16/innovation_in_learning_spaces_how_we_are_reinventing_the_classroom.aspx
- ⁵³ <http://www.bizedmagazine.com/archives/2017/1/features/business-schools-teach-with-telepresence>
- ⁵⁴ <http://www.edtechmagazine.com/higher/article/2016/08/colleges-transform-campus-sites-high-tech-spaces>
- ⁵⁵ <https://campustechnology.com/articles/2016/06/08/designing-learning-spaces-for-innovation.aspx>
- ⁵⁶ <https://ww2.kqed.org/mindshift/2016/02/05/what-colleges-can-gain-by-adding-makerspaces-to-its-libraries/>
- ⁵⁷ <http://www.nottingham.edu.cn/en/news/2016/unnc-launches-incubator-centre.aspx>
- ⁵⁸ <https://nfb.org/higher-education-accessibility-online-resource-center>
- ⁵⁹ <http://www.edtechmagazine.com/higher/article/2016/10/universal-design-does-your-campus-comply>
- ⁶⁰ <https://www.jisc.ac.uk/guides/learning-spaces>
- ⁶¹ <https://campustechnology.com/articles/2016/05/17/flexspace-sharing-the-best-of-learning-space-design.aspx>
- ⁶² <https://www.learningenvironments.unsw.edu.au/content/PALS>
- ⁶³ http://www.surrey.ac.uk/tel/news/160634_active_learning_spaces.htm
- ⁶⁴ <http://acrobatiq.com/what-is-blended-learning-in-higher-ed-six-definitions-from-thought-leaders/>
- ⁶⁵ <https://campustechnology.com/articles/2016/10/12/55-percent-of-faculty-are-flipping-the-classroom.aspx>
- ⁶⁶ <https://nowtoronto.com/lifestyle/class-action/how-virtual-reality-is-changing-post-secondary-education/>
- ⁶⁷ <http://www.eurodl.org/?p=current&sp=brief&article=717>
- ⁶⁸ <http://www.christenseninstitute.org/blog/breaking-cycle-education-fads/>
- ⁶⁹ <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4973547/#CR13>
- ⁷⁰ <http://www.usnews.com/education/best-graduate-schools/top-law-schools/articles/2016-11-07/law-schools-experiment-with-partially-online-learning>
- ⁷¹ <https://www.insidehighered.com/news/2016/09/26/u-vermont-medical-school-get-rid-all-lecture-courses>
- ⁷² <http://unesdoc.unesco.org/images/0024/002468/246851e.pdf> (PDF)
- ⁷³ <http://www.blended-learning.com.au/>
- ⁷⁴ https://onlinelearningconsortium.org/jaln_full_issue/online-learning-2016-olc-conference-special-issue/
- ⁷⁵ <https://events.educause.edu/eli/courses/webinar/2016/eli-course-teaching-in-blended-learning-environments>
- ⁷⁶ <https://kiron.ngo/about>
- ⁷⁷ <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877042816000641>
- ⁷⁸ <http://www.cte.cornell.edu/teaching-ideas/engaging-students/collaborative-learning.html>
- ⁷⁹ <http://www.education.umd.edu/Academics/Faculty/Bios/facData/CHSE/cabrera/CollaborativeLearning.pdf> (PDF)
- ⁸⁰ <http://www.connectededucators.org/briefs/online-communities-of-practice-for-educators/>
- ⁸¹ <http://agb.org/trusteeship/2015/taming-big-data-using-data-analytics-for-student-success-and-institutional>
- ⁸² <https://www.cte.cornell.edu/teaching-ideas/engaging-students/collaborative-learning.html>
- ⁸³ <http://www.uq.edu.au/teach/flipped-classroom/collaborative-learning.html>
- ⁸⁴ Ledlow, Susan. "Cooperative Learning in Higher Education." Arizona State University, 1999.
- ⁸⁵ <https://coi.athabascau.ca/coi-model/>
- ⁸⁶ <http://www.sixthtone.com/news/how-wechat-changing-online-learning-we-know-it>
- ⁸⁷ <https://altmba.com/about>
- ⁸⁸ <https://www.edsurge.com/news/2016-03-04-could-slack-be-the-next-online-learning-platform>
- ⁸⁹ <http://www.iie.org/Who-We-Are/News-and-Events/Press-Center/Press-Releases/2016/2016-03-01-EducationUSA-Leadership-Institutes-2016#.WDRnCKlrLEY>
- ⁹⁰ http://www.apjce.org/files/APJCE_17_3_227_247.pdf (PDF)
- ⁹¹ Cook, Lisa. "How Georgia State University Plans to Use Predictive Analytics to Address the National Achievement Gap." *Academic Impressions*, 2. Februar 2016. <http://www.academicimpressions.com/news/how-georgia-state-university-plans-use-predictive-analytics-address-national-achievement-gap>.

