



Horizon Report > 2016 Higher Education Edition (Hochschulausgabe)





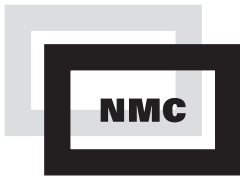
Interessieren Sie sich für diese Technologietrends? Erfahren Sie mehr darüber und erhalten Sie weitere Einblicke in Bildungstechnologien auf unseren Kanälen in Facebook [facebook.com/newmediaconsortium](https://www.facebook.com/newmediaconsortium) und Twitter twitter.com/nmcorg.



Inhalt

> [Bitte klicken Sie auf ein Thema, um zur betreffenden Seite zu springen.](#)

Zusammenfassung	1
Einführung	3
Schlüsseltrends, die den Einsatz von Technologien im Hochschulbereich befördern	6
Langfristige Trends: Antriebsfaktoren für die Technologieeinführung im Zeithorizont fünf oder mehr Jahre	
> Beförderung von Innovationskulturen	8
> Hochschulen neu denken	10
Mittelfristige Trends: Antriebsfaktoren für die Technologieeinführung im Zeithorizont drei bis fünf Jahre	
> Neugestaltung von Lernräumen	12
> Paradigmenwechsel zu Deeper-Learning-Methoden	14
Kurzfristige Trends: Antriebsfaktoren für die Technologieeinführung im Zeithorizont ein bis zwei Jahre	
> Zunehmender Fokus auf der Messung von Lernprozessen	16
> Zunehmender Einsatz von Blended-Learning-Modellen	18
Besondere Herausforderungen, die den Einsatz von Technologien im Hochschulbereich behindern	20
Bezwingbare Herausforderungen: begreifbar und lösbar	
> Zusammenführung von formellem und informellem Lernen	22
> Verbesserung der Digital- und Medienkompetenz	24
Schwierige Herausforderungen: begreifbar, aber schwer lösbar	
> Konkurrierende Bildungsmodelle	26
> Personalisierung des Lernprozesses	28
Komplexe Herausforderungen: schwer definierbar und umso schwerer lösbar	
> Ausbalancieren unserer Online- und Offline-Leben	30
> Erhaltung der Relevanz von Hochschulbildung	32
Wichtige lehr-/lern technologische Entwicklungen für den Hochschulbereich	34
Zeithorizont: ein Jahr oder weniger	
> Bring Your Own Device (BYOD)	36
> Learning Analytics und Adaptives Lernen	38
Zeithorizont: zwei bis drei Jahre	
> Augmented und Virtual Reality	40
> Makerspaces	42
Zeithorizont: vier bis fünf Jahre	
> Affective Computing	44
> Robotik	46
Expertenbeirat der Hochschulausgabe 2016	48
Fußnoten	49



The NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition

eine gemeinsame Veröffentlichung von The New Media Consortium und der EDUCAUSE Learning Initiative, an EDUCAUSE Program.

Der *NMC Horizon Report: 2016 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.

© 2016, The New Media Consortium

Die deutsche Übersetzung wurde vom Multimedia Kontor Hamburg erstellt.

ISBN 978-0-9968527-7-7

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 eingesehen werden.

Bibliografische Angaben

Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., und Hall, C. (2016). *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*: Deutsche Ausgabe (Übersetzung: Helga Bechmann, Multimedia Kontor Hamburg). Austin, Texas: The New Media Consortium.

Photographs

Titelfotos von BigStock Photography

Zusammenfassung

Wie werden sich Hochschulen in den kommenden fünf Jahren weiterentwickeln? Welche Trends und Technologieentwicklungen werden Veränderungsprozesse in der Lehre antreiben? Welche Herausforderungen erscheinen uns leicht oder aber schwer lösbar, und wie können wir Strategien für effektive Lösungen entwerfen? Diese und weitere Fragen rund um den Einsatz von Technologien und die Veränderung der Lehre bestimmten die gemeinsamen Untersuchungen und Diskussionen der 58 Expertinnen und Experten, die zur Erstellung des vorliegenden *NMC Horizon Report: 2016 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 14 Jahren der kontinuierlichen Forschung und Publikation kann das Horizon Project als die weltweit langfristige Untersuchung neu aufkommender Technologietrends und ihrer Einführung in den Bildungssektor betrachtet werden.

Die Experten haben sich auf zwei langfristige Schlüsselrends geeinigt: die Beförderung von Innovationskulturen sowie ein grundlegendes „Neu Denken“ von Prozessen an Hochschulen und Colleges. Dies sind nur zwei der insgesamt 18 Themen, die im *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition* analysiert werden. Die 18 Themen zeigen die Schlüsselrends, Herausforderungen und technologischen Entwicklungen auf, die sehr wahrscheinlich im Laufe der kommenden fünf Jahre weltweit die Veränderungsprozesse im Hochschulbereich beeinflussen werden.

Unter den besonderen Herausforderungen wird die Zusammenführung von formellem und informellem Lernen als eines der lösbaren Probleme betrachtet. Es gibt bereits an einigen Einrichtungen entsprechende Maßnahmen: Das Cork Institute of Technology in Irland erkennt informell und vor dem Studium erworbenes Wissen seit langem an und integriert die Vorleistungen und Lebenserfahrungen von Studierenden in seine Lehrplanentwicklung. Manche Universitäten finden auch kreative Möglichkeiten, informelle Ressourcen im Unterricht einzusetzen: Marketing-Studierende an der Indiana University nutzen z.B. Instagram, um Ideen für erfolgreiche Kampagnen auszutesten und zu teilen. Hingegen identifizierten die Experten das Ausbalancieren von Online- und Offline-Leben der Lernenden als komplexe Herausforderung — ein Problem, das sich kaum definieren, geschweige denn lösen lässt. Angesichts der schnelllebigen Weiterentwicklung von Lehr-/Lerntechnologien ist es schwierig vorausschauend zu

Wir hoffen, dass diese Forschungsergebnisse für Institutionen weltweit nützliche Entscheidungshilfen bei der Auswahl von Technologien für die Verbesserung, Unterstützung oder Erweiterung von Lehre, Lernen und Forschung im Hochschulbereich bieten.

erkennen, wann und wie diese eingesetzt werden sollten, um entscheidende Veränderungen herbeizuführen.

Mit Blick auf die beobachteten Trends und Herausforderungen hat der Expertenbeirat die technologischen Entwicklungen aufgezeigt, die diese Innovations- und Veränderungstreiber unterstützen könnten: Bring Your Own Device (BYOD), Learning Analytics und Adaptives Lernen werden voraussichtlich innerhalb eines Jahres von immer mehr Institutionen eingesetzt werden, um die Möglichkeiten des mobilen Lernens ebenso wie die Lernendendaten, die durch Online-Lernumgebungen gesammelt werden können, zu nutzen. Der Einführungszeitraum für Augmented und Virtual Reality sowie für Makerspaces wird auf zwei bis drei Jahre geschätzt, während Affective Computing und Robotik vermutlich in vier bis fünf Jahren an Universitäten und Colleges an Bedeutung gewinnen werden.

Die drei zentralen Kapitel dieses Berichts sind als Handreichung und übersichtlicher Leitfaden zur Technologieplanung für Lehrende, Hochschulleitungs- und -verwaltungsebene, politische Entscheider und Technologen gedacht. Wir hoffen, dass diese Forschungsergebnisse für Institutionen weltweit nützliche Entscheidungshilfen bei der Auswahl von Technologien für die Verbesserung, Unterstützung oder Erweiterung von Lehre, Lernen und Forschung im Hochschulbereich bieten. Hochschulentscheider aus aller Welt orientieren sich bei ihrer Technologieplanung am *NMC Horizon Project* und seinen globalen ebenso wie regionalen Berichten, und genau das ist Sinn und Zweck des *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition*.

Die Themen des NMC Horizon Report > 2016 Higher Education Edition



TRENDS

KURZFRISTIG

- > Zunehmender Fokus auf der Messung von Lernprozessen
- > Zunehmender Einsatz von Blended-Learning-Modellen

MITTELFRISTIG

- > Neugestaltung von Lernräumen
- > Paradigmenwechsel zu Deeper-Learning-Modellen

LANGFRISTIG

- > Beförderung von Innovationskulturen
- > Hochschulen neu denken

2016

2017

2018

2019

2020

KURZFRISTIG

Ein Jahr oder weniger

- > Bring Your Own Device
- > Learning Analytics und Adaptive Learning

MITTELFRISTIG

2-3 Jahre

- > Augmented und Virtual Reality
- > Makerspaces

LANGFRISTIG

4-5 Jahre

- > Affective Computing
- > Robotik

LEHR-/LERNTECHNOLOGISCHE ENTWICKLUNGEN

Einführung

Der *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition* wurde vom New Media Consortium (NMC) in Zusammenarbeit mit der EDUCAUSE Learning Initiative (ELI) erstellt. Die international anerkannte Reihe der *NMC Horizon Reports* und die regionalen *NMC Technology Outlooks* sind Teil des NMC Horizon Project, eines umfassenden Forschungsprojekts, das 2002 vom NMC gestartet wurde und wichtige Technologieentwicklungen identifiziert und beschreibt, die voraussichtlich innerhalb der kommenden fünf Jahre weltweit großen Einfluss auf den 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 neue Technologien oder Anwendungen vor, die sich wahrscheinlich innerhalb der kommenden fünf Jahre im betreffenden Sektor durchsetzen werden. Schlüsselrends und Herausforderungen, die sich über denselben Zeitraum auf die aktuelle Praxis auswirken werden, setzen diese in einen Kontext.

Auf den folgenden Seiten werden 18 Themenbereiche rund um den Einsatz von Technologien in der Lehre untersucht, die sorgfältig vom Expertenbeirat der Hochschulausgabe 2016 ausgewählt wurden. Alle dieser Themen werden sehr wahrscheinlich die Technologieplanung und Entscheidungsfindung im Verlauf der nächsten fünf Jahre (2016-2020) stark beeinflussen. Sechs Schlüsselrends, sechs besondere Herausforderungen und sechs wichtige lehr-/lern technologische Entwicklungen 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 zentralen Aspekten der Relevanz, Strategie, Innovation und Praxis in Verbindung gesetzt.

Die ersten beiden Abschnitte befassen sich mit den Trends, die die Entscheidungsfindung und Planung bezüglich des Einsatzes von Technologien befördern, beziehungsweise mit den Herausforderungen, die die Einführung neuer Technologien 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 Literaturempfehlungen und Beispiele, um das jeweilige Thema zu vertiefen.

Die Technologien und Digitalisierungsstrategien, die im dritten Abschnitt beschrieben werden, werden letztlich von den weltweiten Reaktionen auf diese Trends und Herausforderungen bestimmt. Sechs wesentliche technologische Entwicklungen, die im Begriff sind die Hochschullehre zu verändern, werden im Hinblick auf ihre Relevanz für Lehre, Lernen und Forschung definiert und analysiert. Am Ende jeder Technologiebeschreibung findet sich eine kommentierte Auflistung von Literaturempfehlungen und weiteren Beispielen, die die Ausführungen ergänzen.

Sechs Schlüsselrends, sechs besondere Herausforderungen und sechs wichtige lehr-/lern technologische Entwicklungen werden direkt in den Kontext ihrer anzunehmenden Auswirkungen auf die zentralen Aufgaben von Universitäten und Colleges gesetzt und in präziser, nichttechnischer Sprache objektiv präsentiert.

Der Prozess der Recherche und Erstellung des *NMC Horizon Report: 2016 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 Expertenbeirat die 18 Themen auswählt, die im Bericht dargestellt werden.

Jeder Bericht stützt sich auf das Fachwissen eines internationalen Expertenbeirats, 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 Liste von Trends, Herausforderungen und Technologien 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: 2016 Higher Education Edition* genutzt wurde, findet sich unter horizon.wiki.nmc.org.

Der Beirat setzte sich in diesem Jahr aus 58 Bildungs- und Technologieexperten und -expertinnen aus 16 Ländern und 5 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 14 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 wertvoll zu bestimmen und weitere Materialien zu ergänzen. Sorgfältig ausgewählte RSS-Feeds Hunderte relevanter Publikationen stellen sicher, dass die Quellen im Projektverlauf aktuell bleiben. Sie dienen dazu, die Mitglieder laufend mit Informationen zu versorgen.

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 diesen 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-/lerntechnologischer 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-/lerntechnologischer Entwicklungen fehlen auf unserer Liste? Berücksichtigen Sie diese damit zusammenhängenden Fragen:

- > Welche Technologien, die einige Bildungseinrichtungen derzeit nutzen, sollten Ihrer Meinung nach *alle* Einrichtungen breit einsetzen, um Lehre, Lernen oder Forschung zu unterstützen oder zu verbessern?
- > Für welche Technologien, die in Konsumenten-, Unterhaltungs- oder anderen Branchen eine solide Nutzerbasis haben, sollten Bildungseinrichtungen aktiv nach Einsatzbereichen suchen?
- > 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 Schlüsseltrends 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 gerant und in Zeithorizonte eingeordnet. Durch ein Mehrfachabstimmungssystem können die Mitglieder 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: 2016 Higher Education Edition* vorgestellt.

Schlüsseltrends, die den Einsatz von Technologien im Hochschulbereich befördern

Die auf den folgenden Seiten vorgestellten sechs Trends wurden vom Expertenbeirat in einer Reihe Delphi-basierter Abstimmungszyklen ausgewählt, jeweils begleitet von Recherche, Diskussionen und weiterer Präzisierung der Themen. Diese Trends, die nach Konsens des Expertenbeirats 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 hinaus 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.

Im 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 an Universitäten, Colleges und ähnlichen Umgebungen umgesetzt werden.

Strategie. Alle sechs Schlüsseltrends haben organisationsstrategische Implikationen, aber zwei Trends werden sich in den nächsten fünf Jahren besonders stark auf hochschulpolitische Entscheidungen auswirken: „Hochschulen neu denken“ ist ein Trend mit langfristigen Auswirkungen. Er erfordert, dass Regierungen umfassende Bildungsreformen angehen, damit Colleges

und Universitäten Strukturen schaffen können, um die Beschäftigungsfähigkeit ihrer Studierenden zu erhöhen. Beispiel: Zur Schaffung eines Europäischen Hochschul- und Forschungsraums (EHEA) wurde der Bologna-Prozess ins Leben gerufen, um Reformen herbeizuführen, anhand derer (Aus-)Bildungseinrichtungen sich auf neue Bedarfe und Erfordernisse von Lernenden und Arbeitsmarkt ausrichten können.³

Die Messung von Lernprozessen durch datengetriebene Verfahren und Bewertungsmethoden, vom Expertenbeirat als Trend mit kurzfristigen Auswirkungen identifiziert, ruft Bedenken hinsichtlich des Datenschutzes hervor. Universitäten reagieren darauf mit sorgfältig ausgearbeiteten Richtlinien und Abläufen. Beispiel: Bei der Entwicklung eines Algorithmus, der spezifische studentische Identifizierungsmerkmale aus den Daten für das Lerndaten-Repository löscht, hat das Marist College gemeinsam mit seinem institutionellen Prüfungsgremium Richtlinien für den Schutz studentischer Daten erarbeitet, die einem Ethikkodex folgen.⁴

Diese Trends, die nach Konsens des Expertenbeirats 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.

Innovation. Alle sechs Trends haben Implikationen für innovative Entscheidungen, aber zwei Trends stechen als einzigartige Chancen für Zukunftsvisionen hervor: Der Paradigmenwechsel zu Deeper-Learning-Methoden, die praxisbezogenes und studierendenzentriertes Lernen begünstigen, erfordert, dass Bildungseinrichtungen ihre Lehrenden auf neue Rollen als Anleitende und Mentoren vorbereiten. Beispiel: An der University of Delaware werden Lehrende in problembasierten Lern-Workshops fortgebildet, in denen sie sich in die Rolle der Lernenden

versetzen. Die Lehrenden spiegeln dabei den Prozess, den ihre Studierenden durchlaufen würden, um gemeinsam komplexe gesellschaftliche Probleme zu lösen und entwickeln dementsprechende Lernmaterialien, um diesen Ansatz optimal in ihre Lehrveranstaltungen einzubauen.⁵

In ähnlicher Weise hat der zunehmende Trend zu Blended Learning Hochschulleitungen dazu veranlasst, einschlägige Weiterbildungsmöglichkeiten für ihre Lehrenden und Mitarbeitenden zu entwickeln. Im Virtual Online Teaching (VOLT) Certificate Program der University of Pennsylvania lernen Lehrende, wie sie den Einsatz von Technologien in ihren Blended-Learning-Umgebungen kritisch evaluieren, bevor sie sie implementieren.⁶

Praxis. Alle sechs Trends haben zahlreiche Implikationen für die Lehr- und Lernpraxis, und aktuelle Beispiele lassen sich leicht finden. Hochschulen machen bereits seit einiger Zeit merkliche Fortschritte bei der Beförderung von Innovationskulturen, die hier als langfristiger Schlüsselrend thematisiert wird. Beispiel: Im Bachelor-Studiengang Entrepreneurship an der australischen Curtin University werden Studierende in reale Geschäftsentwicklungsprozesse einbezogen, um zu lernen, wie sie ihre eigenen Unternehmen gründen können. Die Studierenden werden in Teams eingeteilt, die den Gegebenheiten der realen Arbeitswelt entsprechen. Zudem erhalten sie exklusiven Zugang zu Gastvortragenden und Mentoren aus der Wirtschaft.⁷

Weltweit sind Universitäten und Colleges dabei ihre Lernräume neu zu gestalten, um die neuen Lehr- und Lernformen und aktiven Lernmodelle einzubinden, die in diesem Report beschrieben werden. Traditionelle Hörsäle mit Stuhlreihen und einem frontalen Rednerpodium werden umgebaut, um Deeper Learning und Interaktionen zu ermöglichen: Die Räume im Nanyang Technological University Learning Hub in Singapur haben keine Ecken und sind alle auf ein zentrales Atrium ausgerichtet, um Studierende und Lehrende verschiedener Fachrichtungen zur Zusammenarbeit anzuregen. Das Gebäude ist außerdem so gebaut, dass es viel natürlichen Lichteinfall hat, um das emotionale Wohlbefinden zu stärken.⁸

Auf den folgenden Seiten werden die Trends diskutiert, die der diesjährige Expertenbeirat 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

Zahlreiche Vordenker vertreten seit Langem die Meinung, dass Universitäten eine große Rolle für das Wirtschaftswachstum spielen können. Forschungsuniversitäten werden generell als Inkubatoren für neue Ideen und Innovationen betrachtet, die sich direkt auf ihre lokale Umgebung und sogar auf die globale Landschaft auswirken.⁹ Um Innovationen zu fördern und sich an ökonomische Anforderungen anzupassen, müssen Hochschulen flexibel strukturiert sein und dabei Kreativität und unternehmerisches Denken anregen. Viele Bildungsexperten meinen, dass sowohl das Hochschulmanagement als auch die Lehrende von agilen Startup-Modellen profitieren können. Lehrende arbeiten daran, auf Basis solcher Modelle neue Ansätze und Studienprogramme zu entwickeln, die Top-Down-Veränderungsprozesse stimulieren und auf diverse institutionelle Settings anwendbar sind.¹⁰ In der Geschäftswelt nutzt die Lean-Startup-Bewegung Technologie als Katalysator, um die Ausbreitung einer Innovationskultur kosteneffizient voranzutreiben. Dabei sind überzeugende Modelle entstanden, die auch für Hochschulleitungen von Interesse sein können.¹¹

Überblick

Die Lean-Startup-Bewegung wurde vornehmlich im Silicon Valley kultiviert, dem Zentrum der technologischen Innovation, das seine Wurzeln im akademischen Bildungsbereich hat. Viele Absolventen der Stanford University, beispielsweise, sind erfolgreiche Unternehmer geworden, weil sie in praxisbezogenen Lehrveranstaltungen Erfahrungen mit der Entwicklung von Unternehmensstrategien sammeln konnten.¹² Die Unternehmen von Stanford-Alumni erwirtschaften jährlich einen weltweiten Umsatz von 2,7 Billionen US-Dollar.¹³ In Großbritannien hat die Gruppe der Cambridge University Entrepreneurs mit Investitionen von nahezu 100 Millionen Pfund über 15 Jahre zu Unternehmensgründungen beigetragen.¹⁴ In vielerlei Hinsicht reflektiert die berufliche Laufbahn von Absolventen die Angebote der Einrichtungen, an denen sie studiert haben. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, dass Universitäten und Colleges die Leitbilder, die sie fördern wollen, selbst vorleben. Wie Startups sind zunehmend auch Bildungseinrichtungen so strukturiert, dass sie sich ständig weiterentwickeln und dabei die Möglichkeiten des globalen Marktes nutzen und noch ausdehnen können.¹⁵ Dazu gehört es, von hierarchischen Entscheidungsprozessen abzuweichen, um kollaborative Strategien zu fördern und die Meinungen der Studierenden einzubeziehen.

Der moderne Arbeitsmarkt braucht Arbeitnehmende, die flexibel, anpassungsfähig und einfallsreich sind.¹⁶ Mehr und mehr Universitäten und Colleges überarbeiten dementspre-

chend bestehende Studienprogramme und schaffen neue, um diese Schlüsselqualifikationen zu fördern.¹⁷ Allein in den USA ist die Zahl der formalen Entrepreneurship-Studiengänge in den letzten zwei Jahrzehnten exponentiell gestiegen. Nahezu 25% der College-Studierenden streben heutzutage eine Unternehmensgründung an.¹⁸ Auch wenn sich dieser Trend eher allmählich herauskristallisiert hat, ist seine positive Auswirkung offensichtlich. Gemäß einer Studie, die für die Europäische Kommission durchgeführt wurde, haben Hochschulabsolventen, die Entrepreneurship-Studiengänge belegt hatten, im Vergleich zu anderen Absolventen schneller einen Arbeitsplatz gefunden und waren selbstbewusster hinsichtlich ihrer Fähigkeiten zu innovativen Arbeitsansätzen und zur Unternehmensgründung.¹⁹ Das Consortium for Entrepreneurship Education führt darüber hinaus große Vorteile solcher Studieninhalte für die Förderung der studentischen Selbsterfahrung sowie von Selbstmanagement und Kreativität an.²⁰

Um solche fortschrittlichen Kulturen hervorzubringen, müssen Hochschulen und Lehrende über geeignete Strategien verfügen. Die polnische Kozminski University (KU), die für ihr führendes Management-Studienprogramm bekannt ist, hat festgestellt, dass neue Studierende, die ihr Grundstudium woanders absolviert hatten, oftmals nicht adäquat vorbereitet waren. Folglich hat die KU eine Initiative gestartet, um an 40 örtlichen Universitäten Entrepreneurship-Kurse einzuführen und die Dozierenden in zusätzlichen Disziplinen wie Ingenieurwissenschaften, Agrarwirtschaft und Kunst fortzubilden.²¹ Das *Harvard Business Review* empfiehlt zudem, dass Hochschulen mit Führungskräften aus der Wirtschaft zusammenarbeiten, um mehr erfahrungsbasiertes Lernen einzubringen.²² Diese Idee wird zunehmend von Universitäten überall auf der Welt umgesetzt. Beispiel: Die San Jose State University hat sich mit Facebook zusammengetan, um junge Frauen an das Fach Informatik heranzuführen, mit dem langfristigen Ziel Personal für die Unterstützung der Cyber-Sicherheitsmaßnahmen des Unternehmens zu rekrutieren.²³

Implikationen für Strategie, Innovation oder Praxis

Die Innovation Policy Platform (IPP) fordert, dass Hochschulen das Angebot an Entrepreneurship-Studiengängen stärken, um attraktiver für Studierende zu werden und ihren Bedürfnissen entgegenzukommen. Zugleich sollen Lehrende fortgebildet werden, um eine entsprechend hohe Lehrqualität zu erreichen. Die Lehrenden in diesen Studiengängen sollen die komplexen Lehransätze durchdringen haben, die ein interaktiveres Lernen ermöglichen. Hochschulen sollen sogar ihre Lehrenden und Mitarbeitenden ermutigen, ihre eigenen unternehmerischen Fähigkeiten

ten durch Weiterbildung und die Beteiligung an Startups auszubauen. Die IPP empfiehlt, dass Lerninhalte über Unternehmensentwicklung und -management hinausgehen, um Schwerpunkte auf Herausforderungen wie Unternehmenswachstum, das Eingehen von Risiken und den Aufbau strategischer Allianzen zu setzen. Hochschulen sollten regelmäßige Gastvorträge aus der Wirtschaft vorsehen, um Verbindungen zwischen den Lehrinhalten und den Gegebenheiten der realen Welt herzustellen.²⁴ Auf der politischen Ebene hat die „Task Force on American Innovation“ der Association of American Universities im Jahr 2015 eine Handlungsaufforderung veröffentlicht, die den US-Kongress auffordert, in Studienprogramme zu investieren, die die globale Wettbewerbsfähigkeit vorantreiben.²⁵

2015 veranstaltete die University of Massachusetts Lowell das „Deshpande Symposium for Innovation and Entrepreneurship in Higher Education“.²⁶ Führungskräfte aus über 45 nordamerikanischen Colleges, Universitäten und Unternehmen teilten dort Best Practices für die Integration unternehmerischer Aktivitäten in alle Aspekte des Campuslebens zur Unterstützung der ökonomischen Entwicklung. Das übergeordnete Ziel der Veranstaltung war es, neue Strategien für Hochschulen auszuarbeiten, wie man die kommende Generation der großen Denker, Macher und Kreativschaffenden über alle Fachrichtungen hinweg ausbilden und fördern kann. Fünf Einrichtungen wurden als Innovatoren in diesem Bereich anerkannt. Beispiel: Die „Alliance for Technology and Entrepreneurship“ an der Rice University hat als Inkubator für neue Ideen über 1500 Technologie-Startups initiiert oder unterstützt und dabei 3 Milliarden US-Dollar durch Fundraising erzielt.²⁷

Dieser Trend hat sich weitgehend etabliert, und es gibt bereits viele Einrichtungen, die seine Auswirkungen maximieren. Beispiele: Das Shipley Center for Innovation an der Clarkson University pflegt eine hybride Universität-Wirtschaft-Kultur, in der die Studierenden mit Hochschullehrenden und Führungskräften aus der Wirtschaft zusammenarbeiten, um neue Ideen zielgerichtet weiterzuentwickeln und sie in Produkte oder Dienstleistungen umzusetzen. Die Studierenden haben viele erfolgreiche Projekte gestartet, darunter ein Kaltklima-Gewächshaus, das mit erneuerbarer Energie ein integriertes Nahrungs- und Abfall-Managementsystem betreibt; eine Technik, die die Beleuchtung eines Konzerthauses mit jeder neuen Musikknote verändern kann; und eine App, über die Veranstaltungsteilnehmende sich Snacks direkt an ihren Sitzplatz bestellen können.²⁸ Die australische Curtin University bietet einen Bachelor-Studiengang Entrepreneurship für zukünftige Unternehmer an. Die Studierenden arbeiten häufig in Teams und profitieren gegenseitig von ihren Stärken und Erfahrungen. Außerdem erhalten sie Beratung von erfolgreichen Unternehmern und sind selbst als Mentoren für Studienanfänger tätig.²⁹

Literaturempfehlungen

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

Building a Culture of Innovation in Higher Education: Design & Practice for Leaders

go.nmc.org/buildculture

(Bryan Setser and Holly E. Morris, EDUCAUSE, 16. April 2015.) EDUCAUSE stellt ein Self-Assessment-Tool bereit, mit dem Universitäten, Colleges, Non-Profit-Organisationen und Hochschuldienstleister verorten können, an welchem Punkt im Innovationsprozess sie stehen, um bessere Strategien entwickeln zu können, die innovative Aktivitäten belohnen. > [Strategie](#)

Intrapreneurs Need These 4 Super Skills To Master The Art Of Institutional Innovation

go.nmc.org/intra

(Ashoka, *Forbes*, 2. November 2015.) Die Autorin ist Mitbegründerin von Ashoka U, einem Beratungsunternehmen, das Hochschulen dabei unterstützt, soziale Innovation in ihre Kultur und ihr Lehrangebot einzubetten. Sie stützt sich auf ihre eigenen Erfahrungen, um zu erläutern, wie vier grundlegende Fähigkeiten Hochschulleitenden helfen können, komplexe Organisationen zu lenken und die notwendigen Netzwerke und Ressourcen zu nutzen, um eine große Gruppe von Menschen mitzunehmen. > [Innovation](#)

Introducing the CAIT Matrix

go.nmc.org/cait

(SUNY Commons, aufgerufen am 15. Januar 2016.) Fünf Universitäten haben das Collective for Academic Innovation and Transformation (CAIT) gebildet, das eine Taxonomie entwickelt, um hochschulische Innovationen zu identifizieren und mit einer Vielzahl von Einrichtungen zu teilen. > [Innovation](#)

MIT Innovation Initiative

go.nmc.org/innin

(MIT Innovation Initiative, aufgerufen am 12. Januar 2016.) Diese institutionsweite Agenda besteht aus Praxisprogrammen, die die Wissenschaft der Innovation durch Forschung und politische Interessenvertretung voranbringen, Innovationsgemeinschaften kultivieren und die MIT-Community mit der Infrastruktur ausstatten, um Lösungen für Herausforderungen des 21. Jahrhunderts zu finden. > [Innovation](#)

Universities Need to Adapt to Become Part of Shaping a Better Future

go.nmc.org/betterfuture

(Robin Moore, *The Conversation*, 4. August 2015.) Dieser Artikel dringt darauf, dass Hochschulen ihre Verwaltungssysteme responsiver und flexibler machen und außerdem Teams schaffen, die sich der Erforschung komplexer Fragen von Nachhaltigkeit und Resilienz widmen. > [Innovation](#)

How Are Universities Grooming the Next Great Innovators?

go.nmc.org/nextgreat

(Li Zhou, *Smithsonian*, 14. Juli 2015.) Die d.school an der Stanford University bringt Studierende verschiedener Fachrichtungen zusammen, um Prozesse zur Problemlösung und Innovation zu erlernen, Probleme der realen Welt wie z.B. Wasserknappheit anzugehen und studentische Produkte auf den Markt zu bringen. > [Praxis](#)

Hochschulen neu denken

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

Veränderungen in der Hochschullehre transformieren das traditionelle Bild der Universität und die Paradigmen des akademischen Lernens. Sie werden befeuert durch Forschungsergebnisse, die die mangelnde Verbindung zwischen den Anforderungen der Arbeitswelt des 21. Jahrhunderts und den Kenntnissen von College-Absolventen aufdecken.³⁰ Zu den Maßnahmen zur besseren Vorbereitung von Studierenden auf den Arbeitsmarkt zählen neue strategische Initiativen, Programme und Lehrpläne, die die Zusammenarbeit von Studierenden unterschiedlicher Fachrichtungen an innovativen Lösungen komplexer Probleme fördern. Ein weiterer Aspekt dieses Trends ist die Erforschung alternativer Methoden zur Lernstoffvermittlung und Anerkennung, um einer schnell wachsenden Studierendenzahl und der Diversität ihrer Bedürfnisse zu begegnen. Das Aufkommen neuer Modelle, wie z.B. hybrides Lernen und kompetenzbasierte Lehre, macht die Ineffizienz des traditionellen Systems für nicht-traditionelle Studierende offensichtlich. Im Mittelpunkt dieser neuen Paradigmen steht das Online-Learning, eine Methode mit der Hochschulen sich auf den Bedarf ihrer Konsumenten ausrichten, College-Abschlüsse leichter zugänglich machen und Studienprogramme entwickeln können, die sich besser auf Lernende in allen Phasen zuschneiden lassen.³¹

Überblick

Die Digitalisierung hat zusätzliche Bildungsmöglichkeiten für Studierende außerhalb von Universitätsmauern geschaffen. Die Hochschullandschaft verändert sich, um neuen Erwartungen entgegenzukommen. Zusätzlich zum oben beschriebenen Trend „Beförderung von Innovationskulturen“ gibt es weitere Anzeichen, dass die Hochschullehre sich in einem langfristigen Transformationsprozess befindet. Die Ergebnisse des Berichts *International Trends in Higher Education 2015* der Universität Oxford heben politische Maßnahmen zur Internationalisierung der Hochschullehre hervor, die verschiedene Länder ergriffen haben. Dabei sollen Qualität und wirtschaftliche Wettbewerbsfähigkeit durch Promotionsprogramme erhöht werden, in denen Fähigkeiten vermittelt werden, die auf die Arbeitswelt übertragbar sind.³² Ein Bericht der European University Association zeigt auf, dass immer mehr Hochschulen Initiativen schaffen, die die Beschäftigungsfähigkeit von Absolventen verbessern, um ökonomischen und gesellschaftlichen Anforderungen besser begegnen zu können.³³

Diese Faktoren führen zur Entwicklung von Programmen, die durch fächerübergreifende Aktivitäten einen

tiefgreifenden, nachhaltigen Wandel vollziehen. Die Central European University hat das Projekt „Intellectual Themes“ gestartet, das verschiedene Gruppen und Fachbereiche zusammenbringt, um interdisziplinäre Angebote zu erweitern. Die Universität sammelt derzeit Vorschläge von Lehrenden für neue Lehrveranstaltungen, Konferenzen oder Workshops zu vier Themenkomplexen: soziales Bewusstsein, Ungleichheiten und soziale Gerechtigkeit, Energie und Gesellschaft sowie Governance.³⁴ Die University of South Carolina betreibt interdisziplinäre Lernaktivitäten seit dem Start ihrer Interprofessional Education (IPE) for the Health Sciences Initiative im Jahr 2011. Das Programm bringt Studierende aus verschiedenen Bereichen des Gesundheitswesens zusammen und bietet ein breites Spektrum an Themen, darunter Pflege, Medizin und Pharmazie, zusätzlich zu ganz neuen Studienangeboten wie öffentliches Gesundheitswesen und Sozialarbeit. Der Dekan der Medizinischen Fakultät glaubt, dass das IPE Absolventen hervorbringt, die „bereit, fähig und willens zu interdisziplinärer Teamarbeit“ sind.³⁵

Neue Geschäftsmodelle, ermöglicht durch Fortschritte im Online-Learning, führen auch zu grundlegenden Veränderungen im Hochschulbereich. Eine interessante Auslegung dieses Trends ist das Modell „Education-as-a-Service“ (EaaS), ein Baukastensystem, das Studiengänge in ihre Einzelkomponenten zerlegt, so dass Studierende die Option haben, nur die Lehrveranstaltungen zu bezahlen, die sie wahrnehmen wollen und benötigen. Ein Experte erläutert anhand einer Analogie zum Cloud-Service Salesforce.com, dass das EaaS-Modell zu einer Kundenbindung führen wird: Studierende werden zu langfristigen Kunden von Services, die ihre Fähigkeiten für Arbeitgeber sichtbar und zugänglich machen und so einen unmittelbaren Return on Investment ihrer Studiengebühren bieten.³⁶ Ein Aufsatz des American Enterprise Institute hebt darüber hinaus das kompetenzbasierte Studium hervor, bei dem nachgewiesene Kompetenzen der Studierenden angerechnet werden. Dieses trägt effektiv dazu bei, die akademische Ausbildung zu personalisieren und benachteiligten Studierenden zu helfen einen Hochschulabschluss zu erwerben.³⁷ Diesem studierendenzentrierten Ansatz schreiben Meinungsführer eine wichtige Rolle in der Weiterentwicklung der akademischen Ausbildung zu.³⁸

Implikationen für Strategie, Innovation oder Praxis

Um Veränderungsprozesse zu begleiten, bedarf es strategischer und legislativer Verfahrensweisen, die ebenso flexibel sind, wie die Programme, für die sie eingesetzt werden. Zur Schaffung eines Europäischen Hochschul- und

Forschungsraums (EHEA) wurde der Bologna-Prozess ins Leben gerufen, ein dynamisches Reformprogramm, das die Weiterentwicklung der Hochschulsysteme in 48 Ländern reguliert.³⁹ Die EHEA-Arbeitsgruppen treffen sich alle paar Jahre, um Systemreformen planmäßig voranzubringen, die darauf abzielen die europäischen Hochschulen inklusiv und fokussiert auf die Verbesserung der Beschäftigungsfähigkeit ihrer Absolventen zu halten. Dadurch soll ein schrittweiser Wandel vollzogen werden, der auf die unterschiedlichen Bedürfnisse der Studierenden reagiert.⁴⁰ In den USA erkennen die politischen Entscheidungsträger auf Bundesstaatsebene allmählich die zunehmend wichtige Rolle der Anbieter kompetenzbasierter Studienprogramme und die Notwendigkeit, diese in finanzielle Förderprogramme einzubeziehen. In Indiana und Tennessee, wo Regierungsausschüsse über die Förderfähigkeit entscheiden dürfen, ist es erheblich einfacher dem kompetenzbasierten Studium den Weg zu ebnet, als in den Staaten, wo festgeschriebene Fördervorgaben zunächst durch neue Gesetzgebungen geändert werden müssen.⁴¹

In Südasien wirkt sich dieser Trend um ein Vielfaches aus: Durch die wachsende Zahl der Studierenden sind Bildungsanbieter gefordert, nicht-traditionelle Wege der Anerkennung zu beschreiten. In diesem Klima haben sich Online-Learning, Blended Learning und Massive Open Online Courses (MOOCs) als gangbare Methoden zur Vermittlung akademischer Bildung erwiesen. In Indien hat BITS Pilani, eine Fachhochschule mit 20.000 Fernstudierenden, sich mit der IIT Bombay University zusammengetan, um kleine, private Online-Kurse über die MOOC-Plattform edX anzubieten. Dieses Format macht es möglich, qualitativ hochwertige Studiengänge umzusetzen, und mit einer begrenzten Anzahl Lehrender dennoch Tausende von Studierenden in großen Gruppen zu unterrichten.⁴² Pakistanische Universitäten experimentieren in ähnlicher Weise mit einem Mix aus neuen Online-Lerntechnologien, um die wachsende Nachfrage nach hochschulischer Ausbildung zu decken. Am International Technology Institute in Pakistan lernen die Studierenden interdisziplinär und Design-basiert durch eine Mischung aus MOOCs und Präsenzlehre.

Viele Hochschulen lösen bewusst ihre akademischen Silos auf, um eine interdisziplinäre Community aus Wissenschaftlern und Problemlösern zu bilden. Das „MnDRIVE Transdisciplinary Research Program“ an der University of Minnesota finanziert kollaborative Forschungsprojekte, die mindestens drei dieser vier Forschungsbereiche einbeziehen: Diagnose und Behandlung von Hirnerkrankungen; Robotik, Sensoren und innovative Produktionstechnik; Industrieentwicklung und Umweltschutz; sowie globale Nahrungsmittelwirtschaft.⁴³ Die Boise State University bietet einen zweiwöchigen Intensivkurs an, der Studierende der Biologie, Geologie und Soziologie zusammenbringt, um eine Basis für die interdisziplinäre Kommunikation zu schaffen. Zum übergeordneten Thema Wasserwirtschaft untersuchen die Teilnehmenden die Unterschiede der räumlichen

und zeitlichen Skalen, Modellierungsoptionen und Terminologien, um interdisziplinäre Lösungsansätze für komplexe Probleme zu erarbeiten.⁴⁴

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über das Thema „Hochschulen neu denken“ erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Quellen:

Are We Ready for Innovation? A Bold New Model for Higher Education

go.nmc.org/bold

(Mohammad H. Qayoumi et al., San Jose University, aufgerufen am 10. Januar 2016.) Die San José State University hat einen Referenzrahmen vorgelegt, anhand dessen Universitäten ihre grundständigen Studiengänge an die moderne Bildungslandschaft anpassen können. > [Strategie](#)

Educational Quality through Innovative Partnerships (EQUIP)

go.nmc.org/equip

(HomeRoom, aufgerufen am 12. Januar 2016.) Das US-Bildungsministerium fördert die Entwicklung und Erprobung innovativer Lehransätze an Colleges und Universitäten mit 60 Millionen US-Dollar, darunter z.B. Intensivtrainings zur fachlichen Qualifizierung und Programme, in denen man Abschlüsse erwerben kann, die an den Bedarfen des Arbeitsmarktes orientiert sind. > [Strategie](#)

Building a New Global Higher Education Model

go.nmc.org/globalhied

(C. L. Max Nikias et al., USC, 17. September 2015.) Die University of Southern California, die Hong Kong University of Science and Technology und die Università Commerciale Luigi Bocconi haben gemeinsam den World Bachelor in Business entwickelt. Dieser experimentelle Studiengang bringt die Studierenden in vier verschiedene Länder, so dass persönliche Treffen mit Führungskräften ermöglicht werden und die Studierenden Arbeitskultur und Geschäftsklima anderer Länder kennenlernen. > [Innovation](#)

The Future of the University

go.nmc.org/spec

(David J. Staley, *Educause Review*, 9. November 2015.) Dieser Essay schlägt fünf Modelle zur Hochschulmodernisierung vor. Die Ideen sind als Vorlagen für neue Hochschultypen konzipiert, die potenzielle Ausgangspunkte für tatsächliche institutionelle Neugründungen sein könnten. > [Innovation](#)

Higher Education: Lifetime Training or a Path to the Next Job?

go.nmc.org/pathto

(Tara Garcia Mathewson, *Education Dive*, 28. September 2015.) Hochschulleitende setzen sich mit der Frage auseinander, wie ein Studium strukturiert sein muss, das einerseits diverse grundlegende Qualifikationen und Soft Skills vermittelt, die die Studierenden befähigen sich interdisziplinär zu bewegen und andererseits eine konkrete, praxisnahe Ausbildung sowie eine fachliche Spezialisierung ermöglicht. > [Praxis](#)

Neugestaltung von Lernräumen

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

Einige Meinungsführer sind der Auffassung, dass neue Lehr- und Lernformen neue Lernräume erfordern. Mehr und mehr Universitäten unterstützen diese neuen Lehrmodelle und Strategien, wie z.B. Flipped Classroom, indem sie Lernumgebungen neu gestalten, um ein aktiveres Lernen zu ermöglichen.⁴⁵ Lehr-/Lernumgebungen werden zunehmend so designt, dass sie projektbasierte Interaktionen unter Einbeziehung von erhöhter Mobilität, Flexibilität und der Verwendung diverser Endgeräte ermöglichen. Die Institutionen rüsten ihr Breitband-WLAN auf, um „Intelligente Räume“ einzurichten, die Web-Conferencing und andere Methoden der kollaborativen Fernkommunikation unterstützen.⁴⁶ Große Displays und Bildschirme werden installiert, um die Zusammenarbeit in digitalen Projekten sowie informelle Präsentationen zu ermöglichen. Während die Hochschulen sich von traditionellen, vortragsbasierten Lehrveranstaltungen hin zu Praxisszenarien wenden, werden die Unterrichtsräume an Colleges und Universitäten den Arbeitsplätzen und sozialen Umgebungen der realen Welt immer ähnlicher, die natürliche Interaktionen und interdisziplinäre Problemlösungsansätze unterstützen.

Überblick

Bereits seit einiger Zeit prägsich ein studierendenzentrierter Lehransatz aus, der viele Hochschullehrende veranlasst hat, neu darüber nachzudenken, wie Lernräume aussehen sollten.⁴⁷ Die Vorteile neu gestalteter Lernräume sind bereits erkannt; eine Dreijahresstudie an der Ball State University ergab z.B., dass Studierende sich in innovativen Lernräumen eher am Unterricht beteiligen.⁴⁸ Einige Hochschulen, darunter die University of Queensland, haben die Form des traditionellen Unterrichtsraums aufgebrochen, um Platz für neue Lehransätze zu schaffen.⁴⁹ Das dortige Extension Learning Centre, ein Blended-Learning-Raum für (zukünftige) Ingenieure, ermöglicht dynamischere Team-Aktivitäten. Solche umgestalteten Räume unterstützen das sogenannte flexible oder auch aktive Lernen.⁵⁰ Manche gehen davon aus, dass diese neuen Lernumgebungen, die sich durch die Unterstützung von Kollaboration und projektbasiertem Lernen auszeichnen, bald durch entsprechende Geräte ergänzt werden, mit denen die Lernenden Objekte modellieren und bauen können. Dieses Konzept wird im Kapitel „Makerspaces“ ausführlich behandelt.⁵¹

Die aktuellen Diskussionen konzentrieren sich auf die Neugestaltung physischer Lernumgebungen. Aber die Zeit ist reif, beim Raumdesign auch die Verbesserung von Online-Lernbedingungen zu berücksichtigen. Die Purdue University hat z.B. einen flexiblen Lernbereich geschaffen,

der sowohl auf Präsenz- als auch auf Fernstudierende ausgerichtet ist. Mit Akustikplatten und Deckenmikrofonen für optimale Audioaufnahmen sowie mobilen Möbeln für flexible Arrangements schafft der dortige Maschinenbau-Unterrichtsraum für beide Studierendentypen ein verbessertes Lernerlebnis.⁵² Diese Integration physischer und virtueller Lernräume hat zu einer neuen Sicht auf Blended Learning geführt. Polysynchrones Lernen bezeichnet eine Mischung aus präsenten, asynchronen und synchronen Kanälen für Online-Kommunikation. Die Partizipation von Studierenden an diversen Orten wird als entscheidender Vorteil angeführt. Physische Unterrichtsräume müssen so designt werden, dass Studierende nahtlos präsent ebenso wie virtuell miteinander kommunizieren können.⁵³

Das Internet und mobile Technologien haben die Art und Weise revolutioniert, wie die Menschen Informationen auffinden, konsumieren und handhaben. Eine Ausprägung dieses Trends ist das Verschwinden von Büchern und Fachzeitschriften aus den Regalen von Hochschul- und Forschungsbibliotheken, was in einigen wissenschaftlichen Kreisen für Kontroversen gesorgt hat.⁵⁴ Bibliotheken ersetzen Bücherregale durch neuartige Areale, die mehr Gruppen- und Einzel-Lernbereiche bieten. Die Mann Library an der Cornell University arbeitet bereits seit einigen Jahren mit Studierenden zusammen, um Mobiliar, Technik und Räume optimal auf deren Bedürfnisse abzustimmen. Zur aktuellen Umsetzungsphase gehört die Bereitstellung von zusätzlichen Sitzgelegenheiten, Lernbereichen, Schreiboberflächen und verstellbarem Mobiliar.⁵⁵ Ähnlich hat die Deakin University erkannt, dass ihre Studierenden einen stets verfügbaren, informellen Lernbereich benötigen. Im Eingangsbereich der Waurm Ponds Library gibt es jetzt einen 24-Stunden-Bereich mit Sofas und Lernecken, wo Studierende Zugriff auf eBooks und Online-Materialien in unmittelbarer Nähe zu Getränke- und Snack-Automaten haben.⁵⁶

Implikationen für Strategie, Innovation oder Praxis

Während viele Lernräume durch die allgemeinen Nutzungsrichtlinien der Universitäten reguliert sind, wird die Evaluierung neuer Räume von diversen Ratings, Leitlinien und Standards begleitet. Das Learning Spaces Rating System von EDUCAUSE bietet Kriterienraster, um die Effektivität von Unterrichtsraumgestaltung für die Förderung aktiven Lernens zu bewerten. Dieses Rating-System hebt konkurrierende hochschulinterne Richtlinien auf, um ein institutionenübergreifendes Benchmarking zu ermöglichen. Dadurch können Hochschulen herausfinden, welche ihrer Räumlichkeiten niedrig- oder aber

hochperformant sind.⁵⁷ Das Dokument *V/IT Infrastructure Guidelines for Higher Education* von InfoComm International soll Designern und Technologiemanagern dabei helfen, audiovisuelle Systeme an Universitäten zu planen und zu implementieren. Der erste Teil der Veröffentlichung fokussiert speziell auf Lehr-/Lernräume und begleitende Technologien.⁵⁸ Die Association for Quality in Audio Visual Technology ergänzt die Leitlinien von InfoComm International durch eine Zertifizierung, die sicherstellen soll, dass Anbieter audiovisueller Dienstleistungen angemessenen Standards und Best Practices folgen.⁵⁹

Bei der Evaluation bestehender Räumlichkeiten oder der Planung einer Umgestaltung können sich Hochschulleitende an der Arbeit von Instruktionstechnologen und -strategen orientieren. Das Ideaspaces Network skizziert die Planung von Lernräumen anhand einer Hierarchie aus Grundprinzipien für die Entscheidungsfindung, mit physischen Räumen auf der untersten Ebene, gefolgt von Zeit für die Entwicklung von Ideen und ganz oben der Schaffung von Organisationsstrukturen, die Innovation und Wandel befördern.⁶⁰ Die North Carolina State University hat sich mit Brightspot Strategy und AECOM zusammengetan, um einen Werkzeugkasten zu entwickeln, der Ressourcen für die Planung, Evaluation und Unterstützung von technisch vollausgestatteten, informellen Lernräumen beinhaltet.⁶¹ In Europa hat JISC einen Kurzleitfaden für die Evaluation und Gestaltung von Lernräumen entwickelt, der einen detaillierten Bezugsrahmen für die Entwicklung neuer und umgestalteter Lehr-/Lernumgebungen bietet, um kollaboratives Lernen zu fördern.⁶²