-
- ⁹² Kurzweil, Martin und D. Derek Wu. "Building a Path to Student Success at Georgia State University." Ithaka S+R, 23. April 2015. http://www.sr.ithaka.org/wp-content/uploads/2015/08/SR_Case_Study_Building_Pathway_Student_Success_042315_0.pdf (PDF).
- ⁹³ Talbot, Jenna Schuette. "US Department of Education Awards UIA \$8.9 Million to Evaluate Analytics-Based Advising for Low-Income and First-Generation College Students." University Innovation Alliance, 21. September 2015. <http://www.theuia.org/blog/post/us-department-education-awards-uia-89-million-evaluate-analytics-based-advising-low-income>.
- ⁹⁴ <http://www.geekwire.com/2016/gix-groundbreaking/>
- ⁹⁵ <https://www.timeshighereducation.com/blog/office-students-must-promote-collaboration-well-competition>
- ⁹⁶ <http://www.hope.edu/news/2016/academics/grant-to-support-faculty-and-students-in-interdisciplinary-exploration-of-grand-challenges.html>
- ⁹⁷ <http://www.forbes.com/sites/jordanshapiro/2015/10/31/five-technology-fundamentals-that-all-kids-need-to-learnnow/#1a712e397c8c>
- ⁹⁸ <http://www.forbes.com/sites/jordanshapiro/2015/10/31/five-technology-fundamentals-that-all-kids-need-to-learnnow/#1a712e397c8c>
- ⁹⁹ http://www.digitalcitizenship.net/Nine_Elements.html
- ¹⁰⁰ <http://er.educause.edu/articles/2016/3/from-written-to-digital-the-new-literacy>
- ¹⁰¹ <https://www.jisc.ac.uk/guides/developing-digital-literacies>
- ¹⁰² <https://sheg.stanford.edu/upload/V3LessonPlans/Executive%20Summary%2011.21.16.pdf> (PDF)
- ¹⁰³ <http://www.npr.org/2016/12/14/505547295/fake-news-expert-on-how-false-stories-spread-and-why-people-believe-them>
- ¹⁰⁴ https://youtu.be/UnrUTPb-Bfs?list=PLVwvmSEaasH_twUVwJ-zhSo38lewevY9
- ¹⁰⁵ <https://ec.europa.eu/jrc/en/digcomporg/framework>
- ¹⁰⁶ <https://www.jisc.ac.uk/guides/developing-successful-student-staff-partnerships>
- ¹⁰⁷ <https://www.jisc.ac.uk/rd/projects/building-digital-capability>
- ¹⁰⁸ <https://discoverytool.jisc.ac.uk/discovery-tool/57f5af9013b67a9a177f2ff1/intro>
- ¹⁰⁹ https://www.westernsydney.edu.au/studysmart/home/digital_literacy