Basierend auf jahrelanger Forschung und durchdachtem Design entstehen an Hochschulen überall auf der Welt zeitgemäße Unterrichtsräume und andere Bereiche, die mehr Zusammenarbeit in gesünderen Umgebungen fördern. Beispiele: Das neue Learning Innovation Center der Oregon State University verfügt über rund angelegte Hörsäle im „Arena-Stil“, in denen Lehrende auch in den größten Veranstaltungen nah an jedem einzelnen Studierenden sind. Die Platzierung von Unterrichtsräumen in der Gebäudemitte ermöglicht einen besseren Bewegungsfluss zwischen den Lehrveranstaltungen. In zusätzlichen informellen Lernbereichen können Studierende und Lehrende außerhalb der Veranstaltungen gemeinsam arbeiten.⁶³ Die Nanyang Technological University in Singapur wird für ihr neues „Learning Hub“-Gebäude gelobt, das aus aneinander angrenzenden Räumen ohne Ecken besteht, die alle auf ein zentrales Atrium ausgerichtet sind. Dort können sich Studierende und Lehrende verschiedenster Fachrichtungen begegnen und austauschen.⁶⁴ Das begrünte und sonnenlichtdurchflutete Gebäude entspricht dem wachsenden Interesse an lebensfreundlichem Baudesign, das Vorteile für Lernen, Produktivität und emotionales Wohlbefinden mit sich bringt.⁶⁵

Literaturempfehlungen

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

Learning Spaces Accessibility Guidelines

go.nmc.org/temple

(Temple University Accessible Technology, aufgerufen am 6. Januar 2016.) Die Temple University hat Richtlinien für die Ausstattung und Technik in Campus-basierten Lernräumen entwickelt, um sicherzustellen, dass diese für Lehrende und Studierende mit Behinderungen barrierefrei nutzbar sind. > [Strategie](#)

Active Learning Initiative

go.nmc.org/crwuali

(Case Western Reserve University, aufgerufen am 20. Januar 2016.) Die Case Western Reserve University hat mit der Entwicklung zeitgemäßer Lernräume und einem Lehrenden-Fellowship-Programm für aktives Lernen umfänglich in die Modernisierung ihrer Lehr-/Lernkultur investiert. > [Innovation](#)

Art & Design - Learning Space Innovation

go.nmc.org/beacproj

(Beacon Project Blog, aufgerufen am 5. Januar 2016.) Das Beacon Project an der Sheffield Hallam University untersucht, wie Beacons (Bluetooth-Sender) eingesetzt werden können, um eine intelligente, vernetzte Lernumgebung zu unterstützen, die kontextbezogenes Arbeiten ermöglicht und Lehrende und Studierende in einem Studio-Raum laufend mit Informationen versorgt. > [Innovation](#)

Beyond Active Learning: Transformation of the Learning Space

go.nmc.org/transformspace

(Mark S. Valenti, *EDUCAUSE Review*, 22. Juni 2015.) Dieser Artikel beschreibt, wie die Technik Colleges und Universitäten in die Lage versetzt, flexible, multimodale und aktive Lernumgebungen zu erschaffen, die natürlichere und authentischere Lernerlebnisse ermöglichen. > [Praxis](#)

Queensland University of Technology: The Cube

go.nmc.org/qutcube

(Queensland University of Technology, aufgerufen am 5. Januar 2016.) Der zweistöckige Cube an der Queensland University wurde erbaut, um praxisnahe, interaktive Workshops und Lehrprogramme zu unterstützen. Er ermöglicht die Visualisierung, Immersion sowie die Interaktion mit Forschungsprojekten durch moderne digitale Technologie, darunter 14 HD-Projektoren, 48 Multi-Touch-Screens und hochentwickelte Audiotechnologie. > [Praxis](#)

The West Houston Institute

go.nmc.org/westhou

(Houston Community College, aufgerufen am 5. Januar 2016.) Das West Houston Institute am Houston Community College kombiniert Erlebnis-Lernräume und -Labore, einen Makerspace, einen unterstützten Kollaborationsbereich, einen Konferenzbereich und ein offenes Lernareal mit integrierter Technologie, darunter eine große interaktive Wand, die als Open Lab dient. > [Praxis](#)

Paradigmenwechsel zu Deeper-Learning-Methoden

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

nderakademischenAusbildunggibteseinezunehmende Schwerpunktsetzung auf Deeper Learning, also tiefgehendem Lernen. Dies ist, nach Definition der William and Flora Hewlett Foundation, das Meistern von Lerninhalten, bei dem Studierende kritisches Denken, Problemlösungsmethoden, Zusammenarbeit und selbstbestimmtes Lernen anwenden.⁶⁶ Um motiviert zu bleiben, müssen Lernende die Möglichkeit haben, klare Bezüge zwischen dem Lernstoff und der realen Welt sowie den Auswirkungen ihrer neuen Kenntnisse und Fähigkeiten herstellen können. Problembasiertes Lernen,⁶⁷ herausforderungsbasiertes Lernen,⁶⁸ forschungsbasiertes Lernen⁶⁹ und ähnliche Methoden führen zu aktiveren Lernerlebnissen, sowohl innerhalb als auch außerhalb des Unterrichtsraums. Während die unterstützende Rolle von Technologien für das Lernen sich immer stärker herauskristallisiert, setzen Lehrende diese Tools auch zunehmend ein, um ihre Materialien und Aufgabenstellungen mit Anwendungsszenarien aus dem realen Leben zu verknüpfen. Diese Ansätze sind erheblich studierendenzentrierter und ermöglichen es den Lernenden, selbst zu bestimmen, wie sie sich mit einem Thema auseinandersetzen, bis hin zum Brainstorming von Lösungen für drängende, globale Probleme und deren Umsetzung in ihren eigenen Communities.

Überblick

Ein primäres Ziel der hochschulischen Ausbildung ist es, Studierende mit den Fähigkeiten auszustatten, die sie brauchen, um im Berufsleben erfolgreich zu sein und in der Welt etwas zu erreichen. Eine aktuelle Studie der Association of American Colleges and Universities ergab, dass Arbeitgeber sich Absolventen wünschen, die in Kernbereichen wie kritischem Denken bessere Kenntnisse vorweisen.⁷⁰ Viele fortschrittliche Hochschulen sind dieses Problem seit einiger Zeit schon angegangen und haben große Sprünge in der Entwicklung von Programmen und Lehrplänen gemacht, die den Lernenden praxisnahe, reale Erfahrungen vermitteln. Wie in der Arbeitswelt, wo Arbeitnehmende ihre eigenen, effektiven Ansätze entwickeln, um konkrete Aufgaben zu erfüllen, geht es beim Deeper Learning darum, dass Studierende *lernen zu lernen*, mit welchen Methoden sie bestimmte Ziele erreichen.⁷¹

Den Unterschied zwischen tiefgehendem und oberflächlichem Lernen zu verstehen, ist die entscheidende Voraussetzung für eine Maximierung der Effektivität dieses positiven Trends. Nach Einschätzung der University of Technology Sydney reproduzieren beim oberflächlichen Lernen die Studierenden lediglich Informationen, um den Anforderungen bestimmter Aufgabenstellungen gerecht zu werden.

Eine typische Form hiervon sind Multiple-Choice-Tests, die durch Auswendiglernen von Fakten zu bewältigen sind. Im Gegensatz dazu fordert tiefgehendes Lernen von den Studierenden, dass sie sich auf die Bedeutung der Lerninhalte fokussieren, indem sie mehrere Ideen zueinander in Relation bringen und mit vorherigen Erfahrungen verknüpfen, um ihr eigenes, persönliches Verständnis herauszubilden.⁷² Ziel ist es, sich vom Auswendiglernen wegzubewegen, hin zu Erlebnissen, die echte Neugier in den Studierenden hervorrufen, so dass sie angeregt werden, Themen weiter zu untersuchen. Deeper Learning unterstreicht letztlich einen Paradigmenwechsel in der Lehre: Statt einfach nur Informationen von sich zu geben, werden Lehrende zu flexiblen Anleitenden und Coaches, die gemeinsam mit den Studierenden brainstormen und deren Wissensdurst fördern.⁷³

Projektbasiertes Lernen (PBL) wird allgemein als eine Methode betrachtet, die dieses aktive und selbstbestimmte Lernen unterstützt. Im PBL-Modell dient ein zentrales Konzept oder eine zentrale Fragestellung den Studierenden als Ausgangspunkt für die Untersuchung bestimmter Zielstellungen, die zu signifikantem Wissensaufbau führen. Die Lernenden gehen die Aufgaben, Prozesse und Produkte strategisch an, die jeweils erforderlich sind, um die neu gewonnenen Erkenntnisse zu belegen und vertiefen sich dabei in ihre Denkprozesse.⁷⁴ Technik spielt dabei eine große Rolle, indem sie die Studierenden beim Zusammenarbeiten, Entwickeln und kreativen Schaffen unterstützt. Beispiel: Stratasys hat ein kostenfreies Studienprogramm in 3D-Druck eingeführt, das PBL⁷⁵ integriert. Das Wentworth Institute of Technology war eine der ersten Institutionen, die dieses Programm pilotieren. Der Studiengang basiert auf mehreren grundlegenden Vorlesungen einschließlich Diskussionen sowie 3D-Druck-Projekten für Studierende aus den Bereichen Maschinenbau und Industriedesign. In der Folge wurde aus einem zuvor wenig genutzten Labor ein geschäftiger Innovationstreffpunkt. Teilnehmende Studierende freuten sich über die größere kreative Freiheit jenseits rigider Vorgaben. Obwohl sie berichteten, dass die Projekte zeitweise schwierig seien, waren sie hochmotiviert zu lernen und ihre Fähigkeiten zu erweitern.⁷⁶

Implikationen für Strategie, Innovation oder Praxis

Auch wenn es keine expliziten Vorgaben für projektbasiertes Lernen oder andere Deeper-Learning-Methoden an Colleges und Universitäten gibt, so priorisieren doch Regierungen auf der ganzen Welt Bildungsreformen, die einen Schwerpunkt auf innovative, zeitgemäße Praktiken legen. Die EU-Agenda für die Modernisierung von Europas Hochschulsystemen beinhaltet beispielsweise die Entwicklung

von Studiengängen, die autonomes, aktives und unternehmerisches Lernen fördern und ist ausgerichtet auf die Arbeitsmarktbefähigung von Studierenden und die Stärkung der nationalen Wirtschaft.⁷⁷ Bildungsorganisationen und Interessenverbände wie Jobs for the Future (JFF) formulieren auch Empfehlungen für Regierungen, wie Deeper Learning weiter bekannt gemacht und verbreitet werden kann. Die JFF-Forschungsreihe "Students at the Center" will greifbare Ergebnisse von Deeper Learning in Formaten aufbereiten, die für Bildungspolitiker nützlich sind.⁷⁸

Um Deeper Learning in der Hochschullehre weltweit zu etablieren, muss es als effektiv für das Erlangen exzellenter Abschlüsse wahrgenommen werden. Die Lumina Foundation hat entscheidend dazu beigetragen, aufzuzeigen worin qualitativ hochwertiges Lernen besteht. In ihrem „Degree Qualification Profile“ müssen Studierende ihr Wissen durch projektbasiertes Lernen demonstrieren, indem sie sich an Feldarbeiten beteiligen, neue Medien einsetzen und im Team arbeiten. Spezialisiertes Wissen ist eines der fünf Profilkriterien, die die Lumina Foundation aufgestellt hat. Dafür sollen Studierende in den Bachelor-Programmen „ein bekanntes aber komplexes Problem im Studienfach untersuchen, indem sie Ideen, Konzepte, Designs und Techniken sammeln, einordnen und neu zusammenstellen.“⁷⁹ Lehrende können von begleitender Unterstützung profitieren, wenn sie ihre Lehrmethoden auf Deeper Learning umstellen. Die University of Delaware gibt Workshops in problembasierten Lernen für Lehrende, damit diese das Modell besser nachvollziehen können. Die Teilnehmenden nehmen dabei die Rolle der Studierenden ein und arbeiten gemeinsam an der Lösung drängender Probleme. Anschließend entwickeln Sie Materialien, um die Methodik in ihrem eigenen Umfeld umzusetzen.⁸⁰

Deeper Learning kommt immer häufiger zum Einsatz, wodurch die Bedeutung dieses Trends kontinuierlich zunimmt. Die Next Generation Learning Initiative hat 1,7 Millionen US-Dollar Fördermittel an sieben Einrichtungen vergeben, um Deeper-Learning-Innovationen in der Hochschullehre zu unterstützen.⁸¹ Ein Empfänger, die Abilene Christian University, hat ein mobiles, forschungsbasiertes Lernmodell entwickelt, bei dem Studierende mit ihren Smartphones Tutorials anschauen und eigenes Videomaterial während ihrer Laborarbeiten aufnehmen können. Dieses Lernmodell wurde auch an der California University of Pennsylvania und am Del Mar College erfolgreich angewandt. Die Auswertung des Kurses ergab einen bedeutenden Anstieg der Lerneffekte bei den Studierenden; 81% von ihnen erreichten das Kursziel, und 91% erbrachten beständigen Einsatz im gesamten Kursverlauf.⁸² An der australischen RMIT University führte das Institut für Ingenieurwissenschaften ein PBL-Modell ein, um die Kreativität und die Problemlösungsfähigkeiten ihrer Studierenden unter Zugriff auf modernste Technologien zu fördern. Die Studierenden lernen von erfahrenen Praktikern und erarbeiten in Teams Lösungen für grundlegende fachbezogene Problemstellungen.⁸³

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über den Paradigmenwechsel zu

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

A Dual Mandate for Adult Vocational Education (PDF)

go.nmc.org/businn

(Gov.UK, März 2015.) Das britische Ministerium für Wirtschaft, Innovation und Qualifikation stellt einen Plan zur Reform der Berufsausbildung und Lehrzeit vor, der den Bedarfen von Arbeitgebern und Lernenden mit finanzieller Förderung, Partnerschaften zwischen Regierung und Wirtschaft sowie der Entwicklung einer schnellen Breitband- und Mobilfunkinfrastruktur begegnet. > [Strategie](#)

Auburn University Named Innovation and Economic Prosperity University

go.nmc.org/prosp

(Charles Martin, Auburn University, 24. Juni 2015.) Der amerikanische Verband öffentlicher und staatlicher Universitäten (Association of Public and Land-grant Universities) hat die Auburn University für den Aufbau von Partnerschaften ausgezeichnet, die praxisnahe Lernerlebnisse für Studierende ermöglichen. > [Innovation](#)

Digital Advertising Technology Becomes Bona Fide University Major

go.nmc.org/advert

(Scott Thomson, CMO, 13. Oktober 2015.) Adobe und die Swinburne University of Technology haben den neuen Studiengang "Digital Advertising Technology" geschaffen, dessen Lehrplan Content Management, User Experience Design, Soziale Medien, Videomarketing-Datenanalyse und Kampagnenmanagement umfasst. > [Innovation](#)

Levels of Learning in a New Curriculum

go.nmc.org/projectfamilies

(Rohan Shetty & Naman Trivedi, *The Hoya*, 10. November 2015.) An der Georgetown University werden "project families" gebildet. Diese dynamischen Studierendengruppen arbeiten an zunehmend schwieriger werdenden Aufgaben, um konkrete Ergebnisse hervorzubringen, die belegen, dass sie die Lerninhalte gemeistert haben. > [Innovation](#)

Facilitating Instructor Adoption of Inquiry-Based Learning in College Mathematics

go.nmc.org/ibl

(Charles N. Hayward et al., Springer International Publishing Switserland, 25. November 2015.) Diese Studie berichtet über die Ergebnisse einer Reihe erfolgreicher Weiterbildungsworkshops, die darauf ausgerichtet waren, forschungsbasiertes Lernen in den Mathematikunterricht an Colleges einzubinden. > [Praxis](#)

Students Work on Live Projects and Get Mentored by Industry Experts at Aptech's 'Evolve 2015'

go.nmc.org/aptech

(Chirag Barotra, *HTCampus*, 11. Februar 2015.) In Indien bietet die Veranstaltung "Evolve" des IT-Bildungsanbieters Aptech Computer Education den Studierenden Gelegenheiten, live mit Profis und Experten an Projekten zusammenzuarbeiten, sowie an informativen Sessions und Workshops teilzunehmen, um die IT-Industrie und den Arbeitsmarkt besser kennenzulernen. > [Praxis](#)

Zunehmender Fokus auf der Messung von Lernprozessen

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

Der zunehmende Fokus auf der Messung von Lernprozessen kennzeichnet ein erneuertes 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.⁸⁴ Gesellschaftliche und ökonomische Faktoren geben vor, welche Fähigkeiten in der heutigen Arbeitswelt verlangt werden. Daher müssen Colleges und Universitäten überdenken, wie Kompetenzerwerb in einem Studienfach definiert, gemessen und belegt werden kann. 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 aufzuzeichnen. 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 Konsumentenbereich werden Daten laufend gesammelt, gemessen und analysiert, so dass Unternehmen sich über nahezu jeden Aspekt des Konsumentenverhaltens und der Kundenpräferenzen informieren können. Zahlreiche Forscher und Unternehmen arbeiten daran, vergleichbare Analyseprogramme zu entwickeln, die Muster in lernbezogenen Daten erkennen, um Lernen und Lehre zu optimieren – im Hinblick auf einzelne Studierende ebenso wie auf das gesamte Bildungssystem. Die studierendenbezogenen Daten, die analysiert werden, umfassen institutionelle Informationen wie die demografischen Daten der Studierenden und ihre Studiengangswahl, das Studiertempo, die Aktivitätsstatistik auf Lernplattformen, ebenso wie den fachlichen Kompetenzerwerb.⁸⁵ Auch wenn schon viele Modellversuche angelaufen sind, stehen die Hochschulleitungen noch am Anfang bei der Frage, welche Daten nützlich sind, um den Lernprozess voranzubringen, sowie bezüglich Datenschutz- und ethischen Aspekten.⁸⁶ Das Tracking des kognitiven Lernendenverhaltens kann entscheidende Informationen über Lernerfolge liefern, anhand deren Lehrende und Technologieentwickler gemeinsam Lernumgebungen und -materialien optimieren können.

Learning Analytics und Adaptives Lernen, die im weiteren Verlauf dieses Berichts behandelt werden, sind eine naheliegende Fortführung des Einsatzes digitaler

Werkzeuge für Lehre und Lernen. Insbesondere durch die neuesten Weiterentwicklungen im Online-Learning generieren Studierende eine exponentielle Menge an Daten, die einen umfassenden Einblick in ihre Lernprozesse ermöglichen können.⁸⁷ Gleichzeitig hat der weitverbreitete Einsatz von Lernmanagementsystemen (LMS), darunter Blackboard und Moodle, die große Datenmengen über studentische Aktivitäten anhäufen, ein steigendes Interesse seitens der Hochschulen an einer Analyse der verfügbaren Datensätze hervorgerufen. Neue und stabilere LMS-Versionen werden künftig von einem lernzentrierten Modell geprägt sein. Zu ihren Kernfunktionalitäten werden Personalisierung, Analytics, Beratung und Bewertung ebenso wie Verfügbarkeit und Kompatibilität zählen.⁸⁸

Laut einer Studie von Hanover Research wünschen Studierende sich beim Lernen unmittelbares und kontinuierliches Feedback. Fast zwei Drittel der befragten Studierenden glauben, dass sich Analytics-Berichte "sehr positiv" auf ihre akademischen Leistungen auswirken.⁸⁹ Das Projekt A4Learning der Universidad Internacional de La Rioja kombiniert Datentechniken mit Informationsvisualisierung und versorgt so die einzelnen Studierenden mit laufenden Informationen, anhand derer sie sich kritisch mit ihren Lernfortschritten und -zielen auseinandersetzen können.⁹⁰ Universitäten experimentieren auch mit flexibleren, geräteunabhängigen Hochschulabschluss- und Studiengangsoptionen, die Daten aus diversen Kontexten tracken, speichern und nutzbar machen können. Der mobil verfügbare, kompetenzbasierte Bachelor of Business Administration der Brandman University kombiniert Simulationen mit Gamifizierungselementen. Während die Studierenden den Lernstoff bearbeiten, sammelt das System formative Daten über ihre Leistungen und ihre Aktivität.⁹¹

Implikationen für Strategie, Innovation oder Praxis

Angesichts der Datenerfassung in digitalen Lernumgebungen muss verstärkt daran gearbeitet werden, angemessene gesetzliche Vorgaben für den Schutz studentischer Daten zu schaffen. Zunehmende Bedenken, dass allgemein- und datenschutzrechtliche Regelwerke mit den Entwicklungen in der Praxis nicht Schritt halten, haben bedeutende Implikationen für Hochschulen, die nun vor der Aufgabe stehen, einen ethischen Kodex für den Umgang mit Daten zu etablieren.⁹² Das Marist College verwendet Daten, um studentische Lernerfolge zu erhöhen und macht dabei beispielhaft vor, wie sensible Studierendeninformationen für transparente Projekte zur Messung von Lernprozessen gesichert werden können. Es hat einen Prozess entwickelt, bei dem importierte Lerndaten anonymisiert werden.

Dabei werden die personenbezogenen Identifikatoren durch einen Zufallsalgorithmus entfernt. Das College hat zuvor seine Ethikkommission konsultiert, um ein Projektmandat festzuschreiben, Parameter für Datenschutz und -zugang zu entwickeln und so das Projekt mit dem hochschuleigenen Ethikkodex in Einklang zu bringen.⁹³

Hochschulleitungen beweisen ihr Verantwortungsgefühl hinsichtlich Verwendung und Schutz von Lerndaten anhand von Partnerschaften, in denen Best Practices entstanden sind. Einer solchen Initiative, dem Predictive Analytics Reporting (PAR) Framework, gehören das North Dakota University System und die University System of Maryland an. PAR-Mitglieder teilen Daten über Studierendenverbleib und -förderung, um Fortschritte zu benchmarken und die Erfolge von Lernförderprogrammen zu analysieren.⁹⁴ In Ontario, Kanada pilotiert das „Learning Outcomes Assessment Consortium“ des Higher Education Quality Council Assessment-Tools und -Techniken wie ePortfolios und Bewertungsraster zur Messung von Lernerfolgen auf institutioneller Ebene.⁹⁵ Zur gleichen Zeit werden in der Forschung und Entwicklung in diversen Fachgebieten, darunter Informatik, Maschinenlernen und Affective Computing, Algorithmen optimiert sowie Assessment und Feedback einer größeren Vielfalt an Datenformaten zugelassen, um die Fähigkeiten und Einblicke von Analytics zu vertiefen.