- ¹¹⁰ <http://digipo.io/>
- ¹¹¹ <https://ec.europa.eu/digital-single-market/en/news/digital-skills-core-new-skills-agenda-europe>
- ¹¹² <https://ec.europa.eu/jrc/en/publication/eur-scientific-and-technical-research-reports/digcomp-20-digital-competence-framework-citizens-update-phase-1-conceptual-reference-model>
- ¹¹³ <http://www.skillsfuture.sg/>
- ¹¹⁴ <http://www.straitstimes.com/singapore/education/starting-jan-1-singaporeans-aged-25-and-above-will-get-500-credit-to-upgrade>
- ¹¹⁵ <http://www.teachingandlearning.ie/transforming-personal-professional-digital-capacities-teaching-learning-contexts-collaboration-social-policy-educators-students-learning-technologists/>
- ¹¹⁶ <http://www.ed.ac.uk/information-services/about/news/wikimedian-in-residence>
- ¹¹⁷ <http://thinking.is.ed.ac.uk/wir/>
- ¹¹⁸ <http://www.23things.ed.ac.uk/>
- ¹¹⁹ <http://www.northwestern.edu/provost/faculty-honors/digital-learning-fellowships/index.html>
- ¹²⁰ <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0747563213003075>
- ¹²¹ <http://infed.org/mobi/informal-learning-theory-practice-and-experience>
- ¹²² <https://www.academicimpressions.com/news/current-state-competency-based-education-us>
- ¹²³ <https://hostingfacts.com/internet-facts-stats-2016/>
- ¹²⁴ <http://etale.org/main/2016/06/29/learning-that-sticks-is-usually-informal-implications-for-school/>
- ¹²⁵ <http://libguides.humboldt.edu/brainbooth>
- ¹²⁶ <http://www.forbes.com/sites/gradsoflife/2016/06/13/are-digital-badges-the-new-measure-of-mastery/#c17b9ed23aec>
- ¹²⁷ <https://assets.aspeninstitute.org/content/uploads/files/content/upload/NC3%20Case%20Study.pdf> (PDF)
- ¹²⁸ <http://www.qqi.ie/Publications/European%20guidelines%20for%20validating%20non-formal%20and%20informal%20learning%20-%20CEDEFOP%202015.pdf> (PDF)
- ¹²⁹ <http://www.cedefop.europa.eu/en/publications-and-resources/data-visualisations/european-database-on-validation-of-non-formal-and-informal-learning>
- ¹³⁰ <https://www.whitehouse.gov/blog/2016/08/16/testing-access-low-income-students-new-generation-higher-education-providers>

-
- ¹³¹ <http://www.discuss-community.eu/validation-of-informal-learning-3/item/282-vince-validation-for-inclusion-of-refugees-and-migrants-in-european-higher-education.html>
- ¹³² <http://www.openrecognition.org/>
- ¹³³ <http://www.mq.edu.au/study/admissions/recognition-of-prior-learning>
- ¹³⁴ <https://www.tcd.ie/teaching-learning/assets/pdf/RPL%20Policy%20Final.pdf> (PDF)
- ¹³⁵ <http://er.educause.edu/articles/2016/12/competency-based-education-saving-students-time-and-money>
- ¹³⁶ <http://www.nea.org/home/20380.htm>
- ¹³⁷ <https://www.eab.com/research-and-insights/continuing-and-online-education-forum/expert-insights/2016/non-traditional-student-success>
- ¹³⁸ <http://www.tonywagner.com/69>
- ¹³⁹ <http://fortune.com/2015/06/03/bill-gates-college-grads/>
- ¹⁴⁰ <http://www.ecampusnews.com/technologies/underserved-chicago-adaptive-737/>
- ¹⁴¹ http://portal.unesco.org/geography/es/files/13662/12960781625TOM_-_Brazil%27s_Ed_System_EN.pdf/TOM%2B-%2BBrazil%27s%2BEd%2BSystem_EN.pdf (PDF)
- ¹⁴² <https://data.oecd.org/eduatt/graduation-rate.htm#indicator-chart>
- ¹⁴³ <http://www.nationalreview.com/article/425506/gender-gap-college-fatherless-households>
- ¹⁴⁴ <http://nces.ed.gov/pubs2015/2015025.pdf> (PDF)
- ¹⁴⁵ <https://www.eab.com/research-and-insights/continuing-and-online-education-forum/expert-insights/2016/non-traditional-student-success>
- ¹⁴⁶ <http://er.educause.edu/articles/2016/3/how-personalized-learning-unlocks-student-success>
- ¹⁴⁷ <http://www.usnews.com/opinion/knowledge-bank/2016/02/17/the-approaching-revolution-of-competency-based-higher-education>
- ¹⁴⁸ http://www.pellinstitute.org/downloads/publications-Indicators_of_Higher_Education_Equity_in_the_US_2016_Historical_Trend_Report.pdf (PDF)
- ¹⁴⁹ <http://www.theatlantic.com/education/archive/2016/04/the-growing-wealth-gap-in-who-earns-college-degrees/479688/>
- ¹⁵⁰ <http://www.investopedia.com/articles/personal-finance/080616/6-countries-virtually-free-college-tuition.asp>
- ¹⁵¹ <http://www.ed.gov/college>
- ¹⁵² <http://blog.ed.gov/2015/10/latinosachieve-when-we-believe-in-them/>
- ¹⁵³ http://ec.europa.eu/dgs/education_culture/repository/education/library/study/2015/dropout-completion-he_en.pdf (PDF)
- ¹⁵⁴ <http://time.com/90399/how-australia-beats-the-u-s-for-graduating-low-income-college-students/>
- ¹⁵⁵ <https://www.westernsydney.edu.au/fastforward>
- ¹⁵⁶ <https://myfuture.edu.au/career-insight/alternative-pathways-to-higher-education>
- ¹⁵⁷ <https://www.utsa.edu/today/2016/08/oitipass.html>
- ¹⁵⁸ <http://www.qcc.cuny.edu/starfish/>
- ¹⁵⁹ <http://www.unescobkk.org/education/ict/online-resources/databases/ict-in-education-database/item/article/digital-equity-as-an-imperative-for-the-ict-ecosystem/>
- ¹⁶⁰ <http://www.un.org/sustainabledevelopment/blog/2015/12/countries-adopt-plan-to-use-internet-in-implementation-of-sustainable-development-goals/>
- ¹⁶¹ <https://www.publicintegrity.org/2016/05/12/19659/rich-people-have-access-high-speed-internet-many-poor-people-still-dont>
- ¹⁶² <https://www.oercommons.org/>
- ¹⁶³ <https://blogs.state.gov/stories/2016/01/25/global-connect-initiative-making-internet-development-priority>
- ¹⁶⁴ http://www3.weforum.org/docs/WEF_Internet_for_All_Framework_Accelerating_Internet_Access_Adoption_report_2016.pdf (PDF)
- ¹⁶⁵ <https://www.publicintegrity.org/2016/05/12/19659/rich-people-have-access-high-speed-internet-many-poor-people-still-dont>
- ¹⁶⁶ <https://www.ncsehe.edu.au/wp-content/uploads/2016/05/Access-and-Barriers-to-Online-Education-for-People-with-Disabilities.pdf> (PDF)
- ¹⁶⁷ <http://er.educause.edu/articles/2016/3/how-personalized-learning-unlocks-student-success>
- ¹⁶⁸ <https://ww2.kqed.org/mindshift/2015/12/14/what-achieving-digital-equity-using-online-courses-could-look-like/>
- ¹⁶⁹ <http://www.ox.ac.uk/news/2016-11-15-oxford-announces-its-partnership-edx-and-its-first-mooc>
- ¹⁷⁰ <http://www.centerdigitaled.com/higher-ed/What-Are-Open-Educational-Resources.html>
- ¹⁷¹ <https://www.oercommons.org/>