Datengetriebene Projekte an Colleges und Universitäten zeigen zunehmend vielversprechende Ergebnisse. Viele davon nutzen Dashboards, visuelle Darstellungen von Daten aus dem LMS, um den Lernprozess zu personalisieren. Beispiel: Die University of Edinburgh pilotierte in Partnerschaft mit CogBooks ein Online-Tool für adaptives Lernen und Kursauslieferung in zwei geowissenschaftlichen Lehrveranstaltungen. Das Dashboard der Software informiert Studierende über ihre Fortschritte im Kurs. Lehrende können die Daten nutzen, um ihre Lehre zu optimieren. Nachdem der Pilot-Durchlauf positive Ergebnisse gezeigt hatte, hat die University of Edinburgh das Tool in vier weitere Lehrveranstaltungen integriert.⁹⁶ Darüber hinaus setzen Hochschulen evidenzbasiertes Lehren und Lernen ein, indem sie die eingebauten Analytics von Games, Simulationen und mobilen Apps nutzen. Im Projekt PhET an der University of Colorado Boulder entstehen Simulationen für Mathematik und Naturwissenschaften, die über die Plattform Metcog in Echtzeit formatives Feedback zu den Interaktionen der Lernenden anzeigen. Die Visualisierungs- und Reporting-Tools von PhET ermöglichen eine Tiefenanalyse der lernendengenerierten Daten.⁹⁷

Literaturempfehlungen

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

‘Learning Gain’: Did Students Bulk Up in Mental Muscle? go.nmc.org/muscle

(Jack Grove, *Times Higher Education*, 19. Februar 2015.) Der Higher Education Funding Council for England erwägt, ob

sich von Universitäten Indikatoren für den Lerngewinn erheben lassen und entwickelt eine verlässliche Methode für die Erfassung von Daten zur Nachweisung von Lerngewinn. > [Strategie](#)

Technology-Enhanced Learning: Best Practices and Data Sharing in Higher Education

go.nmc.org/glc

(Global Learning Council, April 2015.) Der Global Learning Council, eine Organisation, die die Entwicklung von Praktiken, Richtlinien und Technologien zur Steigerung von Lernerfolgen zum Ziel hat, schlägt vor eine globale, sektorenübergreifende Taskforce einzuberufen, um Vorschläge zu konkretisieren, wie die relevanten rechtlichen Organe personenbezogene Daten schützen können. > [Strategie](#)

Data Wise Online Leadership Institute

go.nmc.org/datawise

(Harvard Graduate School of Education, aufgerufen am 21. Januar 2016.) Das Data Wise Online Leadership Institute an der Harvard University bezieht Teams von Lehr- und Verwaltungspersonal in einen evidenzbasierten Prozess zur Verbesserung des Unterrichts ein. Der einwöchige Online-Workshop kombiniert die Flexibilität von Online-Lernen mit der Stärke von Teams am selben Ort und der Struktur einer beruflichen Weiterbildung. > [Innovation](#)

First Annual Open Learning Analytics Hackathon

go.nmc.org/lak15

(SoLAR, aufgerufen am 22. Dezember 2015.) Die Society for Learning Analytics Research (SoLAR) und die Apereo Learning Analytics Initiative haben einen Hackathon veranstaltet, um das OpenDashboard-Projekt auszubauen und ein nachnutzbares Learning-Analytics-Dashboard zu entwickeln, das systemübergreifend funktioniert, moderne Standards verwendet und ein offenes Learning-Analytics-Framework unterstützt. > [Innovation](#)

Development of the Learning Analytics Dashboard to Support Students' Learning Performance

go.nmc.org/learper

(Yeonjeong Park and Il-Hyun Jo, *Journal of Universal Computer Science*, 2015.) Forschende an der Ewha Womans University in Südkorea haben Studien über den Einsatz von Learning-Analytics-Dashboards untersucht (LAD), um die entscheidenden Funktionalitäten herauszuarbeiten, auf deren Basis sie dann ein LAD für eine große Privatuniversität entwickelt haben. > [Praxis](#)

Learning Analytics at “Small” Scale (PDF)

go.nmc.org/comgrou

(Sean Goggins et al., *Journal of Universal Computer Science*, Jg. 21, Nr. 1, 2015.) An der University of Missouri, Columbia, haben Forschende ein prozessorientiertes, automatisches Modell für die formative Beurteilung in Kleingruppen-Lernumgebungen vorgestellt. Dieses nutzt ein webbasiertes Tool, um laufend verfolgbare Informationen an Lehrende zu liefern. > [Praxis](#)

Zunehmender Einsatz von Blended-Learning-Modellen

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

O *online-Learning wird zunehmend positiv gesehen, da mehr und mehr Lernende und Lehrende es als Ergänzung zur Präsenzlehre betrachten. Blended Learning, das die Best Practices von Online- und Präsenzmethoden vereint, wird an Universitäten und Colleges immer häufiger eingesetzt.⁹⁸ Mittlerweile hat man die Vorteile von Blended Learning erkannt: Flexibilität und Verfügbarkeit sowie die Integration von anspruchsvollen Multimedia und Technologien führen die Liste an. Hochschulen verstärken den Innovationsfaktor in diesen digitalen Umgebungen, die nun allgemein als reif für neue Ideen, Services und Produkte erachtet werden. Learning Analytics, adaptives Lernen und eine Kombination innovativer asynchroner und synchroner Tools werden das Online-Lernen weiter voranbringen und attraktiv machen – auch wenn viele dieser Ansätze noch der Beforschung durch Online-Lernanbieter und Hochschuleinrichtungen unterliegen.*

Überblick

Studierende erwarten, dass die allgegenwärtige Verfügbarkeit von Informationen und die Unmittelbarkeit ihrer vernetzten Leben auch an Hochschulen gegeben sind. Eine JISC-Studie zeigte, dass für 32% der befragten Studierenden die technologische Ausstattung ein ausschlaggebendes Kriterium bei der Auswahl einer Universität ist.⁹⁹ Immer mehr Colleges und Universitäten führen Online-Lehrangebote ein, um die allgegenwärtigen Themen Bezahlbarkeit und Verfügbarkeit zu adressieren.¹⁰⁰ Auf diese Weise kommen sie den finanziellen Möglichkeiten der Lernenden entgegen und ermöglichen ihnen, familiären und beruflichen Verpflichtungen nachzukommen.¹⁰¹ Blended Learning kombiniert Online- und Präsenzbestandteile zu einem zusammenhängenden Lernerlebnis und bietet den Lernenden somit Flexibilität und Unterstützung. Solche hybriden Ansätze haben das Potenzial, unabhängiges Lernen und Zusammenarbeit zu fördern, ebenso wie zusätzliche Kommunikationskanäle zwischen Studierenden und Lehrenden aufzumachen.

Mittels Online-Tools können Lehrende die Lernfortschritte und Aktivität der Studierenden über die gesamte Dauer eines Kurses nachverfolgen. Dieses Feedback können sie nutzen, um ihre Präsenzlehre optimal auf die Lernbedürfnisse der Studierenden zuzuschneiden.¹⁰² Es gibt viele Formen von Blended Learning in der Hochschullehre. Virtuelle Labore ermöglichen beispielsweise risikolose, wiederholbare Experimente und Simulationen – und die Universitäten können ihren Studierenden damit zusätzliche Laborerfahrungen jenseits der begrenzten physischen Einrichtungen bieten.¹⁰³ Darüber hinaus ist der

Flipped Classroom ein Blended-Learning-Modell, in dem Studierende Zugang zu Diskussionsforen haben, Aufgaben lösen und ihr neugewonnenes Wissen aktiv anwenden können. Ein weiterer Ansatz kombiniert Massive Open Online Courses mit Präsenzlehre und Peer-Interaktion. Ein Beispiel hierfür ist die International Technology University in Pakistan, die ein hybrides Szenario einsetzt, bei dem sich Studierende für Kurse auf den Plattformen edX oder Coursera einschreiben, während sie gleichzeitig an anrechenbaren, hochschuleigenen Modulen teilnehmen.¹⁰⁴

Forschende haben über fünf Jahre die Leistungen von Studierenden in einem Chemiekurs an der University of Massachusetts analysiert. Die Lehrveranstaltung wurde in den ersten drei Jahren im traditionellen Präsenzunterricht durchgeführt, und anschließend für zwei Jahre im Flipped-Classroom-Format. Beide Formate verwendeten dieselben interaktiven Online-Inhalte und -Aufgaben. Die Studie ergab, dass der Flipped Classroom zu intensiverer Auseinandersetzung mit dem Unterrichtsmaterial geführt hat und somit zu aktiverem Lernen während der Präsenzveranstaltungen und letztlich einer Steigerung des Lernerfolgs.¹⁰⁵ Im Vergleich zum traditionellen Format verbesserten sich die Prüfungsergebnisse um nahezu 12%. In ähnlicher Weise hat eine von der Bill & Melinda Gates Foundation finanzierte Veröffentlichung 20 Studien über Blended Learning in der Hochschullehre untersucht – mit dem Ergebnis, dass hybrider Unterricht zu besseren akademischen Leistungen führte als reine Präsenz- oder Online-Kurse.¹⁰⁶ Der Bericht stellte fest, dass manche dieser Leistungssteigerungen Variablen zuschreiben seien, wie zusätzlich aufgewendeter Zeit seitens der Studierenden, umfangreicheren Lehrinhalten und kollaborativem Lernen.

Implikationen für Strategie, Innovation oder Praxis

Unterstützungsstrukturen an den Hochschulen können die Entwicklung erfolgreicher Blended-Learning-Kurse fördern. Die University of the Sunshine Coast hat eine Blended-Learning-Strategie eingeführt, um die technologiebasierte Lehre auszubauen und Deeper Learning durch innovative Pädagogik zu unterstützen.¹⁰⁷ Diese Ziele werden vom dortigen Centre for Support and Advancement of Learning and Teaching begleitet, das den Lehrenden Weiterbildungsmöglichkeiten, Unterstützung bei der Lehrplanentwicklung, Technologieevaluation und Hilfe bei der Beantragung von Fördermitteln anbietet, um neue Tools oder Strategien zu implementieren, die die Lernergebnisse verbessern.¹⁰⁸ Die James Cook University (JCU) hat ebenfalls Richtlinien und Prozesse für den Einsatz von Blended-Learning-Umgebungen eingeführt und sich

verpflichtet, Lehrende durch Investitionen in Infrastruktur und Lerntechnologien bei entsprechenden Vorhaben zu unterstützen.¹⁰⁹ Die unterschiedlichen Lernpräferenzen und Lebensumstände der Studierenden werden in den Richtlinien durch flexible Auslieferungsformate berücksichtigt. Die Lehrenden der JCU müssen bei der Lehrplanentwicklung einen ganzheitlichen Ansatz verfolgen, um Technologien einzubeziehen, die die Lernerfolge der Studierenden verbessern können.

Um das Blended Learning voranzubringen, bedarf es einer Unterstützung skalierbarer innovativer Lehrveranstaltungsformate. Googles Förderprogramm „Computer Science Capacity Awards“, das die Umsetzung neuer Kursstrukturen und Technologien an acht Universitäten über drei Jahre finanziell unterstützt, bietet den Hochschulen die Möglichkeit, mit hybriden Ansätzen zu experimentieren.¹¹⁰ Eine der mit diesem Award prämierten Institutionen, die Carnegie Mellon University, führt die hybride Version einer Lehrveranstaltung in Datenstrukturen und Algorithmen ein, die mit Videovorlesungen, Kurssoftware und kleinen Breakout-Meetings zur Lösung von Lernproblemen arbeitet.¹¹¹ Darüber hinaus kann die Schulung leitender Hochschulmitarbeitender dazu beitragen, effektive hybride Lehrveranstaltungsentwicklungen weiterzuverbreiten: Das Virtual Online Teaching (VOLT) Certificate Program der University of Pennsylvania schult Lehrende darin, Technologien aus dem Blickwinkel der Lernenden zu betrachten.¹¹²

Viele Hochschulen führen innovative Lehrplanstrukturen ein, die Online- und Präsenzlehre mischen, um den Bedürfnissen der Studierenden gerecht zu werden. Die Arab Open University kombiniert Online- und Multimedia-Kursmaterialien mit Kleingruppen-Tutorials, um ihren Studierenden unterstützte, flexible Lernmöglichkeiten bieten zu können.¹¹³ Die Indian Institution of Technology Bombay verbindet MOOC-Vorlesungen mit Präsenzunterricht; die Professoren berichten von einer Steigerung der Beteiligung am Unterricht.¹¹⁴ Das Peirce College in Philadelphia, dessen Studierende primär berufstätige Erwachsene sind, hat ein flexibles Kursauslieferungsmodell eingeführt: Auf wöchentlicher Basis können die Studierenden zwischen Präsenz- oder Online-Teilnahme wählen.¹¹⁵ Im Pilottest dieses hybriden Modells reduzierte sich die Abwesenheitsquote von 10,2% auf 1,4%. Das College wird diese flexible Option ab Herbst 2016 auf alle Kursangebote ausweiten.¹¹⁶

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über den zunehmenden Einsatz von Blended-Learning-Modellen erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Quellen:

The Open Education Licensing Project

go.nmc.org/opedlicensing

(Open Education Licensing, aufgerufen am 5. Januar 2016.) Das „Open Education Licensing Project“ der Swinburne University of Technology recherchiert Copyright- und Lizenzierungsfragen mit Bezug auf die offene Online-

Lehrpraxis. Die Ergebnisse werden in einem Toolkit zusammengestellt, das den australischen Universitäten dabei helfen soll, Online-Komponenten für ihre Lehrveranstaltungen zu entwickeln und einzusetzen.

> *Strategie*

Blended Learning Essentials: Getting Started

go.nmc.org/getstarted

(FutureLearn, aufgerufen am 29. Dezember 2015.) Die University of Leeds bietet über FutureLearn einen Grundlagenkurs in Blended Learning an. Lehrende lernen darin, wie sie freie und erschwingliche Technologien und Ressourcen effektiv in Blended-Learning-Szenarien einsetzen können. > *Innovation*

Blended Learning Innovations: Leadership and Change in One Australian Institution

go.nmc.org/blendedin

(Negin Mirriahi et al., *International Journal of Education and Development using ICT*, 2015.) Eine australische Universität hat drei berufliche Weiterbildungsprogramme zu Blended- und Online-Formaten umgebaut. Professoren können dadurch das Blended Learning selbst erleben, um die Vorteile dieses Lehrstils effektiv einsetzen zu können.

> *Innovation*

UCF's Blended Learning Toolkit

go.nmc.org/ucf

(Blended Learning Toolkit, aufgerufen am 5. Januar 2016.) Die Evaluation durch Studierende hat ergeben, dass die hybriden Lehrveranstaltungen der University of Central Florida (UCF) durchweg höher bewertet werden als die Präsenz- und reinen Online-Kurse. Um ihren Erfolg zu dokumentieren und anderen bei der Entwicklung hybrider Formate zu helfen, hat die UCF ein offenes Informationsrepositorium bereitgestellt. > *Innovation*

Exploring Future Teachers' Awareness, Competence, Confidence, and Attitudes Regarding Teaching Online

go.nmc.org/attitudes

(Suzanne Le-May Sheffield, *Canadian Journal of Higher Education*, 2015.) Diese Studie ergab, dass die Studierenden höherer Semester am Centre for Learning and Teaching der Dalhousie University die Möglichkeiten und Vorteile von Blended Learning zunehmend wertschätzten, nachdem sie im Rahmen ihres Studiums an einer hybriden Lehrveranstaltung teilgenommen hatten. > *Praxis*

More Arab Region Universities Offer Blended Learning

go.nmc.org/offerblended

(Anayat Durrani, *US News*, 10. November 2015.) Die Autorin berichtet von mehreren arabischen Universitäten, die ihre Lehrveranstaltungen in einem hybriden Format ausliefern, über Lernmanagementsysteme wie Blackboard, Moodle und Desire2Learn. Lehrende ebenso wie Studierende schätzen die Flexibilität von online verfügbaren Materialien.

> *Praxis*

Besondere Herausforderungen, die den Einsatz von Technologien im Hochschulbereich behindern

Die sechs Herausforderungen, die auf den folgenden Seiten beschrieben werden, wurden vom Expertenbeirat 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 aufgelöst 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.

Strategie. Alle sechs Herausforderungen haben strategische Implikationen, aber zwei spezifische Herausforderungen beeinflussen derzeit massiv die Entscheidungsfindung auf der politischen Ebene und an vielen Hochschulen: Der Expertenbeirat stufte die Zusammenführung von formellem und informellem Lernen als die am einfachsten zu handhabende Herausforderung ein. Die Europäische Kommission hat mit ihrem Bericht "Recognition of Prior Non-Formal and Informal Learning in Higher Education" (Anrechnung von non-formal und informell erworbenen Kenntnissen auf ein Hochschulstudium) ein wichtiges politisches Signal gesetzt. Der Bericht umreißt eine Vielfalt von Initiativen, die aufzeigen, wie informelle Lernaktivitäten evaluiert werden können, um von Hochschulen anerkannt zu werden.¹¹⁷

Eine schwierigere strategische Herausforderung ist es, angesichts der zunehmenden Nutzung von Technologien eine Balance zwischen Online- und Offline-Lernen zu finden. Mehr und mehr Colleges und Universitäten nutzen die großen Vorteile der Digitalisierung, wie die fast allgegenwärtige Internetverbindung und mobile Lernmöglichkeiten. Jedoch stellen sich Fragen der Achtsamkeit im Umgang mit digitalen Medien, da die übermäßige Nutzung zu Konzentrationsschwäche und

Burnout führen kann. Vor Kurzem kamen beim „Global Education Industry Summit“ in Finnland Bildungsminister und Lehrende zusammen, um die notwendigen Richtlinien und Empfehlungen für den Umgang mit transformativen Technologien festzulegen, ohne dabei die Interessen von Technologieunternehmen zu berücksichtigen.¹¹⁸

Da nicht alle dieser Herausforderungen dieselbe Reichweite haben, werden sie hier in drei Kategorien einsortiert, entsprechend der Art und Weise ihrer Ausprägung.

Innovation. Alle sechs Herausforderungen haben Implikationen für innovative Entscheidungen, die auf den folgenden Seiten diskutiert werden, aber auch hier behindern wiederum zwei Herausforderungen die erfolgreiche Umsetzung von visionären Innovationen: Es besteht die dringende, aber auch zu bewältigende Notwendigkeit, die Digital- und Medienkompetenz an den Hochschulen weltweit zu verbessern. Erfreulicherweise eröffnen die Universitätsbibliotheken den Studierenden Zugangsmöglichkeiten, um sich mit Lerntechnologien vertraut zu machen. Beispiel: Mit dem „Framework for Information Literacy for Higher Education“ hat die Association of College & Research Libraries eine Reihe aufeinander aufbauender Kernkonzepte aufgestellt, um Hochschulen dabei zu unterstützen, Informationen, Forschung und Studium in einem ganzheitlichen Ansatz zu betrachten.¹¹⁹

Der Expertenbeirat hat die Erhaltung der Relevanz von Hochschulbildung als komplexe Herausforderung identifiziert, für deren Überwindung es einer visionären Führung bedarf. Angesichts des globalen Problems der Arbeitslosigkeit müssen Hochschulen überdenken, wie sie ihre Studiengänge und Lehrpläne inhaltlich ausgestalten und strukturieren, damit Absolventen auf dem Arbeitsmarkt erfolgreich sind. Beispiel: Chinesische Staatsbürger, die in Berufsschulen in China eingeschrieben sind, können über das „Path Pro Program“ einen Bachelor-Abschluss an der SUNY Cobleskill erwerben. Dadurch erhalten sie bessere Berufsaussichten.

Praxis. Jede der sechs Herausforderungen stellt zahlreiche Hindernisse für den Fortschritt von Lehre und Lernen dar, aber zwei davon sind besonders große Hürden: Der Expertenbeirat betrachtet konkurrierende Bildungsmodelle als eine Disruption für formale Bildungseinrichtungen, die Colleges und Universitäten dazu zwingt, sich neu aufzustellen. Beispiel: Die Minerva University hält all ihre Lehrveranstaltungen online ab. Studiert wird in verschiedenen Ländern, so dass die Studierenden andere Kulturen kennenlernen und dort Lebenserfahrungen sammeln, was sie zu weltoffeneren Bürgern macht. Darüber hinaus ist ein bezahlbarer Masterstudiengang in Planung, in dem Studierende in vier Jahren zwei Abschlüsse erwerben können.¹²⁰

Auch die Personalisierung des Lernprozesses hat sich als schwierige Herausforderung für Hochschulen erwiesen, insbesondere da die Technologieentwicklungen der diversen Unternehmen erheblich schneller voranschreiten, als Implementierungen und Evaluationen sich auf breiter Ebene umsetzen lassen. Dennoch sind die existierenden Pilotprogramme vielversprechend. Beispiel: Die University of Wisconsin–Milwaukee hat einen von der American Psychological Association entwickelten Kurs in ihren Psychologiestudiengang integriert. Ihr U-Pace-Kurs wird in einem selbstbestimmten Tempo durchlaufen und beinhaltet individuelle Fortschrittsberichte, ergänzt durch personalisiertes Feedback von Lehrenden, um die Studierenden nachhaltig zu motivieren und ihnen zu helfen, ihre Stärken und Schwächen zu erkennen. Nach Abschluss des Kurses erzielten die Studierenden um 16% bessere Abschlussprüfungsergebnisse als diejenigen, die nicht am U-Pace-Kurs teilgenommen hatten.¹²¹

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

Zusammenführung von formellem und informellem Lernen

Bezwingbare Herausforderung: begreifbar und lösbar

Durch das Internet und mobile Endgeräte können wir heute jederzeit und überall lernen. Dadurch wächst das Interesse an Formen des selbstbestimmten, interessengesteuerten Lernens, wie es sie schon lange in Museen, Wissenschaftszentren und persönlichen Lernumgebungen gibt.¹²² Diese und andere, beiläufigere Lernformen sowie die tägliche Lebenserfahrung fallen unter die Überschrift informelles Lernen und tragen dazu bei, die Motivation der Lernenden zu erhöhen, die dabei ihren eigenen Interessen folgen. Hochschulen haben solche Lernerlebnisse bisher nicht auf breiter Ebene in ihre Lehrveranstaltungen und Studiengänge integrieren können, obwohl viele Experten der Auffassung sind, dass eine Zusammenführung von formellen und informellen Lernmethoden ein Bildungsumfeld schaffen kann, das Experimentierfreude, Neugier und Kreativität fördert.¹²³ In diesem Sinne ist es ein übergeordnetes Ziel, den Gedanken des lebenslangen Lernens in allen Studierenden und Lehrenden zu kultivieren. Eine schwierige Herausforderung ist dabei jedoch die Frage nach Methoden zur formalen Anerkennung und Belohnung der Kompetenzen, die Lehrende und Studierende außerhalb der traditionellen Bildungsformate erwerben.¹²⁴

Überblick

Im Zeitalter von Video-Tutorials, Open Content und sozialen Medien ist es einfach, zeit- und ortsunabhängig zu lernen und sich neue Fähigkeiten anzueignen. Beim informellen Lernen kann der Wissenserwerb jederzeit und beiläufig erfolgen.¹²⁵ So kommt es, dass man vor Aufnahme eines Studiums beispielsweise bereits jahrelang fortgeschrittene Grafikdesign-Techniken praktiziert haben kann, nur um dann als Studienanfänger in Einführungskurse zurückgestuft zu werden. Die meisten Hochschulen sprechen immer noch ausschließlich die Sprache der anrechenbaren Studienleistungen¹²⁶ und beziehen informell erworbene Kenntnisse nicht in die Einstufung ein. Auch wenn die Zusammenführung von formellem und informellem Lernen eine reizvolle Idee ist, wird ihre Umsetzung mangels verallgemeinerbarer Wege zur Bemessung von Kompetenzerwerb außerhalb des Studiums behindert. Erfreulicherweise hat die UNESCO in ihrer Publikation *Global Perspectives on Recognizing Non-formal and Informal Learning: Why Recognition Matters*¹²⁷ einen Vorstoß gemacht, informelles Lernen mit dem Ziel der Schaffung einer Gesellschaft von lebenslang Lernenden in Verbindung zu setzen.

Auch wenn es zunächst einmal an den Hochschulen zu sein scheint, zu überlegen wie informelle Lernerfahrungen

sich mit Kurszielen und Bewertungen vereinbaren lassen, müssen die Studierenden ihrerseits ein besseres Verständnis dafür entwickeln, wodurch sich nutzbringende informelle Lernquellen auszeichnen. Diese Schnittstelle umfasst eine potenzielle Lösung: Universitäten und Colleges sind gut aufgestellt, um Studierenden zu zeigen, wie sie, während sie online ihren Interessen nachgehen, verlässliche digitale Tools und Quellen finden und optimal verwenden können.¹²⁸ Reaktionen auf diese Herausforderung können leicht mit der einfachen Integration informeller Angebote verwechselt werden, aber das ultimative Ziel ist es, die beiden Aspekte miteinander zu kombinieren. Beispiel: Eine Studie von EDUCAUSE zeigte auf, dass Studierende und Lehrende, obwohl sie regelmäßig mobile Endgeräte benutzen, dennoch technische, logistische und pädagogische Unterstützung seitens der Hochschulen brauchen, um zu verstehen, wie sie diese für Lernzwecke einsetzen können.¹²⁹

Um diese Herausforderung zu bewältigen, müssen Hochschulen und Arbeitgeber informelles Lernen in einem positiven Licht betrachten. Beständiges Lernen ist besonders wichtig für Berufstätige, die kontinuierlich neue Fähigkeiten erwerben müssen, um ihre Karriere voranzubringen. Traditionell entsprach dies dem Erwerb von Hochschulabschlüssen. Die Verbreitung von Mikrozertifikaten und „Nano-Abschlüssen“ durchbricht dieses Paradigma: Online-Lernanbieter wie Udacity und Coursera sind Partnerschaften mit Unternehmen wie Google und Instagram eingegangen, um Menschen dabei zu helfen, sich informell fortzubilden, zum Beispiel in der Entwicklung von mobilen Apps.¹³⁰ Soziale Medien werden auch zunehmend dafür verwendet, neu erworbene Qualifikationen anzuzeigen. Beispiele: Auf LinkedIn kann man im eigenen Profil Kompetenzen auflisten, die für potenzielle Arbeitgeber von Interesse sein könnten. Die Integration von Open Badges über Credly macht es möglich, Leistungsbestätigungen online mitzuteilen, wie z.B. den erfolgreichen Abschluss eines Online-Kurses im Programmieren.¹³¹

Implikationen für Strategie, Innovation oder Praxis

Die Europäische Kommission hat entscheidend dazu beigetragen, die Vorteile des informellen Lernens anzuerkennen und entsprechende politische Impulse zu setzen. Ihr Bericht *Recognition of Prior Non-Formal and Informal Learning in Higher Education* (Anrechnung von non-formal und informell erworbenen Kenntnissen auf ein Hochschulstudium) beschreibt ausgewählte Initiativen wie *Common European Principles for the Identification*

and Validation of Non-formal and Informal Learning“ und „European Guidelines for Validation of Non-formal and Informal Learning.“¹³² Zentraler Aspekt dieser Programme ist das Begreifen von gesellschaftlichen Veränderungen und ihren Auswirkungen auf die akademische Ausbildung. Auf der ganzen Welt verlagert sich die Kultur der lebenslangen Unternehmenszugehörigkeit hin zu häufigeren Jobwechseln im Verlauf der Berufstätigkeit. Schnelle, technologiegestützte Umgebungen gehören zu dieser neuen Kultur. In den letzten Jahren hat die EU-Kommission die Empfehlung des Rates umgesetzt und EU-Länder aufgefordert, Bewertungssysteme zu entwickeln, in denen Qualifikationen, die durch informelles Lernen erworben wurden, anerkannt werden können.¹³³

Ein Teil der Lösung dieses Problems ist es, Wege für die Anerkennung informellen Lernens an Universitäten und Colleges zu finden: Das Cork Institute of Technology in Irland ist ein Vorreiter auf diesem Gebiet. Dort wird informelles Lernen als „non-formales“ und „vorgängiges“ Lernen bezeichnet. Arbeitserfahrungen von Studierenden, z.B. in Projektmanagement und Veranstaltungsorganisation, werden überprüft und bei der Lehrplannerstellung für die Erwachsenenbildung berücksichtigt.¹³⁴ Das Projekt TRAILER (Tagging, Recognition, and Acknowledgement of Informal Learning Experiences) im Programm Lebenslanges Lernen der EU-Kommission zielte darauf ab, diese Lücke mit Hilfe von sieben teilnehmenden Universitäten aus Spanien, den Niederlanden, Großbritannien, Polen, Portugal und Serbien zu schließen. Bei der TRAILER-Methode zeigten Lernende zu Beginn auf, was und wie sie lernen, traten dann in Dialog mit ihren Hochschulen und nutzten ePortfolios, um ihre neuerworbenen Kenntnisse und Kompetenzen formal darzustellen.¹³⁵

Immer mehr Bildungseinrichtungen setzen soziale Medien ein, um außerinstitutionelle Lernpraktiken mit formalen Aktivitäten zu verbinden. Beispiel: Marketing-Studierende an der Indiana University teilen überzeugende Marketingideen mit Fotos und Hashtags auf Instagram. Studierende am Rhode Island College wählen über Scoop.it relevante Ressourcen aus und ergänzen ihre eigenen Gedanken dazu. So zeigen sie, dass sie soziale Medien auch aktiv und nicht nur passiv nutzen können.¹³⁶ Eine weitere Schwierigkeit bei der Zusammenführung von formellem und informellem Lernen ist die Umsetzung der Kompetenzanrechnung in die Praxis. Die finnische Lahti University of Applied Science (LUAS) hat ein Open-Badges-Programm pilotiert, um informelle Leistungen zu validieren. LUAS hat die Studierenden in den Entwicklungsprozess einbezogen. Sie haben nicht nur die Templates für die Badges designt, sondern auch unterschiedliche Open-Badges-Managementsysteme untersucht und verglichen, um eine informierte Auswahl treffen zu können. Die ersten Badges wurden an internationale Studierende vergeben, die an einer Übung zur Karriereplanung teilgenommen hatten.¹³⁷

Literaturempfehlungen

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

The Digital Degree

go.nmc.org/digdeg

(*The Economist*, 228. Juni 2014.) Die Europäische Union hat die Lissabon-Konvention (das „Übereinkommen über die Anerkennung von Qualifikationen im Hochschulbereich in der Europäischen Region“) unterzeichnet, um informell erworbene Fähigkeiten und Kompetenzen anzuerkennen und die EU-weite Mobilität von Studierenden zu unterstützen. Dieses Übereinkommen wird als Modell für die schrittweise Integration und Validierung informellen Lernens in formalen Bildungssystemen vorgestellt. > [Strategie](#)

The Right Signals Initiative

go.nmc.org/rightsig

(American Association of Community Colleges, aufgerufen am 22. Dezember 2015.) Die Right Signals Initiative erarbeitet ein neues landesweites Anerkennungsmodell, das unterschiedliche Leistungsbewertungen einbezieht, darunter Abschlüsse, Zertifikate, Praktikumszeugnisse, Lehrzeiten und Badges, um sicherzustellen, dass sowohl formelles als auch informelles Lernen anerkannt wird.

> [Strategie](#)

Deakin Digital

go.nmc.org/deakdig

(Deakin Digital, aufgerufen am 22. Dezember 2015.) Die Initiative „Deakin Digital“ ermöglicht Studierenden, Kompetenzen anerkennen zu lassen, die sie in Beruf und Leben erworben haben, um ihnen den Weg zu einem Hochschulabschluss zu ebnen – nachdem sie alle notwendigen Leistungen nachgewiesen sowie eine Studieneinheit an der Deakin University absolviert haben. > [Innovation](#)

Is Facebook the Next Frontier for Online Learning?

go.nmc.org/nextfro

(Christine Greenhow und Andy Henion, Michigan State University, 29. Juni 2015.) Eine Professorin an der Michigan State University hat festgestellt, dass ein Facebook-Forum Studierende motiviert hat, sich in eine Diskussion um wissenschaftliche Fragen einzubringen und dass solche informellen Lernerfahrungen genutzt werden können, um Studierende mit Fachexperten in Kontakt zu bringen und das Interesse an beruflichen Perspektiven zu wecken. > [Praxis](#)

Open SUNY COTE Badging

go.nmc.org/cote

(Credly, aufgerufen am 21. Januar 2016.) Das Open SUNY Center for Online Teaching Excellence (COTE) arbeitet mit Badges, um unterschiedliche Aktivitäten und Leistungen anzuerkennen, zu unterstützen und zu bescheinigen. Das Badge-System begleitet die Entwicklung der Lernenden vom Anfänger zum Profi und erleichtert das Teilen innerhalb der gesamten Community. > [Praxis](#)

You Can Now Get College Credit Without Ever Taking a Class

go.nmc.org/compbased

(Matt Krupnick, *The Hechinger Report*, 24. Februar 2015.) Viele Universitäten entwickeln kompetenzbasierte Programme, um zu evaluieren, ob die informell erworbenen Kenntnisse der Studierenden ausreichen, um sich von Pflichtkursen freustellen zu lassen. > [Praxis](#)

Verbesserung der Digital- und Medienkompetenz

Bezwingbare Herausforderung: begreifbar und lösbar

Internet, mobile Endgeräte und andere Technologien sind in der akademischen Lehre inzwischen allgegenwärtig. Dadurch erweitert sich das traditionelle Verständnis von Literalität über die Lese- und Schreibkompetenz hinaus auch auf den kompetenten Umgang mit digitalen Werkzeugen und Informationen.¹³⁸ Dies wirkt sich darauf aus, wie Colleges und Universitäten in ihren Lehrplänen und Lehrenden-Fortbildungsprogrammen das Thema der Digital- und Medienkompetenz adressieren. Ein fehlender Konsens darüber, was zur Digitalkompetenz dazugehört, hindert viele Bildungseinrichtungen daran, adäquate Strategien und Programme zu formulieren. Unter anderem wird darüber diskutiert, ob Digitalkompetenz bedeutet, diverse digitale Tools für unterschiedliche Lehr-/Lernzwecke einsetzen zu können oder aber für die Fähigkeit steht, die im Internet verfügbaren Materialien kritisch zu evaluieren.¹³⁹ Beide Definitionen sind jedoch allgemein und mehrdeutig. Das Problem wird noch komplexer, wenn man bedenkt, dass Digitalkompetenz unterschiedliche Fähigkeiten für Lehrende und Lernende umfasst, da die technologiegestützte Lehre etwas anderes ist als das technologiegestützte Lernen.¹⁴⁰

Überblick

Ein besonderes Hindernis für die Verbesserung der Digital- und Medienkompetenz ist, dass zunächst einmal ein Konsens darüber gefunden werden muss, welche Aspekte dieser Themenbereich umfasst. Die American Library Association definiert Digitalkompetenz als „die Fähigkeit, Informations- und Kommunikationstechnologien zu nutzen, um digitale Informationen zu finden, zu verstehen, zu evaluieren, zu erstellen und zu kommunizieren, eine Fähigkeit, die sowohl kognitive als auch technische Kompetenzen erfordert.“¹⁴¹ Im Gegensatz dazu nimmt in Europa das JISC eine ganzheitlichere Position ein und spricht allgemein von „solchen Fähigkeiten, die ein Individuum für das Leben, Lernen und Arbeiten in einer digitalen Gesellschaft ausrüsten.“¹⁴² Es wird zunehmend deutlich, dass, wie auch immer die Definition, Digitalkompetenz nicht einfach eine Checkliste spezifischer technischer Fähigkeiten ist, sondern vielmehr die Entwicklung von kritischem Denken und Reflexion in diversen sozialen und kulturellen Kontexten.¹⁴³

Die heutigen Studierenden dürften über eine höhere Digital- und Medienkompetenz verfügen als frühere Generationen, weil viele von ihnen umgeben von Technik aufgewachsen sind. Die Forschung hat jedoch gezeigt, dass dies nicht unbedingt mit Souveränität gleichzusetzen ist, insbesondere in einem Lernkontext.¹⁴⁴

Die jüngste Untersuchung der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) zu Kompetenzen bei Erwachsenen hat ergeben, dass hinsichtlich Digitalkompetenz die Millennium-Generation der USA im Vergleich zu anderen Industrienationen fast an letzter Stelle platziert ist.¹⁴⁵ Die Studie "Digital Literacy in 2015" des Rasmussen College beleuchtet dieses Problem. Dort wird berichtet, dass einer von vier Millennials seine Digitalkompetenz verbessern möchte, aber 37% das Internet „beängstigend“ finden, mehr noch als Befragte der Altersgruppe ab 35.¹⁴⁶ Die USA stehen nicht allein da: Studien aus aller Welt demontieren den Mythos, dass das Alter ein Faktor für den souveränen Umgang mit unterschiedlichen Technologien ist.¹⁴⁷

Auch wenn diese Herausforderung im Hochschulbereich weit verbreitet ist, hat der Expertenbeirat 2016 sie als lösbar eingestuft, da bereits viele Projekte zur Förderung der Digital- und Medienkompetenz ihre Arbeit aufgenommen haben: An der britischen Staffordshire University haben die Lehrenden eine Community of Practice rund um das Programm Digital U ins Leben gerufen, die den Hochschulmitarbeitenden Online-Materialien ebenso wie Präsenzangebote für das Peer-to-Peer-Lernen zur Verfügung stellt.¹⁴⁸ Überall auf der Welt wird die digitale Kuratierung, die die Higher Education Academy als „das Finden und Auswählen, Gruppieren und Kontextualisieren, Erhalten, Pflegen, Archivieren und Teilen digitaler Inhalte“¹⁴⁹ definiert, als ein Weg betrachtet, Studierenden bei der Entwicklung ihrer Digitalkompetenz zu helfen. Bereits seit Jahren setzen Lehrende Kuratierungstools wie Scoop.it, Storify und Pinterest ein, um Studierenden zu helfen, Online-Ressourcen kritisch zu evaluieren.¹⁵⁰ Australische Forscher haben beispielsweise die Nutzung von Scoop.it zur Definition von Karrierezielen untersucht, um Digitalkompetenzen zu fördern und die Studierenden stärker zu motivieren.¹⁵¹

Implikationen für Strategie, Innovation oder Praxis

Studierende mit den für die neuen Anforderungen der Arbeitswelt notwendigen Digital- und Medienkompetenzen auszustatten, ist ein grundlegendes Interesse von Stakeholdern und Politik.¹⁵² Die Digitale Agenda für Europa 2020 wurde ausgerufen, um Innovation und Wirtschaftswachstum EU-weit zu fördern. Eine der sieben Säulen dieser Agenda ist die Förderung digitaler Kompetenz, Fähigkeiten und Inklusion.¹⁵³ Auch wenn dies ein ehrgeiziger Schritt in die richtige Richtung ist, bleiben die Fortschritte unausgewogen. Ein Bericht des Dublin Institute of Technology stellt fest, dass Ende 2014

technologische Kenntnisse bei 39% der Beschäftigten in der EU unzureichend und bei 14% gar nicht vorhanden waren.¹⁵⁴ Die US-Regierung hat die mit 100 Millionen US-Dollar ausgestattete „TechHire Initiative“ angekündigt, die Ausbildungsangebote für die wachsende Anzahl technologiezentrierter Arbeitsplätze schaffen soll. Zu diesem sektorenübergreifenden Programm gehören Schulungen in Softwareentwicklung und bezahlte Praktika in Technologieunternehmen.¹⁵⁵

Durch die Schaffung von Strukturen helfen Hochschulentscheider Studierenden und Lehrenden dabei, Kompetenzen für das Arbeiten in einer digitalen Gesellschaft zu erwerben. In Europa hat das JISC-Programm „Developing Digital Literacies“ unterschiedliche institutionelle Lösungsansätze für die Entwicklung von Digitalkompetenz untersucht.¹⁵⁶ JISC hatte Lösungen gefordert, die auf den Lehrplan fokussiert sind; Bezugsrahmen und Modelle zu Erläuterung von Digitalkompetenz einsetzen, um die Beteiligung zu erhöhen; Informationen, Anleitungen und Unterstützung zur passenden Zeit verfügbar machen; sich in Partnerschaften, Netzwerken und Communities of Practice engagieren; und die Digitalkompetenz in ihre beruflichen Weiterbildungsprogramme aufnehmen.¹⁵⁷ Bibliotheksverbände waren ebenfalls maßgeblich beteiligt an der Aufstellung entsprechender Literalitätsstandards. Das „Framework for Information Literacy for Higher Education“ der Association of College & Research Libraries fasst miteinander verbundene Kernkonzepte zusammen, um Information, Forschung und Lehre als ein umfassendes Ganzes zu betrachten.¹⁵⁸

Die Lösung dieses Problems erfordert innovative Methoden zur Schulung der Digitalkompetenz von Studierenden. Es gibt bereits eine Reihe entsprechender Projekte: Der Blended-Learning-Kurs „UNIV 200: Inquiry and the Craft of Argument“ an der Virginia Commonwealth University führt Studierende durch eine Reihe von Übungen, in denen sie z.B. die Arbeit von Innovatoren in der digitalen Welt entdecken und persönliche Lernnetzwerke aufbauen, indem sie Websites und Social Media Communities entwickeln.¹⁵⁹ An der Ryerson University in Kanada wird Programmieren als neue und wichtige Form der Literalität betrachtet, die die Studierenden in die Lage versetzt, die Tools der Zukunft zu definieren und zu entwickeln. In ihren „Challenge Accepted“-Workshops lernen die Studierenden, wie sie in nur drei Stunden eine mobile App programmieren.¹⁶⁰ Auch wenn nicht jeder Absolvent in der IT-Branche arbeiten wird, so wird dennoch zumindest das Wissen darüber, wie Algorithmen strukturiertes lineares Denken zur Lösung unterschiedlichster Probleme anwenden, eine Schlüsselkompetenz auch in nichttechnischen Arbeitsfeldern sein.¹⁶¹

Literaturempfehlungen

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

IFLA Media and Information Literacy

Recommendations

go.nmc.org/medinf

(IFLA, aufgerufen am 7. Januar 2016.) Die IFLA (International Federation of Library Associations and Institutions) ermahnt Regierungen und intergouvernementale Organisationen ebenso wie private Einrichtungen dazu, Strategien zu verfolgen, die sich für die Medien- und Informationskompetenz als neuen Bestandteil der Menschenrechte in einer zunehmend digitalen Welt einsetzen. > [Strategie](#)

Mapping Digital Literacy Policy and Practice in the Canadian Education Landscape

go.nmc.org/mapping

(Michael Hoehsman und Helen DeWaard, *MediaSmarts*, 30. März 2015.) Strategien und Umsetzungspraktiken zur Digitalkompetenz werden in den kanadischen Provinzen und Territorien sehr unterschiedlich gehandhabt. Ziel dieses Berichts ist es, kanadischen Lehrenden und Bildungsstrategen ein umfassendes Bild vom Stand der Digitalkompetenz zu geben. > [Strategie](#)

CI Keys: Unlocking the Web

go.nmc.org/cik

(CSU Channel Islands, aufgerufen am 23. Dezember 2015.) Das „CI Keys“-Projekt der CSU Channel Islands stellt Lehrenden und Studierenden Tools zur Entwicklung von Open-Source-Content zur Verfügung, die sie in Kursprojekte integrieren können, um sich damit vertraut zu machen, wie man ePortfolios, Schreibjournale, Wikis und andere digitale Ressourcen erstellt. > [Innovation](#)

Elements of Digital Literacy

go.nmc.org/elem

(Deakin University, aufgerufen am 5. Januar 2016.) Die Deakin University Library hat Digitalkompetenz-Leitfäden für Studierende und Lehrende erstellt, die aufzeigen, wie man relevante Informationsquellen richtig recherchiert, verwendet und weiterverbreitet. > [Innovation](#)

Multimedia Literacy

go.nmc.org/multilit

(University of Delaware Library, aufgerufen am 5. Januar 2016.) Das Student Multimedia Design Center ist ein Bereich in der Bibliothek der University of Delaware, wo Studierende Ressourcen vorfinden, die sie von der Vorbereitung bis zur Postproduktion durch den gesamten Multimediaproduktionsprozess führen, während sie an ihren eigenen Projekten arbeiten. > [Praxis](#)

Writing Program Administration and Technology: Toward a Critical Digital Literacy in Programmatic Contexts

go.nmc.org/toward

(Jenna Pack Sheffield, *UA Campus Repository*, 2015.) Diese Dissertation untersucht den Zusammenhang zwischen kreativen Schreibkursen und kritischen, theoretischen Auffassungen von Digitalkompetenz. Dazu werden Initiativen zur Digitalkompetenz und damit verbundene Weiterbildungsangebote in unterschiedlichen Creative-Writing-Studiengängen verglichen. > [Praxis](#)

Konkurrierende Bildungsmodelle

Schwierige Herausforderung: begreifbar, aber schwer lösbar

N *eu*e Bildungsmodelle sind eine Konkurrenz für die traditionellen Modelle der Hochschullehre, bei denen Studierende üblicherweise von Lehrenden oder wissenschaftlichen Mitarbeitenden in akademischen Zeiteinheiten über vier Jahre auf dem Campus unterrichtet werden. Bildungsinstitutionen suchen zunehmend nach Möglichkeiten, wie sie eine hohe Qualität von Services und vielfältigere Lernangebote zu niedrigeren Kosten anbieten können.¹⁶² Während vor einigen Jahren MOOCs diese Diskussionen dominierten, durchbrechen mittlerweile auch kompetenzbasierte Lehre, Programmier-Bootcamps und die allgemeine Modularisierung von Produkten und Services die bestehenden Credit-Hour-Systeme und Vollstudiengänge.¹⁶³ Mit dem Aufkommen dieser neuen Modelle geht der Bedarf einher, sie zu evaluieren und herauszufinden, wie Kollaboration, Interaktion und Assessment sich auf breiter Ebene optimal unterstützen lassen. Fest steht, dass es nicht ausreicht, von neuen Technologien nur durch finanzielle Einsparungen zu profitieren; die neuen Bildungsmodelle müssen sich diese Tools und Services zunutze machen, um Studierende auf einer tieferen Ebene zu erreichen und die akademische Qualität sicherzustellen.

Überblick

Die Rufe nach Durchbrechung der traditionellen Präsenzlehre zur Verbesserung der Arbeitsmarktfähigkeit kommen sowohl von innerhalb als auch von außerhalb der Hochschulen und werden im Kapitel „Erhaltung der Relevanz von Hochschulbildung“ im Detail behandelt. Alternativen zur traditionellen Hochschulbildung sind im Kommen, als Reaktion auf die sich verändernden Erwartungen der Studierenden. Sowohl die Generation der Millennials als auch die wachsende Mehrheit nichttraditioneller College-Studenten fordern eine höhere Flexibilität und Kursauslieferungsmodelle, die mithilfe von Technologien den Zugang zum Lernen erleichtern. In einer Umfrage von Accenture in Australien, Indien, Singapur, Großbritannien und den USA sagten 85% der 1500 befragten Studienanwärter, dass die Digitalisierung einer Einrichtung, wie z.B. die technische Ausstattung der Unterrichtsräume und die Verfügbarkeit von Online-Lernangeboten, für sie entscheidende Auswahlkriterien für ein College seien.¹⁶⁴

Die steigenden Studiengebühren an privaten und öffentlichen (US-amerikanischen) Hochschulen, in Kombination mit der Frage nach dem Return on Investment, verstärken diese Herausforderung.¹⁶⁵ Die vom College Board erfassten „Trends in College Pricing 2015“ ergaben, dass Studien- und weitere Gebühren an öffentlichen Four-

Year-Colleges in den Jahren 2015-16 um 40% höher waren als 2005-6, bedingt durch die Inflationsanpassung.¹⁶⁶ Es wächst die Nachfrage nach neuen Modellen, die sowohl die Möglichkeit bieten Kosten einzusparen als auch den Eintritt in den Arbeitsmarkt zu beschleunigen. Vor einigen Jahren fanden MOOCs als Beispiel für ein Konkurrenzmodell große öffentliche Beachtung. Während MOOCs einen kompetenhaften Aufstieg gefolgt von skeptischer Ernüchterung durchlaufen haben, glauben Experten, dass die neueren Entwicklungen im Online-Learning einen disruptiven Effekt haben werden. Beispiel: Der Kurs „Data Science Sequence“ auf der Plattform Coursera kostet 470 US-Dollar. Dafür gibt es neun vierwöchige Online-Kurse und ein abschließendes Projekt, unterrichtet von der Johns Hopkins University. Absolventen erhalten ein Zertifikat und ein Portfolio, das die Bewältigung des Lernstoffs belegt.¹⁶⁷

Kompetenzbasierte Studiengänge, die flexible und personalisierte Abschlüsse ermöglichen, sind als potenzielle Lösung ebenfalls von wachsendem Interesse, aber die Sicherung der akademischen Qualität stellt noch eine Hürde dar.¹⁶⁸ Laut EDUCAUSE ist bei der kompetenzbasierten Lehre (competency-based education, CBE) die Anrechnung klar definierter Kompetenzen auf die Studienleistung möglich. Durch Online-Learning sparen die Studierenden dabei Zeit und Geld.¹⁶⁹ Die Brandman University bietet einen der wenigen CBE-akkreditierten Bachelor-Studiengänge an. Dort können Studierende über zeitlich selbstbestimmte Module und Prüfungen einen Abschluss erwerben, statt sich an den Semesterablauf halten zu müssen.¹⁷⁰ Sowohl der Umfang als auch die Vielfalt alternativer Lernmodelle wächst, insbesondere im MINT-Bereich. Drei Beispiele hierfür sind: die „Nano-Abschluss“-Studiengänge für Softwareentwickler von Udacity, die in Partnerschaft mit Unternehmen wie Google und AT&T entstanden sind;¹⁷¹ die Programmier-Bootcamps von Code Louisville, in denen Studierende über 8 bis 14 Wochen Programmiersprachen lernen;¹⁷² und die Flatiron School, die 12-wöchige App-Entwicklungskurse anbietet, mit der Aussicht auf mindestens 70.000 US-Dollar Jahresgehalt für Absolventen.¹⁷³

Implikationen für Strategie, Innovation oder Praxis

Die Konkurrenz durch neue Bildungsmodelle wird wahrscheinlich nicht zu einem massiven Umbruch führen, es sei denn, es gibt eine regierungspolitische Reform. Die Einführung neuer Finanzierungsmodelle schiebt den Zeiger langsam vorwärts. Zudem bewegt sich die Hochschulfinanzierung in den USA allmählich weg von Modellen, die die Anreize für die Studienplatzbewerbung steigern und hin zu Maßnahmen, die auf die Erhöhung des

Studienerfolgs und weitere staatliche Ziele und Prioritäten ausgerichtet sind.¹⁷⁴ Beispiel: Oregon hat eine neue Regelung verabschiedet, nach der die Öffnung von Studienangeboten und erfolgreiche Abschlüsse entscheidende Kriterien für die Vergabe staatlicher Fördergelder an die Universitäten sind.¹⁷⁵ Auch wenn es einen Trend zu leistungsorientierter Finanzierung in den USA gibt, warnt ein aktueller Bericht der European University Association, dass die Erwartungen an diese Herangehensweise zu hoch sein könnten und rät zur Vorsicht hinsichtlich der Auswirkungen von Fördermechanismen.¹⁷⁶

Um die Herausforderungen der sich verändernden Hochschullandschaft zu bewältigen, haben Meinungsführer überall auf der Welt Thinktanks und Konferenzen ins Leben gerufen. Das Presidential Innovation Lab des American Council on Education war ein mehrjähriges Unterfangen, das die Präsidenten von Colleges und Universitäten zusammengeführt hat, um neue Lehr- und Geschäftsmodelle zu ergründen. Ihre Diskussionen über die Implikationen von Trends wie personalisiertem Lernen, kompetenzbasierter Lehre und globalen Hochschulmodellen brachten eine Reihe von White Papers hervor.¹⁷⁷ Der erste Summit on Innovating Academic Credentials wurde 2015 abgehalten und brachte Entscheider aus den Bereichen Hochschule, Wirtschaft, Philanthropie und Technologie zusammen, um gemeinsam zu erörtern, wie die Technik die Reichweite und Bedeutung von maschinenlesbaren akademischen Leistungsbescheinigungen erweitert.¹⁷⁸ In ähnlicher Weise widmete sich vor Kurzem eine internationale Konferenz in Australien der Frage, wie Universitäten die neue Ära prägen. Zu den Themen gehörten Wettbewerbsvorteile, wirtschaftliches Engagement und die Vereinbarkeit von Studium und Beruf.¹⁷⁹