-
- ¹⁷² <https://www.col.org/>
- ¹⁷³ http://achievingthedream.org/press_release/15982/achieving-the-dream-launches-major-national-initiative-to-help-38-community-colleges-in-13-states-develop-new-degree-programs-using-open-educational-resources
- ¹⁷⁴ <http://www.digitalindia.gov.in/>
- ¹⁷⁵ <http://www.lao.ca.gov/Publications/Report/3392>
- ¹⁷⁶ <https://internetessentials.com/college>
- ¹⁷⁷ <https://www.google.com/get/projectlink/>
- ¹⁷⁸ <http://affordableaccess.com.au/>
- ¹⁷⁹ <http://www.cam.ac.uk/for-staff/news/harnessing-digital-technology-to-support-teaching-and-learning>
- ¹⁸⁰ <https://theithacan.org/news/mooc-courses-have-not-gained-as-much-popularity-as-expected/>
- ¹⁸¹ <https://odl.mit.edu/news-events/blog/five-things-you-missed-if-you-missed-kizilcecs-talk-closing-achievement-gaps-moocs>
- ¹⁸² <http://er.educause.edu/articles/2016/5/credentials-reform-how-technology-and-the-changing-needs-of-the-workforce-will-create-the-higher-ed>
- ¹⁸³ <https://www.edsurge.com/news/2015-06-24-before-choosing-edtech-products-ask-yourself-these-three-questions>
- ¹⁸⁴ <http://josotl.indiana.edu/article/view/13319>
- ¹⁸⁵ <http://www.palgrave-journals.com/articles/palcomms20152>
- ¹⁸⁶ <https://www.insidehighered.com/news/survey/partial-credit-2015-survey-faculty-attitudes-technology>
- ¹⁸⁷ http://onlinelearningconsortium.org/news_item/babson-study-distance-education-enrollment-growth-continues-2/
- ¹⁸⁸ Jouko Sarvi und Hitendra Pillay, *Innovations in Knowledge and Learning for Competitive Higher Education in Asia and the Pacific*, Asian Development Bank, 1. Dezember 2015.
- ¹⁸⁹ <http://www.palgrave-journals.com/articles/palcomms20152>
- ¹⁹⁰ <http://bmcmmededuc.biomedcentral.com/articles/10.1186/s12909-015-0518-8>
- ¹⁹¹ William Condon et al., *Faculty Development and Student Learning: Assessing the Connections*, Indiana University Press, 11. Dezember 2015.
- ¹⁹² <http://canada.pch.gc.ca/eng/1443123010060>
- ¹⁹³ <http://nyrej.com/81418>
- ¹⁹⁴ https://ec.europa.eu/programmes/erasmus-plus/opportunities-for-organisations/innovation-good-practices/capacity-building-higher-education_en
- ¹⁹⁵ http://eacea.ec.europa.eu/home/erasmus-plus/actions/key-action-2-cooperation-for-innovation-and-exchange-good-practices/capacity-0_en
- ¹⁹⁶ <https://www.durhamtech.edu/policiesprocedures/professionaldevelopmentpolicy.htm>
- ¹⁹⁷ <https://www.rit.edu/academicaffairs/policiesmanual/e180>
- ¹⁹⁸ Houston Community College. "Instructional Technology." Aufgerufen am 18. Oktober 2016. <http://northeast.hccs.edu/about-us/instructional-technology/>.
- ¹⁹⁹ Storycenter. "Houston Community College: Embedding Digital Storytelling Across the Higher Education Curriculum." Aufgerufen am 18. Oktober 2016. <http://www.storycenter.org/case-studies/hcc>.
- ²⁰⁰ <https://www.jisc.ac.uk/training/developing-a-strategic-response-to-dsa-changes>
- ²⁰¹ <http://www.centerdigitaled.com/higher-ed/How-to-Help-Faculty-Explore-Wearable-Technology-for-Learning.html>
- ²⁰² <http://www.downes.ca/post/65519>
- ²⁰³ <http://www.facultyfocus.com/articles/online-education/understanding-project-based-learning-in-the-online-classroom/>
- ²⁰⁴ <http://blog.blackboard.com/faculty-role-competency-based-education-vs-traditional-education/>
- ²⁰⁵ http://rpkgroup.com/wp-content/uploads/2016/10/rpkgroup_cbe_business_model_report_20161018.pdf (PDF)
- ²⁰⁶ <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1002/cbe2.1003/full>
- ²⁰⁷ <http://www.academicimpressions.com/sites/default/files/pd-report-2016.pdf> (PDF)
- ²⁰⁸ <http://www.thedailystar.net/op-ed/politics/rethinking-higher-education-1285114>
- ²⁰⁹ <http://www.gallup.com/services/194783/gallup-college-university-presidents-study-2016.aspx>
- ²¹⁰ <http://www.gallup.com/opinion/gallup/195569/restoring-university-faculty-role-teaching-student-service.aspx>
- ²¹¹ <http://www.nea.org/home/68481.htm>
- ²¹² <https://tcf.org/content/report/why-performance-based-college-funding-doesnt-work/>
- ²¹³ <http://talkbusiness.net/2016/08/higher-education-and-workforce-readiness-need-entrepreneurship-building-blocks/>