Online-Learning schafft über MOOCs hinausgehende, komplett neue Möglichkeiten für Fokussierung und Wachstum an den Hochschulen. Beispiel: Die EMLYON Business School nutzt Big Data- und Analytics-Lösungen von IBM, um intelligente, Cloud-basierte Wirtschaftslehreveranstaltungen zu entwickeln, die geografische Barrieren reduzieren und das Lernerlebnis über diverse Orte, Geräte und Sprachen hinweg personalisieren.¹⁸⁰ Die Global Freshman Academy der Arizona State University ist ein weiteres innovatives Modell. Dabei wird Studierenden, die eine Abfolge von immersiven, digitalen Kursen auf der edX-Plattform absolviert haben, ein Äquivalent für das erste Studienjahr angerechnet. Diese Initiative ermöglicht es den Studierenden, Kurse kennenzulernen und zu absolvieren, bevor sie sich für einen Abschluss einschreiben bzw. dafür bezahlen.¹⁸¹ Im Herbst 2015 hat die Minerva University ihre erste Kohorte von Studienanfängern begrüßt und damit das bisherige Format der akademischen Ausbildung revolutioniert: Die 130 Studierenden aus 36 Ländern werden online unterrichtet und leben in jährlich wechselnden Ländern. Minerva plant einen ergänzenden Masterstudiengang, so dass die Absolventen das Programm nach vier Jahren mit zwei Abschlüssen verlassen, zum Kostenpunkt von 17.500 US-Dollar pro Jahr.¹⁸²

Literaturempfehlungen

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

How Should Quality Assurance for Competency-Based Ed Work?

go.nmc.org/qualiya

(Michael B. Horn, *eCampus News*, 17. August 2015.) Dieser Artikel beschreibt, wie die Bundesregierung (der Vereinigten Staaten) zur Einführung neuer Bildungsmodelle beitragen kann, indem sie die Erprobung verschiedener Methoden zur Evaluation von Ergebnissen und Effektivität solcher neuen Modelle fördert. > [Strategie](#)

Obama Has a \$100M Plan to Fill the Tech Talent Shortage

go.nmc.org/techhire

(Issie Lapowsky, *Wired*, 9. März 2015.) Die Obama-Regierung arbeitet mit der Unternehmensberatungsfirma CEB zusammen, um einen Leitfadens für Arbeitgeber zu entwickeln, wie sich Technologieexperten auch jenseits der traditionellen Ausbildungsstätten rekrutieren lassen. > [Strategie](#)

Beyond the Transcript

go.nmc.org/broad

(Paul Fain, *Inside Higher Ed*, 13. Juli 2015.) Die American Association of Collegiate Registrars and Admissions Officers entwickelt und erprobt in Partnerschaft mit Hochschulen neue Modelle für das Studienbuch der Zukunft, um die Kenntnisse und Erfahrungen von Studierenden umfassender zu dokumentieren. > [Innovation](#)

Here's What Will Truly Change Higher Education: Online Degrees That Are Seen as Official

go.nmc.org/seenas

(Kevin Carey, *The New York Times*, 5. März 2015.) Dieser Artikel hinterfragt, warum kostenfreie oder niedrigpreisige Abschlüsse die Bildung noch nicht revolutioniert haben und erläutert, dass klassische College-Abschlüsse immer noch tief in politischen Richtlinien und den Standards von Personalabteilungen verankert sind. > [Praxis](#)

Stories from Students in Their First Semester of Distance Learning

go.nmc.org/stories

(Mark Brown et al., *International Review of Research in Open and Distributed Learning*, Oktober 2015.) Online-Learning ist der am schnellsten wachsende Bereich der Hochschullehre, aber das Verständnis der besonderen Anforderungen hinsichtlich Kursdesign und Lernunterstützung für Fernstudierende ist noch lückenhaft. Diese Studie fasst die Erkenntnisse aus den Videotagebüchern von 20 erstmalig und ausschließlich Online-Lernenden zusammen. > [Praxis](#)

Universities Must Adapt to Meet Student Needs

go.nmc.org/mustadapt

(Patrick T. Harker, Philadelphia Media Network, 5. Februar 2015.) Der Autor meint, dass Universitäten lernendenzentrierter, effizienter und transparenter werden müssen, angesichts der innovativen, kostengünstigeren Abschlüsse, die sich als tragfähige Alternativen herausbilden. > [Praxis](#)

Personalisierung des Lernprozesses

Schwierige Herausforderung: begreifbar, aber schwer lösbar

Der Begriff personalisiertes Lernen bezieht sich auf die diversen Studienprogramme, Lernmethoden, Didaktiken und Unterstützungsangebote, die die spezifischen Lernbedürfnisse, Interessen, Ziele oder kulturellen Hintergründe einzelner Studierender adressieren sollen.¹⁸³ Der Bedarf für personalisiertes Lernen ist vorhanden, aber es wird durch die derzeitigen Technologien oder auch Praktiken noch nicht adäquat unterstützt – insbesondere nicht auf breiter Ebene. Der zunehmende Fokus auf den individuellen Zuschnitt von Lehrangeboten auf die Bedürfnisse der Studierenden treibt die Entwicklung neuer Technologien voran. Fortschritte bei Online-Lernumgebungen und adaptiven Lerntechnologien machen es möglich, individuelle Lernpfade besser zu unterstützen. Ein großes Hindernis ist jedoch, dass wissenschaftliche, datengestützte Methoden zur effektiven Personalisierung noch nicht ausgereift sind; adaptives Lernen, beispielsweise, ist noch in der Entwicklungsphase, wird aber für den Hochschulbereich immer interessanter. Diese Herausforderung wird durch den Umstand verschärft, dass Technik allein nicht die Lösung ist – zur Personalisierung des Lernens bedarf es effektiver Didaktik und der Einbeziehung der Lehrenden in den Entwicklungsprozess.¹⁸⁴

Überblick

Personalisierte Lernprozesse bestehen aus Lernstrategien, Lösungen und Unterstützungsmaßnahmen, die auf individuelle Lernziele abgestimmt sind und Unterschiede hinsichtlich Wissensgrundlagen, Interessen und Kompetenzerwerb berücksichtigen. Ziel des personalisierten Lernens ist es, die Lernenden in die Lage zu versetzen ihren eigenen Lernprozess selbst in die Hand zu nehmen und Grundlagen für das lebenslange Lernen zu erwerben. Den Lernenden mehr Autonomie zu geben, kann die Motivation und die Auseinandersetzung mit dem Lernstoff stärken.¹⁸⁵ Oberflächlich betrachtet mag der Ausdruck „personalisiert“ einen Alleingang des Lernenden konnotieren, aber effektive personalisierte Lernmethoden können einen ständigen Austausch zwischen Lernendem und Lehrendem herstellen, bei dem beide wesentliche Einblicke erhalten, welche Bereiche noch gefördert werden müssen. Dieses Potenzial ist besonders attraktiv für große Einführungsveranstaltungen an Universitäten und Colleges, während derer Studierende häufig die Entscheidung fällen, ob sie ein spezifisches Hauptfach oder Fachgebiet weiterverfolgen werden oder nicht.

Was personalisiertes Lernen zu einer schwierigen Herausforderung macht, ist, dass das Interesse an dieser Methode schneller wächst als ihre Umsetzung in der

Breite möglich ist; es gibt bislang nur wenige konkrete Ergebnisse aus dem Hochschulbereich.¹⁸⁶ Momentan lassen sich viele der Aktivitäten auf diesem Gebiet eher in die Kategorie der Technologieentwicklung einordnen als in die Pädagogik. Schlüsseltechnologien wie Adaptive-Learning-Lösungen und digitale Lernmaterialien, die später in diesem Bericht vorgestellt werden, sind darauf ausgerichtet, die Einzelbetreuung zu unterstützen, um Studierenden während des Lernens aufzuzeigen, wo sie noch Verbesserungsbedarf haben.¹⁸⁷ EDUCAUSE berichtet, dass die Tools in ein passendes Kursdesign integriert werden müssen, „um sicherzustellen, dass die Ziele und die Maßnahmen zu ihrer Erfüllung zusammen betrachtet werden.“¹⁸⁸ Hierbei muss eine Balance zwischen technischer Unterstützung und menschlichem Denken gefunden werden, damit die Lernenden gefordert sind ihr Wissen aktiv zu erweitern, statt sich nur vom Computer führen zu lassen.¹⁸⁹

Auch wenn effektiv gestaltetes und eingesetztes personalisiertes Lernen das Lehren und Lernen tiefgreifend verändern kann, äußern Kritiker Bedenken hinsichtlich der Fragen, wer die Hoheit über die wissenschaftlichen Inhalte in adaptiven Lernsystemen hat und inwieweit die digitale Lehrveranstaltung als ein Ersatz für den Lehrenden empfunden wird. Andere glauben, dass leistungsschwache Studierende dennoch zusätzliche Interaktionen mit Lehrenden und Kommilitonen benötigen werden.¹⁹⁰ Lehrende per Top-Down-Entscheidung zu verpflichten, adaptive Lerntechnologien einzusetzen, ohne zu prüfen, wie diese zum Lehrplan und zu den gewünschten Lernergebnissen passen, könnte schädlich sein. Lehrende benötigen nicht nur mehr Qualifizierungsangebote rund um das personalisierte Lernen, sondern sie müssen auch in die Umsetzung entsprechender Initiativen einbezogen werden.

Implikationen für Strategie, Innovation oder Praxis

Die UNESCO setzt wichtige Maßstäbe, um die internationalen Diskussionen und Strategiefindungsprozesse voranzubringen. Im Vorwege des „2015 UNESCO Global High-Level Policy Forum“ wurden Bildungsexperten aus 53 Ländern befragt, wie offenes, flexibles Online-Lernen am besten erzielt werden könne. Über 50% bezeichneten die Rolle der Lehrenden als relevant für die Unterstützung der Studierenden durch personalisiertes Lernen. Die UNESCO nennt die berufliche Weiterbildung der Lehrenden als wichtigen Bestandteil der Strategie, insbesondere bezogen auf den Einsatz von Open Educational Resources. Sie empfiehlt zudem die Entwicklung systematischer Methoden zur Erhöhung der Flexibilität beim Online-Lernen, um die Lernenden stärker einzubinden.¹⁹¹ Es

gibt jedoch noch komplexe Datenschutzprobleme rund um personalisierte Lernprozesse, die die Einführung der entsprechenden Technologien behindern könnten. Viele Gesetze, wie das FERPA (Family Educational Rights and Privacy Act) in den USA, regulieren den Umgang mit studentischen Daten und Datensicherheit auf institutioneller Ebene, schützen aber nicht die Daten derjenigen Studierenden, die sich direkt bei den kommerziellen Anbietern von Services für personalisiertes Lernen registrieren.¹⁹²

Die Bill & Melinda Gates Foundation hat maßgeblich dazu beigetragen, das Thema voranzubringen. Über ein riesiges Netzwerk aus Partnern und Zuwendungsempfängern investiert sie in adaptives Lernen¹⁹³ und Lösungen für digitale Kursangebote,¹⁹⁴ die personalisiertes Lernen ermöglichen und bessere Studienerfolge und ausgleichende Maßnahmen¹⁹⁵ in der Hochschullehre fördern. Ein Zuwendungsempfänger, der Verband öffentlicher und staatlicher Universitäten (Association of Public & Land-grant Universities, APLU), hat 2015 4,6 Millionen US-Dollar erhalten, um ein Konsortium von Institutionen dabei zu unterstützen, adaptive Kursangebote hochschulübergreifend auszuweiten, mit dem Ziel die Lernerfolge der Studierenden zu verbessern und sie schneller zum Studienabschluss zu führen.¹⁹⁶ APLU bezieht Lehrende intensiv in das Projektmanagement ein und schafft damit ein Modell für die institutionenübergreifende Zusammenarbeit der Lehrkörper an adaptiven Kursen.¹⁹⁷ Personalisiertes Lernen nimmt auch dadurch Fahrt auf, dass Meinungsbildner wie Mark Zuckerberg sich öffentlich dazu verpflichtet haben in personalisiertes Lernen zu investieren, weil sie es als einen Weg sehen, über den Studierende Kompetenzen gewinnen und das Selbstvertrauen, das gewählte Fach erlernen zu können.¹⁹⁸

Die University of Wisconsin–Milwaukee hat personalisiertes Lernen bereits in ihre Psychologie-Lehrveranstaltungen integriert. Der von der American Psychological Association entwickelte Kurs U-Pace nutzt ein selbstbestimmtes Lerntool, das Studierenden ihren Fortschritt beim Erwerb von Kernkompetenzen anzeigt. Zudem geben die Lehrenden auf wöchentlicher Basis personalisiertes Feedback und Motivationsunterstützung. Sechs Monate nach Abschluss des Kurses erzielten die Studierenden um 16% bessere Abschlussprüfungsergebnisse als die konventionell unterrichteten Studierenden, und die Wissenslücke zwischen Studierenden mit niedrigen und höheren Einkommen verringerte sich entscheidend.¹⁹⁹ Darüber hinaus erforschen die Hochschulen zunehmend die Wissenschaft, die hinter der Entwicklung von Initiativen zum personalisierten Lernen steht. Die Open Learning Initiative der Stanford University setzt Learning Analytics ein, um Studierende mit gezieltem Feedback und Self-Assessment-Tools zu versorgen, so dass sie ihre Wissenslücken besser nachvollziehen und ihre Lernpläne entsprechend anpassen können.²⁰⁰

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über die Personalisierung des Lernprozesses erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Quellen:

Open Education: Individualized Learning from Kindergarten to College

go.nmc.org/indiv

(Lindsey Burke und Vance Fried, The Heritage Foundation, 9. November 2015.) Angesichts des wachsenden Interesses an personalisierten Lernprozessen müssen Bildungspolitiker und Lehrende gemeinsam Wege erarbeiten, auf denen kompetenzbasiertes Lernen, unterstützt durch offene Bildungssysteme, umgesetzt werden kann. Im Hochschulbereich erweisen sich Akkreditierungsvorgaben als Hindernis. > [Strategie](#)

Liberal Arts - Personalized Learning

go.nmc.org/liba

(Northern Arizona University, aufgerufen am 23. Dezember 2015.) Die Northern Arizona University hat personalisiertes Lernen in ihre Studiengänge integriert: Sie bietet ein autonomes, selbstreguliertes Studium mit Abschluss in Liberal Arts an, bei dem der Wissenserwerb durch kompetenzbasiertes Lernen gefördert wird. > [Innovation](#)

Personalized Learning: An Overview (PDF)

go.nmc.org/itali

(Emma Bartle, The University of Queensland, 16. März 2015.) Auch wenn personalisiertes Lernen weitgehend positiv gesehen wird, müssen einige Fragen geklärt werden, bevor es zum breiten Einsatz kommen kann. Dazu gehören eine klare Definition der Rolle der Lehrenden und die Entwicklung von Deeper-Learning-Methoden durch Online-Portale. > [Innovation](#)

PLORS: A Personalized Learning Object Recommender System (PDF)

go.nmc.org/plors

(Hazra Imran et al., *Vietnam Journal of Computer Science*, 30. Juli 2015.) Untersuchungen zur potenziellen LMS-Integration eines Empfehlungssystems, das auf früheren Erfahrungen der Studierenden basiert, führten zur Entwicklung von PLORS, einem System, das die nützlichsten Lernobjekte für Studierende identifiziert. > [Innovation](#)

Smart Libraries Will Power the Transition to Personalized Learning

go.nmc.org/smarli

(David Kim und Jeffrey Pomerantz, *EdSurge*, 22. September 2015.) Dieser Artikel beleuchtet, wie wissenschaftliche Bibliotheken personalisiertes Lernen befördern können. Indem sie Fachliteratur online bereitstellen, können Bibliotheken studierendenbezogene Daten erheben, um weiterführende Materialien zu empfehlen und in Echtzeit die Interaktion der Lernenden mit den Texten zu analysieren. > [Innovation](#)

Learning to Adapt

go.nmc.org/essex

(Paul Frain, *Inside Higher Ed*, 28. August 2015.) Die größten Herausforderungen bei der Einführung von personalisierten Lernprozessen am Essex County College waren Studierende, die Schwierigkeiten hatten, ihre Lerntätigkeiten selbst zu regulieren und Lehrende, die nicht gewillt waren, ihre Lehrmethoden zu ändern. > [Praxis](#)

Ausbalancieren unserer Online- und Offline-Leben

Komplexe Herausforderung: schwer definierbar und umso schwerer lösbar

Die Technik steht heutzutage im Zentrum vieler täglicher Aktivitäten.²⁰¹ Dementsprechend müssen Hochschulen ihren Studierenden dabei helfen zu lernen, wie sie ihr Nutzerverhalten mit anderen Notwendigkeiten ihrer Weiterentwicklung ausbalancieren. Um zu verhindern, dass Studierende sich im weiten Meer der digitalen Anwendungen verlieren, haben Universitäten und Colleges die Aufgabe, zu einem achtsamen Umgang damit aufzurufen und ein Bewusstsein für den digitalen Fußabdruck und die damit einhergehenden Implikationen zu schaffen.²⁰² Aufgrund der zunehmenden Annäherung von Lehre und technologischen Entwicklungen müssen Lehrende diese Balance fördern und Möglichkeiten schaffen, bei denen Studierende sensorische Erlebnisse fühlen, verarbeiten, reflektieren und vertiefen, die entscheidend für die Entwicklung ihrer Persönlichkeit und Integrität sind. Insbesondere die neuen Generationen von Studierenden, die in einer technisierten Welt aufgewachsen sind, müssen im Rahmen ihrer eigenen Lebensgewohnheiten zum persönlichen Erfolg geführt werden. Während es etliche Studien und Artikel darüber gibt, wieviel Zeit Kinder vor Bildschirmen verbringen dürfen,²⁰³ gibt es keine einheitlichen Modelle für Erwachsene in Bezug auf das Lernen. Darüber hinaus haben die Hochschulen die Verantwortung sicherzustellen, dass die Online-Aktivitäten von Studierenden und Lehrenden eine Transformation zum Ziel haben – und nicht lediglich Erlebnisse nachgebildet werden, die auch ohne Technik stattfinden könnten.²⁰⁴

Überblick

Durch die Verbreitung ständig vernetzter Geräte, insbesondere von Handys, kann man heutzutage überall auf Informationen zugreifen. Bei der Nutzung dieser Technologien besteht jedoch ein schmaler Grat zwischen Bequemlichkeit und Suchtverhalten, besonders in Bezug auf soziale Netzwerke und Kommunikationsdienste. Eine Umfrage der Baylor University ergab, dass College-Studierende täglich zwischen acht und zehn Stunden ihre Smartphones benutzen. Viele von ihnen stimmen zu, dass sie damit ihre Zeit verschwenden oder davon abhängig geworden sind.²⁰⁵ Es trägt auch zur Freiheit bei, jederzeit mit Gleichgesinnten kommunizieren und auf Informationen zugreifen zu können, aber wenn diese Online-Aktivitäten nicht angemessen mit Selbstreflexion und Analyse ausbalanciert werden, kann die Technik zur Krücke werden – zu einer Ausrede dafür, nicht die Art von kritischem Denken zu betreiben, die zu bedeutungsvollen Erkenntnissen und vertieftem Verständnis führt.

Diese komplexe Herausforderung wird verschärft durch den Druck zum Multitasking, unter dem Studierende stehen: Sie müssen Studium, extracurriculare Aktivitäten und

Sozialleben jonglieren und dabei in jedem Bereich möglichst erfolgreich sein. Psychologen glauben, dass eine zu dieser Gleichung hinzukommende, exzessive Techniknutzung die Menschen dazu zwingt, jederzeit erreichbar zu sein und die Sorge verstärkt, dass sie etwas Wichtiges verpassen, wenn sie nicht auf jede Mail antworten oder jede Meldung in den sozialen Medien sehen. Dieser fragmentierte Geisteszustand führt häufig zu Erschöpfung und Burnout.²⁰⁶ Auch wenn die meisten Bildungseinrichtungen hinreichende Nutzungsrichtlinien für Handys und für die Zitation digitaler Quellen haben, tragen doch die Lernenden die volle Last, ihre Zeit mit und ohne Technik auszubalancieren zu müssen. Studierende werden zunehmend aufgefordert, ihre eigenen Geräte zum Unterricht mitzubringen,²⁰⁷ aber Forschende der Michigan State University haben festgestellt, dass selbst die leistungsstärksten Studierenden Schwierigkeiten hatten, ihre Geräte für produktive Aktivitäten wie Notizen zu verwenden und dabei die begleitenden Ablenkungen unter Kontrolle zu halten.²⁰⁸

Technologien spielen eine große Rolle bei der Anregung von Kreativität, beim tiefgehenden Lernen, für das globale Bewusstsein und vieles mehr.²⁰⁹ Die ausgewogene Implementierung von Technologien erfordert jedoch eine sorgfältige Betrachtung, wie sie mit dem Lernprozess zusammenwirken. Eine wesentliche Herausforderung für Lehrende ist es, digitale Anwendungen so zu integrieren, dass sie ausdrücklich mit transformativen Lernerlebnissen verbunden sind, die sich nachhaltig auf die Studierenden auswirken. Das Modell SAMR bietet einen Bezugsrahmen, um sicherzustellen, dass Technologien zielgerichtet eingesetzt werden. Im Akronym SAMR steht das „S“ für Substitution – die grundlegendste Ebene, bei der die Technologie als direkter Ersatz für eine Sache dient, ohne eine funktionale Veränderung. Ein Beispiel hierfür wäre ein eBook, das die gedruckte Version eines Buchs komplett reproduziert, so dass die Lernenden nichts Neues hinzugewinnen. Das Ziel für Lehrende ist es, die „R“-Phase zu erreichen, die für Redefinition steht. Hierbei ermöglicht der Leistungsumfang der eingesetzten Technologie neue Funktionalitäten, die zuvor nicht vorstellbar waren.²¹⁰

Implikationen für Strategie, Innovation oder Praxis

2015 kamen Bildungsminister, Unternehmen und Lehrende beim ersten „Global Education Industry Summit“ in Finnland zusammen, um über Richtlinien für die Balance zwischen Technologieinsatz und hoher Lehr-/Lernqualität zu diskutieren. Das Ergebnis war eine Handlungsaufforderung für die Regierungen, nationale Programme zu entwickeln, die den transformativen Einsatz

von Technologien befördern, aber gleichzeitig verhindern, dass Bildungseinrichtungen zum „Marktplatz für die kommerziellen Interessen von Unternehmen“²¹¹ werden. Während der Einsatz von Technologien in der Bildung weiter zunimmt, wird er von immer mehr Institutionen zugleich gefördert und – zumindest versuchsweise – reguliert. Ein Artikel von Wissenschaftlern der kanadischen Laurentian University analysiert die bildungspolitischen Implikationen und empfiehlt idealtypische Strategien. Die Autoren merken an, dass Strategien nicht zu starr sein dürften und am effektivsten seien, wenn Technik primär als Instrument für pädagogische Innovationen gefördert würde.²¹² Andernfalls würde man riskieren, Technik nur um der Technik willen zu fördern, ohne eine Veränderung in den Lernresultaten zu erreichen.²¹³

Eine Partnerschaft zwischen JISC, der University of Oxford, OCLC Research und der University of North Carolina, Charlotte ist beispielhaft für innovative Führung bei der Verbindung von Online- und Offline-Lernen. Die Partner haben den Leitfaden „Evaluating Digital Services: A Visitors and Residents Approach“ erstellt, der das Verhältnis zwischen Online- und traditionellen Angeboten darauf untersucht, wie Studierende „durch die sich überschneidenden Welten des Internets und der formalen Lehre navigieren“. Ziel des Leitfadens ist es, Hochschulentscheidern zu helfen, die Effektivität von Technologien und Internet-Ressourcen kritisch zu evaluieren, um nachhaltiges Lernen zu fördern. Die Partner heben hervor, dass man zur Förderung erfolgreichen Lernens mit digitalen Tools verstehen muss, aus welchen Gründen die Lernenden spezifische Technologien benutzen. Letztlich müssen die Bildungsanbieter eigene Curricula entwickeln, die in unterschiedlichem Umfang Technologien einsetzen. Dafür müssen sie kontinuierlich Feedback von den Lernenden einholen, um die studentische Perspektive einzubeziehen.²¹⁴