214 http://ec.europa.eu/education/policy/strategic-framework_en

215 <https://heinnovate.eu/about>

216 <http://www.pearsoned.com/education-blog/studying-the-effectiveness-of-online-learning-needs-to-continue/>

217 <http://www.cbenetwork.org/about/>

218 <https://www.edsurge.com/news/2016-07-30-umuc-s-blueprint-for-designing-a-culture-of-constant-innovation>

219 <http://newsroom.melbourne.edu/enterpriseprofessors>

220 <https://campustechnology.com/articles/2016/12/20/the-blurry-definitions-of-adaptive-vs-personalized-learning.aspx>

221 <http://er.educause.edu/articles/2016/10/adaptive-learning-systems-surviving-the-storm>

222 <http://www.educationdive.com/news/adaptive-learning-holds-promise-for-the-future-of-higher-education/421228/>

223 <http://www.gartner.com/newsroom/id/3225717>

224 <http://tytonpartners.com/library/learning-to-adapt-2-0-the-evolution-of-adaptive-learning-in-higher-education/>

225 <https://campustechnology.com/articles/2016/04/21/research-5-ways-adaptive-learning-has-changed.aspx?admgarea=news>

226 <https://www.cogbooks.com/2016/02/04/improve-student-success-and-retention-with-adaptive-courseware/>

227 <http://www.campuscomputing.net/cc2016>

228 <http://www.aplu.org/projects-and-initiatives/personalized-learning-consortium/plc-projects/Accelerating-Adoption-of-Adaptive-Courseware.html>

229 http://www.policyconnect.org.uk/hec/sites/site_hec/files/report/419/fieldreportdownload/frombrickstoclicks-hecreportforweb.pdf (PDF)

230 <https://www.ecampus.no/2016/10/26/adaptive-learning-lone-learner-or-community-effort/>

231 <http://er.educause.edu/articles/2016/3/adaptive-learning-platforms-creating-a-path-for-success>

232 <https://ovpi.uga.edu/news/english-composition-incorporates-adaptive-learning-into-classroom>

233 <https://www.jisc.ac.uk/sites/default/files/learning-analytics-in-he-v3.pdf> (PDF)

234 <https://analytics.jiscinvolve.org/wp/files/2016/04/CASE-STUDY-K-Open-Universities-Australia.pdf> (PDF)

235 http://www.nesta.org.uk/sites/default/files/higher_education_and_technology_nov16_.pdf (PDF)

236 <https://www.thecommonwealth-educationhub.net/wp-content/uploads/2016/04/eDiscussion-Summary-Increasing-Access-to-Education.pdf> (PDF)

237 <http://er.educause.edu/articles/2015/6/students-mobile-learning-practices-in-higher-education-a-multiyear-study>

238 <https://www.theguardian.com/technology/2016/nov/02/mobile-web-browsing-desktop-smartphones-tablets>

239 <https://www.theguardian.com/technology/2016/oct/14/google-desktop-search-out-of-date-mobile>

240 <http://www.mheducation.com/news-media/press-releases/learning-analytics-new-likes-college-better-access-personalized-data-new-research.html>

241 <http://www.emerging-strategy.com/article/learning-on-the-go-the-rise-of-mobile-learning-across-the-globe>

242 <http://connectedlearning.tv/personal-stories/bryan-alexander-mobile-learning-equity-and-future-education>

243 <http://www.pewglobal.org/2016/02/22/smartphone-ownership-and-internet-usage-continues-to-climb-in-emerging-economies/>

244 <https://www.mobileworldlive.com/featured-content/home-banner/africa-hits-557m-unique-mobile-subscribers-smartphones-to-dominate-by-2020/>

245 <http://www.universityworldnews.com/article.php?story=20160819075248597>

246 https://www.researchgate.net/publication/305453720_The_use_of_a_mobile_learning_management_system_and_academic_achievement_of_online_students

247 <http://www.educause.edu/eli/events/eli-course-mobile-higher-education>

248 <https://ojsspdc.ulpgc.es/ojs/index.php/LFE/article/viewFile/494/457>

249 http://www.purdueexponent.org/features/article_9921c432-223a-508c-b9da-aaf0019fcafa.html

250 <http://cehs.unl.edu/cehs/news/engaging-students-mobile-technology/>

251 <https://www.youtube.com/watch?v=DJ-SFcA0zpk>

252 <http://eprints.mdx.ac.uk/17589/>

253 <https://www.elsevier.com/connect/m-learning-gives-kenyan-nurses-scalable-continuing-education>