Das Leuchtturm-Projekt „A Day Without Media“ („Ein Tag ohne Medien“), geleitet vom ICMPA (International Center for Media and the Public Agenda) an der University of Maryland, College Park, bot den Studierenden eine Gelegenheit, ihre Verbindung zur Technik zu kappen, um herauszufinden, welchen Einfluss diese auf sie hat.²¹⁵ Auch wenn die meisten Studierenden es als unangenehm empfanden, vom kontinuierlichen Informationsfluss abgeschnitten zu sein, brachte das Experiment Schlüsselerkenntnisse: Die Hochschulen müssen den Studierenden helfen, die moralischen und sozialen Implikationen ihres Nutzerverhaltens zu verstehen.²¹⁶ Einige progressive Universitäten befürworten Freiluft-Unterricht als eine Möglichkeit, Studierenden mehr sensorische und praktische Erfahrungen zu vermitteln. Beispiele: Am College of the Atlantic arbeiten Humanökologie-Studierende gemeinsam mit den Menschen vor Ort und betreiben primär Feldarbeit in ökologischen Landwirtschaftsbetrieben und küstennahen Inselforschungsstationen.²¹⁷ Das Evergreen State College hält ebenfalls die meisten seiner flexiblen Lehrveranstaltungen im Freien ab und regt die Studierenden dazu an, in Gemeinschaftsgärten und Campus-Farmen mitzuarbeiten, die das Essen für ihre Cafeteria liefern.²¹⁸

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über das Ausbalancieren unserer Online und Offline-Leben erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Quellen:

Balancing Innovation and IP to Advance the Digital Economy go.nmc.org/ntia

(Angela Simpson, NTIA, 27. Oktober 2015.) Die Abteilung „National Telecommunications and Information Administration“ im Handelsministerium der Vereinigten Staaten spricht sich für das studentische Lernen durch angemessene Verwendung von Medien aus und schlägt Ausnahmen zum Digital Millennium Copyright Act vor, die Innovation und freien Ausdruck ermöglichen. > [Strategie](#)

Mindful Check-ins Can Facilitate Use of Technology, Expert Says go.nmc.org/checkin

(Appalachian State University, 26. Oktober 2015.) Ein Professor der University of Washington hat die Appalachian State University besucht, um mit Studierenden über die Schnittstellen zwischen Technik und kontemplativen Praktiken zu diskutieren. Nachzuvollziehen, wann und wie sie Entscheidungen treffen, kann den Studierenden helfen, Technologien bewusst zu ihrem Vorteil einzusetzen. > [Innovation](#)

New Tool Sheds Light on how Digital Technologies are Breaking Down Traditional Life Boundaries go.nmc.org/digibrain

(Lancaster University, 2. Oktober 2015.) Wissenschaftler/innen mehrerer britischer Universitäten haben im „Digital Brain Switch Project“ zusammengearbeitet, einer Studie über die Auswirkungen von digitalen Technologien auf die Work-Life-Balance. Das Team hat das webbasierte Tool MyLifeRocket entwickelt, mit dem Nutzer ihre Stimmungen und Verhaltensweisen in Bezug auf Technologienutzung dokumentieren können. > [Innovation](#)

Educating Generation Next: Screen Media Use, Digital Competencies and Tertiary Education go.nmc.org/genext

(Toija Cinque und Adam Brown, *Digital Culture & Education*, 1. März 2015.) Diese Befragung von australischen Studienanfängern untersucht, wie diese mit Medien umgehen, um die konkurrierenden Diskurse über die Wahrnehmung und den tatsächlichen Einsatz von Technologien im Lernprozess zu bewerten. > [Praxis](#)

Robot for Mindful Technology Use? go.nmc.org/robotformind

(Newshedgehog, 29. Dezember 2015.) Eine Ingenieurin vom MIT hat einen Roboter entwickelt, der Nutzern dabei helfen soll, ihre Abhängigkeit vom Bildschirm durch mehr persönliche Interaktionen zu überwinden. > [Praxis](#)

Why the Modern World is Bad for Your Brain go.nmc.org/modworld

(18. Januar 2015.) Der Autor macht auf einige der Nachteile der ständigen Verfügbarkeit von eMail und sozialen Medien aufmerksam. Er beschreibt die kognitiven Einbußen von Multitasking und wie Menschen eine ständig nach Neuem gierende neuronale Sucht entwickeln können, die die höhere Denkfähigkeit vernachlässigt. > [Praxis](#)

Erhaltung der Relevanz von Hochschulbildung

Komplexe Herausforderung: schwer definierbar und umso schwerer lösbar

Ein College-Abschluss ist heutzutage keine Garantie mehr für einen Arbeitsplatz. Laut aktuellen Angaben des Economic Policy Institute sind US-Amerikaner unter 25 Jahren mehr als doppelt so häufig arbeitslos wie andere Altersgruppen.²¹⁹ Dieses Problem ist nicht geografisch begrenzt; die wachsenden Jugendarbeitslosenquoten sowie die Arbeitsmarktrecherche zum globalen Qualifikationsgefälle wecken bei vielen die Besorgnis, dass derzeitige Hochschulmodelle die Studierenden nicht auf die rasante Modernisierung des Arbeitsplatzes vorbereiten.²²⁰ Viele Länder haben darauf mit Initiativen reagiert, die MINT-Fächer priorisieren. Kritiker dieser Entwicklung verteidigen jedoch das Studium der Geisteswissenschaften, da dieses die Ethikforschung und das Bewusstsein für soziale Gerechtigkeit fördert.²²¹ Auch wenn die berufliche Aus- und Weiterbildung als solide Lösung für eine arbeitsmarktnahe Qualifizierung gilt, ist sie gesellschaftlich weniger anerkannt, und das formale Hochschulstudium bleibt weiterhin die erste Wahl.²²² Um diese Herausforderung zu bewältigen, bedarf es neuer Wege zu einem College-Abschluss, der die Studierenden mit praxisbezogenen, branchenspezifischen Kompetenzen ausstattet, während gleichzeitig die ethische Wertevermittlung und die Glaubwürdigkeit der traditionellen akademischen Ausbildung erhalten bleiben.

Überblick

Auch in Zeiten von frei im Internet verfügbaren Angeboten zum Erwerb von Wissen und Kompetenzen bleibt das Vollstudium das Gütesiegel der Arbeitsmarktfähigkeit. Das Georgetown Public Policy Institute sagt voraus, dass im Jahr 2020 65% aller Arbeitsplätze eine weiterführende Hochschulausbildung erfordern werden.²²³ Während die Nachfrage nach formaler Bildung weiterhin hoch ist, gibt es jedoch auch eine Reihe von Faktoren, die ihren Wert in Frage stellen. Bei einer Befragung von 400 Unternehmen befanden 96%, Studierende sollten an der Universität lernen, wie sie mit Menschen, die anderer Meinung sind als sie selbst, Probleme kollaborativ lösen; Schwerpunkte sollten dabei vor allem auf angewandtem Lernen und auf Teamarbeit liegen. Nach Einschätzung der großen Mehrheit der Arbeitgeber fehlen jedoch den Absolventen die notwendigen Fähigkeiten, um in der heutigen Arbeitswelt erfolgreich zu sein.²²⁴

Weltweit haben politische Entscheider die Kompetenzlücke erkannt und treiben Reformen voran, die die Hochschuleinrichtungen dabei unterstützen, dieses Problem anzugehen. Der japanische Premierminister Shinzō Abe hat eine neue Wirtschaftswachstumsstrategie angekündigt. Darauf folgte eine Anordnung des japanischen

Bildungsministers, die die Universitäten des Landes dazu zwang, ihre sozial- und geisteswissenschaftlichen Fakultäten zu schließen oder andernfalls zu riskieren, dass ihnen staatliche Fördergelder gestrichen werden.²²⁵ Dieser Vorstoß hat massive Gegenreaktionen seitens derer hervorgerufen, die die unverbrüchliche Rolle der Geisteswissenschaften in der akademischen Bildung verfechten und sich auf ihre Bedeutung für die Ausformung einer differenzierten Weltanschauung berufen. Einige Experten verweisen auf die Argumentation aus Aristoteles' Schrift *Nikomachische Ethik*, in der die Geisteswissenschaften als Mittelweg gelobt werden, der den Menschen hilft mit praktischem Wissen ihr Leben zu führen, um das „Allgemeingut“ zu fördern – mit anderen Worten, dass naturwissenschaftliche Kenntnisse allein nicht ausreichen, um die multidimensionalen sozialen Probleme zu lösen, mit denen sich die Menschen heutzutage konfrontiert sehen.²²⁶

Eine verbreitete Reaktion auf diese Herausforderung ist das wiedererwachte Interesse an der beruflichen Aus- und Weiterbildung, die sich als bewährte Maßnahme für den Erwerb von praktischer Erfahrung und guten Berufsaussichten erwiesen hat. Dennoch haben Arbeitsmarktforscher eine Stigmatisierung von Berufsschulen ausgemacht, die zum kontinuierlichen Zustrom von Studierenden in die Hochschulen führt.²²⁷ Vor Kurzem verkündete die Central Queensland University Pläne zur Umstrukturierung ihrer Aus- und Weiterbildungsabteilung, nachdem ein Einbruch um 20% der Berufsfachstudierenden im Verlauf der vergangenen zwei Jahre zu einem Verlust von 6 Millionen US-Dollar geführt hatte.²²⁸ In vielen Ländern wird die berufliche Ausbildung als minderwertig gegenüber dem traditionellen Hochschulstudium betrachtet, obwohl ihre weitreichenden wirtschaftlichen Vorteile zunehmend sichtbar werden.²²⁹ In diesem Klima sind Regierungs- und Hochschulentscheider gefordert, neue Systeme zu erarbeiten, die das Beste aus beiden Welten kombinieren und Lernenden ein Studium ermöglichen, das sie auf ein sinnerfülltes Leben hinsichtlich Arbeit, Produktivität und Geistesbildung vorbereitet.

Implikationen für Strategie, Innovation oder Praxis

Lösungsorientierte Strategien für diese komplexe Herausforderung sind erst jetzt langsam im Kommen. Die UNESCO hat kürzlich "Rethinking Education: Towards a Global Common Good?" veröffentlicht, eine tiefgreifende philosophische Abhandlung darüber, welche Werte die Weiterentwicklung von Lehre und Lernen im 21. Jahrhundert leiten sollten. Die Autoren verorten die nachhaltige Entwicklung als oberstes Ziel der Bildung und

sehen eine menschenorientierte Politik als Ausgangspunkt für Strategien zur ökonomischen Globalisierung und Erhöhung der Beschäftigungsquote von jungen Menschen.²³⁰ Im Jahr 2015 haben die indischen Behörden eine nationale Politik zur Integration von beruflicher Ausbildung in das formale Bildungssystem angekündigt. Diese Politik will College-Studienabbrechern den direkten Weg in eine Berufsausbildung ebnen und gleichzeitig den sozialen Status derjenigen verbessern, die ein Handwerk erlernen. Eine Richtlinie ist es, berufliche Schulungen in das „National Skills Qualification Framework“ aufzunehmen. Dadurch können Polytechnische und Community Colleges Bachelor-Grade für die Berufsausbildung vergeben.²³¹

Mehrere innovative Studienprogramme arbeiten mit ganz neuen Modellen, in denen Studierende branchenspezifische Kompetenzen ausbauen können, während sie in formale Hochschulumgebungen eingegliedert sind. Großbritannien hat die „Degree Apprenticeships“ eingeführt, die nach eigenen Angaben „das Beste aus Hochschul- und Berufsausbildung“ vereinen: In neun branchenbezogenen Dualstudiengängen können Studierende Bachelor- und Masterabschlüsse erwerben, während sie praktische Arbeitserfahrungen sammeln. Die Ausbildungskosten teilen sich Staat und Arbeitgeber.²³² An der SUNY Cobleskill, einer kleinen Landwirtschaftsuniversität in New York, können chinesische Staatsbürger, die die eine dreijährige Berufsausbildung hinter sich haben, über das „Path Pro Program“ einen Bachelor erwerben. Als erstes seiner Art beteiligt das „Path Pro Program“ vier chinesische Berufsschulen, so dass chinesische Lernende auf hochqualifizierte Arbeitsplätze hinarbeiten und dabei vom Gehaltspotenzial und sozialen Status eines vollwertigen College-Abschlusses profitieren können.²³³

Auch wenn der Kompetenzerwerb ein zentraler Aspekt dieser Herausforderung ist, findet auch die Idee, durch Verschmelzung der geistes- und naturwissenschaftlichen Fächer erweiterte Perspektiven zu ermöglichen, viel Beachtung. Beispiele: An der Harvard University ist im „Project on Purpose and Values in Education“ ein interdisziplinäres Programm entstanden, in dem Studierende über große Fragen von Bedeutung, Wert und Zweck nachdenken können. Anhand von Best Practices und Ressourcen aus diesem Projekt können die Harvard-Professoren soziale und ethische Fragestellungen in technische Fachthemen einbauen und die Studierenden dadurch befähigen, das Allgemeinwohl voranzubringen, egal welchen Karriereweg sie einschlagen.²³⁴ Als Teil seines „Common Curriculum“ hebt das Yale-NUS College die mächtige Dynamik zwischen Geistes- und Naturwissenschaften zur Lösung von Problemen des 21. Jahrhunderts hervor. In Lehrveranstaltungen wie „Scientific Inquiry and Quantitative Reasoning“, gepaart mit „Comparative Social Institutions“ und „Literature and Humanities“, bauen die Studierenden eine umfangreiche Wissensbasis für die kritische Reflexion globaler Probleme auf.²³⁵

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über die Erhaltung der Relevanz von Hochschulbildung erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Quellen:

Better Information for Better College Choice & Institutional Performance

go.nmc.org/score

(US-Bildungsministerium, September 2015.) Das US-Bildungsministerium bietet mit der „College Scorecard“ sowie einer Website mit weiterführenden Informationen einen transparenten Überblick für Studierende, Familien und Berater über die Kosten und Leistungen von Colleges in den USA. Dabei wird verglichen, in welchem Umfang die einzelnen Colleges und Universitäten ihre Studierenden bis hin zum Abschluss unterstützen. > *Strategie*

Economic Engagement Framework

go.nmc.org/econom

(Der amerikanische Verband öffentlicher und staatlicher Universitäten/Association of Public and Land-grant Universities (APLU), aufgerufen am 7. Januar 2016.) Die APLU hat Tools entwickelt, mit denen Universitäten ihren Beitrag zur Unterstützung der Wirtschaft planen, umsetzen, einschätzen und voranbringen können – gleichermaßen bezogen auf ihren Einsatz für ihre lokalen Communities und deren Wettbewerbsfähigkeit sowie ihren Beitrag zur globalen Gesellschaft. > *Strategie*

Employability Skills in Higher Education Curriculum

go.nmc.org/employability

(The British Council, 11. Juni 2015.) Der British Council und der Higher Education Council des Bildungsministeriums Bahrain haben gemeinsam den Workshop „Embedding Employability Skills in the Curriculum“ organisiert. Die Teilnehmenden haben im Workshop Anforderungsmaßstäbe für die Beschäftigungsfähigkeit entwickelt, anhand derer sich die Kluft zwischen Hochschule und Arbeitswelt besser überbrücken lässt. > *Innovation*

Master of Tri-Sector Collaboration

go.nmc.org/mtsc

(Singapore Management University, aufgerufen am 7. Januar 2016.) Im Mittelpunkt des Studiengangs „Master of Tri-Sector Collaboration“ an der Singapore Management University steht die sektorenübergreifende Zusammenarbeit. Die Studierenden lernen zu verstehen, wie sich Megatrends auf die Interaktionen zwischen Wirtschaft, Regierung und Gesellschaft auswirken. > *Innovation*

Community Colleges Adapt to Job Trends with New Degrees, Student Support

go.nmc.org/comcollege

(Amy Lane, *Crain's Detroit Business*, 27. May 2015.) Viele Community Colleges reagieren auf Trends im Arbeitsmarkt und gehen Partnerschaften mit der Wirtschaft ein, um Studiengänge und Zertifikate so zu entwickeln oder zu überarbeiten, dass sie die Studierenden auf zukünftige Anforderungen vorbereiten. > *Praxis*

Keeping Competency-based Programs Relevant Over Time

go.nmc.org/keeping

(Brian Fleming, *Eduventures*, 11. August 2015.) Kompetenzbasierte Studienprogramme müssen aktiv auf Partner aus der Wirtschaft zugehen und sie für eine inhaltliche Beteiligung gewinnen, um die Lehrinhalte auf die Bedürfnisse der Arbeitgeber abzustimmen und ihre Relevanz und Nachhaltigkeit zu sichern. > *Praxis*

Wichtige lehr-/lerntechnologische Entwicklungen für den Hochschulbereich

Die in diesem Abschnitt vorgestellten sechs lehr-/lerntechnologischen Trends wurden vom Expertenbeirat 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, haben sie eindeutige Anwendungsmöglichkeiten in diesem Bereich.

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.

Dem Expertenbeirat 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. 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 Liste 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 Expertenbeirat 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.

Ein Schlüsselkriterium für die Aufnahme einer neuen Technologie in diesen Bericht war ihre potenzielle Relevanz für Lehre, Lernen und Forschung im Hochschulbereich.

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. Zusammengenommen 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, machen sie leistungsfähiger, nützlicher und häufig auch leichter bedienbar.
- > **Internet-Technologien** beinhalten die Techniken und erforderlichen Infrastrukturen, die die Technologien, die der Internet-Nutzung zugrundeliegen, transparenter, weniger störend 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 verfügbar 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.

Consumer-Technologien

- > 3D Video
- > Drohnen
- > Elektronisches Publizieren
- > Quantifiziertes Selbst
- > Robotik
- > Telepräsenz
- > Wearables

Digitale Strategien

- > Bring Your Own Device (BYOD)
- > Flipped Classroom
- > Location Intelligence
- > Makerspaces
- > Präservierungs- / und Konservierungstechnologien

Internet-Technologien

- > Bibliometrische und Zitationstechnologien
- > Cloud Computing
- > Vernetzte Objekte
- > Semantische Anwendungen
- > Syndication Tools

Lerntechnologien

- > Digitale Badges
- > Learning Analytics und Adaptives Lernen
- > Mobiles Lernen
- > Online-Lernen
- > Open Content
- > Offene Lizenzen
- > Virtuelle und remote Labore

Social-Media-Technologien

- > Crowdsourcing
- > Digitale Identität
- > Soziale Netzwerke

Visualisierungstechnologien

- > 3D-Druck/Rapid Prototyping
- > Augmented und Virtual Reality
- > Informationsvisualisierung
- > Visuelle Datenanalyse
- > Volumetrische und holografische Displays

Enabling-Technologien

- > Affektives Computing
- > Elektrovibration
- > Flexible Displays
- > Maschinenlernen
- > Vermaschte Netzwerke
- > Mobiles Breitband
- > Natural User Interfaces
- > Nahfeldkommunikation
- > Next-Generation Batterien
- > Open Hardware
- > Speech-to-Speech-Übersetzung
- > Virtuelle Assistenten
- > Drahtlose Energieübertragung

Bring Your Own Device (BYOD)

Zeithorizont: ein Jahr oder weniger

BYOD, auch BYOT (Bring Your Own Technology), bezeichnet das Mitbringen der eigenen Laptops, Tablets, Smartphones oder anderer mobiler Endgeräte in den Unterricht oder zur Arbeit. Per 2015 bilden Millennials die größte Generationsgruppe unter den US-amerikanischen Erwerbstätigen.²³⁶ Für sie sind mobile Endgeräte ein zentraler Bestandteil ihres Lebens, und sie erwarten daher, dass sie sie für viele Aspekte ihres Arbeitslebens einsetzen können.²³⁷ Das gilt auch für die BYOD-Bewegung im akademischen Bildungsbereich: Viele Studierende bringen ihre eigenen Geräte mit in den Unterricht und verbinden sie mit den Netzwerken der Hochschulen. BYOD-Strategien reduzieren erwiesenermaßen die Ausgaben für technische Ausstattung, aber noch mehr trägt zu ihrer Beliebtheit bei, dass sie den zeitgemäßen Lebens- und Arbeitsstil widerspiegeln. Gemäß einer Studie aus 2015 hatten im Jahr 2014 mindestens 42% der US-amerikanischen Colleges und Universitäten eine BYOD-Strategie eingeführt.²³⁸ Aber auch ohne konkrete Strategien ermöglichen und unterstützen Hochschuleinrichtungen überall auf der Welt die Nutzung mobiler Endgeräte für diverse Lehr- und Lernaktivitäten.

Überblick

Die Nutzung eigener Geräte für das Lernen hat sich in den letzten Jahren etabliert. So ist die Frage nicht mehr, ob man die Geräte im Unterricht erlauben soll, sondern wie man sie am effektivsten integrieren und unterstützen kann. BYOD ermöglicht den Studierenden, beim Lernen die Technologien einzusetzen, mit denen sie bereits vertraut und sicher umgehen. Dies gibt ihnen das Gefühl einer stärkeren Selbstbestimmung ihres Lernprozesses. 86% der Studienanfänger besitzen heutzutage ein Smartphone oder Tablet.²³⁹ Sie erwarten, dass sie selbst auswählen können, mit welchem Gerät sie auf Lerninhalte zugreifen, Notizen erstellen, Informationen sammeln und mit ihren Kommilitonen und Lehrenden kommunizieren. Dementsprechend geht es bei BYOD nicht darum, den Einsatz von Technologien zu fördern, sondern allgegenwärtiges Lernen und die Produktivitätssteigerung zu unterstützen. 2015 wurden bei einer eintägigen Stichprobe der studentischen WLAN-Nutzung an der Indiana University 34.344 Anmeldungen von 541 Gerätetypen und 32 Betriebssystemen gezählt.²⁴⁰

BYOD-Strategien haben insbesondere dadurch Fuß gefasst, dass Bildungseinrichtungen stabilere WLAN-Infrastrukturen ausbauen, um sicherzustellen, dass Lehrende und Studierende eine verlässliche Internetverbindung haben und Lerninhalte schnell herunterladen und streamen

können. Beispiel: Die Brunel University London ist eine Partnerschaft mit Cisco eingegangen, um eine verlässliche Lösung zu schaffen. Dafür wurden u.a. zusätzliche Access Points und Controller über 70 Campus-Gebäude verteilt.²⁴¹ Mit Blick auf BYOD-Kritiker, die Bedenken hinsichtlich potenzieller Sicherheitslücken haben, legen Universitäten proaktiv Schutzrichtlinien fest. Beispiel: Am Lebanon Valley College (LVC) müssen Studierende ihre Geräte registrieren. Dadurch können Mitarbeiter gegebenenfalls feststellen, von welchem Gerät aus ein Hackerangriff verübt wurde. Darüber hinaus ist es wichtig, den Gedanken umzusetzen, dass das Lernen nicht nur im Hörsaal stattfindet. Um kollaboratives Lernen zu fördern, hat das LVC einen neuen Lernbereich eingerichtet. Dieser ist mit großen Bildschirmen ausgestattet, auf denen Lehrende und Studierende Videostreams von ihren mobilen Geräten anschauen können.²⁴²

Die Nutzung eigener Laptops, Smartphones und Tablets ebnet weiteren Gerätetypen den Weg in den Unterricht: Wearables wie Smartwatches werden im Konsumentenbereich als praktische und leistungsfähige Alternativen zum Smartphone immer beliebter. Laut Forrester Research tragen über 20% der vernetzten Erwachsenen regelmäßig ein Wearable.²⁴³ Smartwatches werden jetzt erstmals auch an Hochschulen eingesetzt, z.B. an der Oral Roberts University für das Fitness-Tracking in der Ernährungswissenschaft.²⁴⁴ Durch das Internet der Dinge wird es möglich, dass tragbare intelligente Objekte eine ganze Welt aus Informationen für Nutzer verfügbar und von ihnen kontrollierbar machen. Dadurch wird die Mobilität in der zukünftigen Arbeits- und Hochschulwelt weiter vorangebracht.²⁴⁵

Relevanz für Lehre, Lernen oder kreative Forschung

Durch BYOD können Lehrende die Art und Weise modernisieren, wie sie Inhalte ausliefern und studentische Lernergebnisse bewerten. Letzteres ist insbesondere bei fortschrittlichen Bildungseinrichtungen der Fall, die zunehmend die Nutzung eigener Geräte während Prüfungen erlauben. Beispiele: An der Universität Aarhus in Dänemark können Lehrende mit dem Tool Wiseflow digitale Prüfungen erstellen und durchführen, bestimmten Studierenden Aufgaben zuweisen und anschließend die Ausarbeitungen bewerten, die diese über ihre eigenen Mobilgeräte übermitteln. Tests in Papierform gibt es nicht mehr.²⁴⁶ An der University of Southern California hat der Fachbereich Französisch ein neues Modell eines elektronischen Lehrbuchs pilotiert, das die Lehrenden kollaborativ erstellt haben. Die Inhalte und deren