254 <https://www.jisc.ac.uk/guides/mobile-learning>

255 <http://ucfmobile.ucf.edu/cdl/checklist/>

256 <https://www.theguardian.com/technology/2016/jul/18/what-is-the-internet-of-things-arm-holdings-softbank>

257 <http://er.educause.edu/articles/2016/6/the-internet-of-things-unprecedented-collaboration-required>

258 <http://er.educause.edu/articles/2016/8/iot-and-the-campus-of-things>

259 <http://www.gartner.com/newsroom/id/3165317>

260 <https://campustechnology.com/articles/2017/01/05/internet-of-things-spending-to-reach-1-29-trillion-by-2020.aspx>

261 <http://www.cio.com/article/3137047/internet-of-things/internet-of-things-poised-to-transform-cities.html>

262 <http://www.cbronline.com/news/internet-of-things/5-mega-smart-city-projects-from-around-the-world-4881856/>

263 <http://www.npr.org/2016/10/22/498954197/internet-outage-update-internet-of-things-hacking-attack-led-to-outage-of-popula>

264 <https://www.theguardian.com/technology/2016/oct/21/ddos-attack-dyn-internet-denial-service>

265 <http://www.cmu.edu/news/stories/archives/2016/august/nsf-award-internet-of-things.html>

266 <https://www.universitybusiness.com/article/higher-prepares-internet-things>

267 <http://cybersecurityventures.com/jobs/>

268 <http://www.mcafee.com/us/resources/reports/rp-hacking-skills-shortage.pdf> (PDF)

269 <http://er.educause.edu/articles/2016/6/the-internet-of-things-is-here>

270 <https://www.metering.com/news/university-nsw-becomes-testbed-iot-smart-city-tech/>

271 <http://www.edtechmagazine.com/higher/article/2016/08/internet-things-coming-your-campus-sooner-you-think>

272 <https://www.edsurge.com/news/2016-01-04-what-higher-education-can-learn-from-fitbit/>

273 <https://www.edsurge.com/news/2016-11-17-wearable-tech-weaves-its-way-into-learning>

274 <https://campustechnology.com/Articles/2016/09/20/From-IoT-to-IoE-Institutions-Connect-to-Everything.aspx>

275 <http://engineering.tamu.edu/news/2016/10/28/students-collaborate-on-innovative-solutions-using-the-internet-of-things>

276 <http://sydney.edu.au/courses/bachelor-of-engineering-honours-mechanical/major-internet-of-things>

277 <http://searchcio.techtarget.com/definition/learning-management-system>

278 <http://er.educause.edu/articles/2015/6/whats-next-for-the-lms>

279 <https://library.educause.edu/~media/files/library/2015/12/eli7127-pdf.pdf> (PDF)

280 <http://www.educause.edu/blogs/mbrown/lms-future-exploring-next-generation-digital-learning-environment>

281 <https://library.educause.edu/~media/files/library/2015/12/eli7127-pdf.pdf> (PDF)

282 <http://mfeldstein.com/state-of-the-us-higher-education-lms-market-2015-edition/>

283 <https://open.edx.org/>

284 <http://www.helixeducation.com/>

285 <http://horizon.wiki.nmc.org/New+Topic>

286 <https://library.educause.edu/resources/2014/9/next-generation-digital-learning-environment-initiative>

287 <https://library.educause.edu/~media/files/library/2015/4/eli3035-pdf.pdf> (PDF)

288 <https://www.imslobal.org/activity/learning-tools-interoperability>

289 <https://support.gcu.edu/hc/en-us/articles/201883674-Accessing-Your-LoudCloud-Classroom>

290 <http://www.bnedloudcloud.com/>

291 <http://teachonline.ca/sites/default/files/tools-trends/downloads/wgu.pdf> (PDF)

292 <http://acrobatiq.com/news/underserved-students-thrive-with-universitys-new-format/#.WD8QtKlrLwc>

293 <http://acrobatiq.com/>

294 <https://www.smartsparrow.com/>

295 <https://apps.sandstorm.io/>

296 <https://sandstorm.io/go/education>

297 <https://www.edcast.com/>

298 <http://www.computerworld.com/article/2906336/emerging-technology/what-is-artificial-intelligence.html>

299 http://www.sas.com/en_us/insights/analytics/machine-learning.html

300 http://artint.info/html/ArtInt_183.html

301 <http://whatis.techtarget.com/definition/Turing-Test>

302 <https://www.theguardian.com/technology/2014/jun/08/super-computer-simulates-13-year-old-boy-passes-turing-test>

303 <http://www.deakin.edu.au/about-deakin/media-releases/articles/ibm-watson-helps-deakin-drive-the-digital-frontier>

304 http://www.slate.com/articles/technology/cover_story/2016/04/alexa_cortana_and_siri_aren_t_novelties_anymore_they_re_our_terrifyingly.html

http://www.slate.com/articles/technology/cover_story/2016/04/alexa_cortana_and_siri_aren_t_novelties_anymore_they_re_our_terrifyingly.html

³⁰⁶ <http://www.nytimes.com/2016/12/14/technology/uber-self-driving-car-san-francisco.html>

³⁰⁷ https://www.flickr.com/photos/ibm_research_zurich/albums/72157636361743526/with/10173949393/

³⁰⁸ <http://www.recode.net/2016/6/22/11985726/robot-teachers-artificial-intelligence-coursera-daphne-koller>

³⁰⁹ <https://mitpress.mit.edu/books/interface>

³¹⁰ <https://mitpress.mit.edu/books/interface>

³¹¹ <https://www.microsoft.com/en-us/research/blog/researchers-team-up-with-chinese-botanists-on-machine-learning-flower-recognition-project/>

³¹² <https://openai.com/about/>

³¹³ <https://www.tensorflow.org/>

³¹⁴ <https://medium.com/@tdietterich/benefits-and-risks-of-artificial-intelligence-460d288cccf3#4m86dziv>

³¹⁵ <http://er.educause.edu/articles/2016/3/adaptive-learning-platforms-creating-a-path-for-success>

³¹⁶ <https://www.jenzabar.com/higher-education-solutions/enterprise-resource-planning-erp/>

³¹⁷ <http://www-01.ibm.com/software/analytics/spss/academic/solutions/administrators.html>

³¹⁸ <http://www.theverge.com/2016/4/25/11492102/bill-gates-interview-education-software-artificial-intelligence>

³¹⁹ <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1877050915034912>

³²⁰ <https://www.weforum.org/agenda/2016/10/top-10-ethical-issues-in-artificial-intelligence/>

³²¹ <https://www.csail.mit.edu/node/2910>

³²² <http://roboy.org/>

³²³ <https://ai.vub.ac.be/research/topics/evolutionary-linguistics>

³²⁴ <http://arstechnica.com/gadgets/2013/04/from-touch-displays-to-the-surface-a-brief-history-of-touchscreen-technology/>

³²⁵ <https://www.fastcodesign.com/3049577/wears/the-newest-user-interface-rhythm>

³²⁶ https://www.interaction-design.org/encyclopedia/wearable_computing.html

³²⁷ <https://blog.tracxn.com/2016/02/11/tracxn-report-natural-user-interface/>

³²⁸ <http://findbiometrics.com/natural-speech-iot-311-96/>

³²⁹ <https://www.sciencedaily.com/releases/2016/02/160226125315.htm>

³³⁰ <http://www.sigmadzn.com/user-experience-emerging-use-haptics/>

³³¹ <https://thestack.com/world/2016/04/11/skinhaptics-turns-your-palm-into-a-touchscreen/>

³³² <https://www.vancouver.wsu.edu/haptic-touch>

³³³ <https://www.aau.edu/research/article4.aspx?id=17857>

³³⁴ <http://shape.stanford.edu/research/wolverine/>

³³⁵ <https://docs.google.com/document/d/1k4gAtOvO3jMUJekZ4p5YzuBESjBHXqDvBQzclcvEyw/edit#>

³³⁶ <http://www.engin.umich.edu/college/about/news/stories/2015/december/refreshable-braille-device>

³³⁷ <http://www.deakin.edu.au/iisri/our-research/haptics-research>

³³⁸ <https://blog.somaticlabs.io/electrovibration-electrostatic-vibration-and-touchscreens/>

³³⁹ <http://www2.uta.fi/en/ajankohtaista/uutinen/universities-tampere-develop-digital-scent-technology>