Auslieferung wurden standardisiert. Die Studierenden können über das Internet von jedem Gerät aus auf wichtige Handreichungen und Übungen zugreifen.²⁴⁷

Aufgrund der zunehmenden Konvergenz von Technologien wie mobilem Lernen, digitalen Lehrbüchern und Analytics werden immer mehr Lehrinhalte für Smartphones und Tablets produziert. Das American Public University System (APUS) und die University of Texas at Austin haben Apps entwickelt, die das Adobe-Toolset nutzen, um Studierenden interaktive und motivierende Lernerlebnisse auf dem Gerät ihrer Wahl zu ermöglichen. Die App für einen APUS-Geschichtskurs beinhaltet z.B. eingebettete Videos und Zeitleisten sowie Wissenstests, mit denen Studierende laufend ihren Lernfortschritt messen können.²⁴⁸ Bei dieser Entwicklung geht es letztlich weniger um die Geräte als um die Inhalte, die darüber verfügbar gemacht werden können. Durch BYOD können Studierende und Lehrende die Tools benutzen, mit denen sie am effizientesten arbeiten, darunter auch standortbezogene Dienste, soziale Netzwerke und Video-Streaming. Laut einer Studie von McGraw-Hill Education und Hanover Research nutzen 48% der befragten Studierenden ihre eigenen Mobilgeräte zum Lernen.²⁴⁹

Es ist inzwischen gängige Praxis, dass Colleges und Universitäten ihre eigenen Apps entwickeln, um die Vorteile ihrer BYOD-Strategien zu maximieren. Die Emory University hat ihr App-Portfolio in kurzer Zeit von zwei auf 60 Apps erweitert. In ihrem Netzwerk können gleichzeitig 24.000 Geräte für 15.000 Studierende und 28.000 Mitarbeitende angemeldet sein – und fast alle der Apps funktionieren auf jedem Gerät. Die Mitarbeitenden haben darüber z.B. Zugang zu den aktuellsten Sicherheitscodes, und die Angestellten und Chirurgen im Universitätskrankenhaus können auf Informationen über Vorschriften bei Transplantationen zugreifen.²⁵⁰ Studierende erkennen die Bedeutung, die Mobilgeräte für die eigene Leistungsfähigkeit haben und entwickeln auch hilfreiche Apps für sich und ihre Kommilitonen. Beim Wettbewerb AppJam an der California State University Northridge haben studentische Teams Apps in zwei Kategorien erstellt: Leben auf dem Campus und Finanzen für Studierende. Dabei entstanden Apps, die Studierende geräteunabhängig nutzen können, um z.B. den Campus-Sicherheitsdienst auf Gefahrenrisiken aufmerksam zu machen, um Mitfahrgelegenheiten zum Campus zu organisieren und um nützliche Investitionstipps zu erhalten.²⁵¹

Bring Your Own Device in der Praxis

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

Colombian School Uses Citrix to Manage their Cali Campus

go.nmc.org/citrix

Die Pontificia Universidad Javeriana Cali in Kolumbien setzt die Software Citrix ein, um eine virtuelle Umgebung von Ressourcen abzubilden, auf die sowohl Lehrende als auch Studierende über ihre persönlichen Geräte zugreifen

können. Dadurch konnten die Produktivität erhöht und die Kosten für Lizenzen, Geräteverwaltung, Strom und Instandhaltung reduziert werden. > [Innovation](#)

BYOD Seminar Rooms

go.nmc.org/uos

Form trifft auf Funktion in den BYOD-Seminarräumen an der University of Sydney. Diese sind ausgestattet mit WLAN, Ladestationen und leichtem Mobiliar, das sich leicht umarrangieren lässt. > [Praxis](#)

MyTech: A BYOD App for Physics Labs

go.nmc.org/mytech

MyTech ist eine kostenfreie mobile App, die die North Carolina State University für iOS und Android entwickelt hat. Sie ersetzt die teure Laborausstattung in Physiklaboren für Studienanfänger. Studierende können mit der App auf ihrem Endgerät physische Bewegung visualisieren, untersuchen und messen. > [Praxis](#)

Literaturempfehlungen

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

Welcome to Bring Your Own Access

go.nmc.org/byoa

(Nicci Fagan, *EdTech Magazine*, 21. Dezember 2015.) Der Trend zu BYOD bringt eine neue Herausforderung mit sich: Bring Your Own Access (BYOA), das Mitbringen von eigenen Access Points für den mobilen Internetzugang. Dies erhöht die Anfälligkeit einer Institution für Angriffe und schränkt die Netzwerkleistung ein. In Reaktion darauf stellen viele Institutionen Richtlinien auf, die BYOA verbieten oder einschränken. > [Strategie](#)

The Impact of Digital Mobile Devices in Higher Education

go.nmc.org/impactin

(Luisa Sevillano-García and Esteban Vázquez-Cano, *Journal of Educational Technology and Society*, 28. April 2015.) Diese Forschungsarbeit untersucht den Einsatz von mobilen Geräten an drei spanischen Universitäten zur Förderung von Lernaktivitäten. > [Innovation](#)

Mobile Learning in Higher Education: Mobilizing Staff to Use Technologies in their Teaching

go.nmc.org/pedagogicalframe

(Sandy Schuck, *eLearn Magazine*, März 2015.) Die University of Technology, Sydney hat eine professionelle Lerngemeinschaft aus Lehrenden und Mitarbeitenden gebildet, um ein „Mobile Pedagogical Framework“ zu entwickeln und einzuführen. Dieses untersucht die Funktionalitäten von Mobilgeräten und ihre Einsatzmöglichkeiten für eine effektive Lehre. > [Innovation](#)

Learning Analytics und Adaptives Lernen

Zeithorizont: ein Jahr oder weniger

Learning Analytics ist der Einsatz von Webanalyse zur Erstellung von Lernendenprofilen – ein Prozess, bei dem Details zu individuellen Aktivitäten von Studierenden in Online-Lernumgebungen gesammelt und analysiert werden. Ziele sind die Optimierung didaktischer Methoden, die Befähigung zu aktivem Lernen, die gezielte Förderung leistungsschwacher Studierender und die Bemessung von Faktoren, die sich auf Abschlussquoten und Studienerfolge auswirken. Adaptive Lerntechnologien setzen Learning Analytics über Software und Online-Plattformen um und passen sich auf die individuellen Bedürfnisse der Studierenden an. Ein Aufsatz von Tyton Partners beschreibt adaptives Lernen als einen „differenzierten, datengetriebenen und in manchen Fällen nonlinearen Ansatz für Unterricht und Förderunterricht, der sich an die Aktivitäten und das gezeigte Leistungsniveau der einzelnen Lernenden anpasst und entsprechend antizipiert, welche Arten von Inhalten und Ressourcen diese zu einem bestimmten Zeitpunkt benötigen, um Fortschritte zu machen.“²⁵² In diesem Sinne sind zeitgemäße Lehr-/Lerntechnologien in der Lage zu lernen, wie die Menschen lernen. Durch Maschinenlernetechnologie können sie sich in Echtzeit auf jeden Lernenden einstellen.

Überblick

Bildungseinrichtungen rund um den Globus haben erkannt, dass die Anwendung der Faustregel „Eine Größe für alle“ auf die Lehre sowohl diejenigen Studierenden abschreckt, die mit bestimmten Lernstoffen hadern, als auch Studierende, die den Stoff schneller begreifen als ihre Kommilitonen.²⁵³ Mit der Heranreifung von Learning Analytics haben Colleges und Universitäten nun Zugriff auf Tools und große Datensätze, anhand derer sich das Lernen personalisieren lässt.²⁵⁴ Durch datenbasierte Lösungen, die das Studium beschleunigen, Lernergebnisse verbessern und Studierende gezielt für ein weiterführendes Studium auswählen, sind Learning Analytics für diverse Interessengruppen von Nutzen – über Lernende und Lehrende hinaus sind dies politische Leitungsebenen, Wissenschaftler und Bildungseinrichtungen. Learning Analytics hat drei Entwicklungsphasen durchlaufen und sich dabei von einem rückblickenden auf einen vorausschauenden Fokus verlagert. Die erste Phase war das Beschreiben vorliegender Ergebnisse, die zweite die Diagnose, und die dritte und aktuelle Phase ist die der Vorhersage zukünftiger Entwicklungen. Die Erzeugung dafür nutzbarer Daten ist ein zentraler Aspekt von adaptivem Lernen. Darauf fokussieren aktuell die Experimente und Pilotprogramme in diversen Lehr-/Lernszenarien.²⁵⁵

Adaptives Lernen eignet sich am besten für Blended- und Online-Learning-Umgebungen, in denen die Aktivitäten der Lernenden durch Software und Tracking-Anwendungen überwacht werden können. Viele Verlage und eLearning-Anbieter richten sich auf adaptives Lernen aus, um ihre zentralen Dienstleistungen der Erstellung von Fachbüchern und Kursinhalten neu zu erfinden.²⁵⁶ Beispiele: Pearson hat sich mit Knewton zusammengetan, um MyLab & Mastering zu entwickeln,²⁵⁷ McGraw-Hill hat ALEKS gelauncht,²⁵⁸ und Macmillan macht die adaptive Technologie von PrepU verfügbar.²⁵⁹ Erste Ergebnisse sind vielversprechend: Die neue adaptive Mathematik-Lernplattform, die die Arizona State University in Partnerschaft mit Knewton und Pearson aufgebaut hat, führt zu besseren studentischen Leistungen als das bisherige traditionelle Kursangebot.²⁶⁰ Meinungsführer glauben, dass adaptives Lernen weiterhin zunehmen wird, je mehr die Hochschulen ein Bewusstsein dafür entwickeln, Standards in die Lehrpläne einführen und Lernfortschritte systematisch nachverfolgen.²⁶¹

Es gibt immer mehr Initiativen, in denen private Unternehmen und Bildungsanbieter gemeinsam die Zukunft des adaptiven Lernens gestalten. Die „Personalized Learning Initiatives“ der Bill & Melinda Gates Foundation gehören zu den aktivsten in diesem Bereich. Ihr „Adaptive Learning Market Acceleration Grant Program (ALMAP)“ ist eines von mehreren Förderprogrammen, die den Fortschritt auf diesem Gebiet vorantreiben: Colleges und Universitäten erhalten von der Stiftung Finanzierungen für die Erprobung adaptiver Lernplattformen in über 20 Studiengängen mit unterschiedlichen didaktischen Methoden.²⁶² Das IMS Global Learning Consortium ist eine Gruppe aus über 300 Anbietern und Universitäten, die an einer gemeinsamen Terminologie für das Tracking und Reporting von Learning Analytics arbeiten. Diese metrischen Profile, bekannt als Caliper, könnten über das Consortium hinaus ein allgemeiner Standard dafür werden, wie studentische Lerndaten gesammelt werden.²⁶³

Relevanz für Lehre, Lernen oder kreative Forschung

Bildungsinstitutionen versuchen mit Blick auf ihre Rechenschaft, die Absolventenzahlen zu erhöhen und rechtzeitig herauszufinden, bei welchen Studierenden das Risiko eines Studienabbruchs bestehen könnte. Die University of Tennessee at Chattanooga nutzt Analytics, um potenzielle Problembereiche zu identifizieren. Beispielsweise machte die Universität bei der Analyse der Abschlussquoten im Fach Gesundheitswesen eine unerwartete Entdeckung: Die Studierenden wurden gezwungen, ein anderes Hauptfach zu wählen, weil sie

Probleme in einem bestimmten Englischkurs hatten, jedoch nicht in einem grundlegenden Fachkurs.²⁶⁴ In Großbritannien setzt die Open University Algorithmen ein, um zu messen, wieviel Arbeit die Studierenden für ihr Studium aufwenden. Durch Analyse der studentischen Interaktionen mit Online-Lehrbüchern und Lernplattformen können die Lehrenden erkennen, welche Studierenden Hilfe benötigen.²⁶⁵ Auch wenn die Experimente sich kontinuierlich von der Pilotphase zur Umsetzbarkeit fortentwickeln, sehen viele Institutionen Bedenken hinsichtlich Datenschutz und Sicherheit studierendenbezogener Daten als Hindernisse.²⁶⁶

Learning Analytics und adaptives Lernen haben das Potenzial, personalisiertes Lernen zu unterstützen und gleichzeitig Colleges und Universitäten wichtige Einblicke in die Effektivität ihrer Lehre zu geben. Der Entwicklungsstand ist jedoch in verschiedenen Ländern unterschiedlich ausgeprägt. Beispiele: Australien steckt noch in den Kinderschuhen, was die Einführung von Learning Analytics betrifft. Eine aktuelle Studie des „Office of Teaching and Learning“ über den Status quo von Learning Analytics in den australischen Hochschulen, zeigt, dass viele Initiativen eher von bescheidenem Ausmaß und eng auf den Einsatz von Tools für die Erhöhung der Verbleibsquoten beschränkt sind.²⁶⁷ Die Yuan Ze University ist die erste akademische Einrichtung in Taiwan, die sich mit Learning Analytics befasst. Zu den Schwerpunkten ihrer Forschung gehört ein visualisiertes Analytics-System, das Studierende beim Erwerb von Kernkompetenzen unterstützt, Lehrenden anzeigt, bei welchen Studierenden ein Studienabbruch droht und evaluiert, wie sich die Beteiligung in MOOCs steigern lässt.²⁶⁸

Auch wenn weltweit ein wachsendes Interesse daran besteht, Learning Analytics und adaptive Lerntechnologien zur Verbesserung von Lehre und Lernen einzusetzen, liegen noch nicht viele Studien über konkrete Ergebnisse vor. Eine Studie jedoch legt vielversprechende Ergebnisse dar: Die dritte jährliche Befragung „The Impact of Technology on College Student Study Habits“, durchgeführt von McGraw-Hill Education und veröffentlicht von Hanover Research, ergab, dass 87% der 2600 befragten College-Studierenden berichten, dass der Zugang zu Datenauswertungen über ihre akademischen Leistungen eine positive Auswirkung auf ihren Lernprozess hat. 75% der Befragten finden adaptive Lerntechnologien hilfreich oder extrem hilfreich für das nachhaltige Erlernen neuer Konzepte, und 68% berichten, dass sie dadurch für Konzepte sensibilisiert werden, die sie noch nicht kennen.²⁶⁹

Learning Analytics und Adaptives Lernen in der Praxis

Die folgenden Links liefern Beispiele für Learning Analytics und Adaptives Lernen, die unmittelbare Implikationen für den akademischen Bildungsbereich haben:

Scaling Up Learning Analytics: Innovating European Education

go.nmc.org/scalingup

Der Learning Analytics Community Exchange hat eine Veranstaltung in Lissabon organisiert und eine Reihe

von Strategiepunkten erarbeitet, um einen Plan für die Entwicklung europaweiter Richtlinien für Learning Analytics und den Dialog mit Stakeholdern aufzustellen. > [Strategie](#)

iLime

go.nmc.org/iLime

Im Masterstudiengang „eLearning und Social Networking“ an der Universidad Internacional de La Rioja (UNIR) in Spanien wird mit dem adaptiven Lernsystem iLime gearbeitet, das die studentischen Aktivitäten sowohl in formellen als auch in informellen Settings einbezieht. iLime verfügt über Mentoring- und Evaluationsfunktionalitäten und wird an der UNIR erfolgreich für die individuelle Betreuung der Studierenden eingesetzt. > [Innovation](#)

Learning Analytics Teams

go.nmc.org/lfa

Die Curtin University baut ein Learning-Analytics-Team auf, um die Wissenschaftler/innen sowie die Leitungsebenen der Hochschuleinrichtungen beim Umgang mit Big Data zu unterstützen. Das neue Curtin Institute for Computation wurde geschaffen, um Teams mit speziellen Visualisierungskompetenzen aufzubauen. Ein weiteres Team unterstützt die Innovations- und Operationsforschung im Bereich Lehre und Lernen. > [Innovation](#)

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über Learning Analytics und Adaptives Lernen erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Artikel und Quellen:

Leveraging Analytics in Community Colleges

go.nmc.org/commcoll

(Trecia Stark, *EDUCAUSE Review*, 14. September 2015.) Akademische Bildungseinrichtungen nutzen Analytics, um sowohl Studierenden als auch Mitarbeitenden dabei zu helfen, bessere, fundiertere Entscheidungen zu treffen. Dieser Artikel stellt drei Beispiele vor. > [Innovation](#)

Tales From the Frontline of Adaptive Learning

go.nmc.org/frontline

(David Raths, *Campus Technology*, 23. September 2015.) Auch wenn die Einführung viel Zeit und Energie erfordert, fließt adaptives Lernen dennoch zunehmend in die Umgestaltung von Lehrveranstaltungen ein, da die festgestellten Vorteile zumeist die Kosten überwiegen. > [Praxis](#)

What Do Students Want from a Learning Analytics App?

go.nmc.org/anapp

(Niall Sclater, *Learning Innovation*, 29. April 2015.) Studierende der University of Lincoln haben Ideen dazu gesammelt, was eine Learning-Analytics-App können sollte. Dazu gehören die Benachrichtigung über Noten und Fortschritte; die Möglichkeit, Dozenten und Professoren unmittelbares Feedback zu geben, um die Lehrveranstaltung zu optimieren; und eine Literaturlisten-Funktionalität, die anzeigt, wie Studierende mit den Texten arbeiten. > [Praxis](#)

Augmented und Virtual Reality

Zeithorizont: zwei bis drei Jahre

Mit Augmented Reality (AR), der Anreicherung von 3D-Umgebungen mit Daten, lässt sich eine neue Erfahrung der Welt herstellen, die auch als „Blended Reality“ bezeichnet wird. AR erweitert den Zugang zu Informationen und schafft neue Lernmöglichkeiten. Virtual Reality (VR) bezeichnet computergenerierte Umgebungen, die die physische Präsenz von Personen und Gegenständen simulieren, um realistische sensorische Erfahrungen zu erzeugen. Während AR und VR bislang überwiegend im Konsumentenbereich eingesetzt wurden, gibt es inzwischen Tools für neue Anwendungsszenarien, die leicht zu bedienen und für den Bildungsbereich geeignet sind. VR-Konstrukte ermöglichen kontextuelle Lernerlebnisse, die die Erforschung von Informationen aus der realen Welt in virtuellen Umgebungen unterstützen.²⁷⁰ Die responsive Interaktivität von AR ermöglicht es den Lernenden, durch den Umgang mit virtuellen Objekten ein erweitertes Verständnis für eine Materie oder ein Konzept zu entwickeln.²⁷¹ Diese beiden flexiblen, immersiven Technologien führen die Lernenden durch neue Perspektiven auf die zugrundeliegenden Informationen zu tieferen Erkenntnissen.

Überblick

Augmented Reality und Virtual Reality sind separate, aber eng verwandte Technologien. Augmented Reality ist charakterisiert durch die Anreicherung von realen Umgebungen durch digitale Informationen wie Bilder, Video und Audio. AR zielt darauf ab, die Realität mit der virtuellen Umgebung zu überlagern, so dass die Benutzer sowohl mit physischen als auch mit digitalen Objekten interagieren können.²⁷² VR lässt die Nutzer in eine immersive, computersimulierte Parallelwelt eintreten, in der sensorische Erlebnisse möglich sind. Am Kopf befestigte Geräte wie die Oculus Rift-Brille können sowohl AR- als auch VR-Erlebnisse liefern.²⁷³ AR kann auch in Verbindung mit GPS-fähigen Smartphones oder Tablets verwendet werden,²⁷⁴ während VR in einem bestimmten, simulierten Raum stattfinden kann.²⁷⁵ Für beide gibt es überzeugende Einsatzszenarien in der Hochschullehre. Diese Technologien stehen bereit, um die Wissensvermittlung zu transformieren, indem sie die Studierenden an jeden vorstellbaren Ort bringen und tiefgehendes Lernen ermöglichen.

Im Museumsbereich ist AR bereits gut eingeführt. Die Besucher erhalten dort zusätzliche Informationen und Eindrücke über ihre Smartphones.²⁷⁶ Beispiel: Das Chicago History Museum und die School of the Art Institute of Chicago haben gemeinsam die kostenfreie AR-App „Chicago

0,0“ erstellt, die einen Rundgang durch die historische Innenstadt simuliert.²⁷⁷ Eine kostengünstige Lösung, die zur Verbreitung von VR im Bildungsbereich geführt hat, ist Google Cardboard,²⁷⁸ ein Headset aus preiswerten Materialien, das sich mit Smartphones verbinden lässt.²⁷⁹ Mit Google Cardboard können Studierende ihre eigenen VR-Inhalte erstellen. Aufgrund seiner leichten Handhabung und Flexibilität setzen es mehr und mehr Lehrende ein.²⁸⁰ Google Glass, der erste Ausflug von Google in den Bereich AR-Wearables, wurde aufgrund von Datenschutzbedenken kontrovers aufgenommen. Aber auch wenn die Firma den Verkauf Anfang 2015 gestoppt hat,²⁸¹ hat das Produkt wichtige Diskussionen angestoßen und das öffentliche Interesse an den Möglichkeiten von Augmented Reality angeregt.

Während AR bereits in mehreren vorangegangenen Ausgaben des *NMC Horizon Report* behandelt wurde, bringen neue Entwicklungen in der VR-Technologie frische Perspektiven auf das Thema. Führende Technologieunternehmen investieren derzeit in diesen Bereich. Facebook hat 2014 Oculus VR gekauft (die Herstellerfirma der Oculus Rift)²⁸² und will Anfang 2016 eine aktualisierte Virtual-Reality-Plattform herausbringen.²⁸³ Facebook-Gründer Mark Zuckerberg betont die sozialen Aspekte von VR und wirbt für eine Vision von immersiven, geteilten 3D-Erlebnissen.²⁸⁴ Microsofts VR-Produkt, das HoloLens Headset, legt 3D-Hologramme über reale Objekte. Im NASA-Projekt Sidekick soll HoloLens eingesetzt werden, um die Astronauten in der Internationalen Raumstation ISS virtuell zu unterstützen.²⁸⁵

Relevanz für Lehre, Lernen oder kreative Forschung

Technologieunternehmen befassen sich zunehmend mit VR und AR und investieren in diese Bereiche. Daher ist es von Vorteil, wenn Studierende der MINT-Fächer oder mit unternehmerischen Ambitionen diese Technologien bereits im Studium kennenlernen und so auf den zukünftigen Arbeitsmarkt vorbereitet werden.²⁸⁶ Da diese Technologien mittlerweile bezahlbar geworden sind, werden sie auch stärker im Bildungsbereich eingesetzt. Erste Pilotergebnisse zeigen eine positive Auswirkung auf den Unterricht, wie z.B. verbesserte Gruppendynamik und Peer-to-Peer-Learning.²⁸⁷ Augmented Reality kann Studierenden auch beim Lernen helfen, indem Kursinhalte in Kontexte eingebettet werden, die reale Situationen widerspiegeln, in denen das neu erworbene Wissen direkt angewandt werden kann. Beispiel: Ein Englischkurs an der türkischen Amasya University wurde mit AR-Elementen angereichert. Eine wissenschaftliche Untersuchung hat

gezeigt, dass die AR-Materialien den Studierenden beim Vokabellernen geholfen haben, insbesondere bei Wörtern, deren Aussprache sich nicht phonetisch ableiten lässt. Die Studierenden berichten zudem von größerer Motivation und Zufriedenheit mit dem Sprachkurs sowie von einem gesteigerten Selbstvertrauen in ihre Fähigkeiten.²⁸⁸

Virtual Reality kann Form und Inhalt von Online-Lehre erheblich beeinflussen. Die Stanford University und das MIT haben VR-Lernumgebungen in ihre Weiterbildungsprogramme für Führungskräfte eingebaut. Ihren geografisch verteilten Studierenden können sie so eine simulierte Campuserfahrung vermitteln, um Gruppenarbeit, Diskussionen und Netzwerken zu erleichtern.²⁸⁹ Maschinenbau-Studierende an der Pennsylvania State University, die einen Gegenstand virtuell zusammensetzen sollten, konnten diese Aufgabe mit dem Headset und Handschuh der Oculus Rift VR effizienter erledigen als ihre Kommilitonen, die mit Maus und Keyboard am Computer gearbeitet haben.²⁹⁰ Dieses Experiment ist vielversprechend für die Aufnahme taktiler Elemente in Online-Kurse zur Verbesserung von Lernresultaten. Oculus Rift kann auch die internationale Zusammenarbeit unterstützen, indem Studierende durch Synchronisierung ihrer Geräte gemeinsam in einem virtuellen Raum an Projekten arbeiten können.²⁹¹

Augmented und Virtual Reality revolutionieren das Medizinstudium: Das Augmentarium an der University of Maryland entwickelt innovative Anwendungen für die chirurgische Ausbildung; Ärzte können mittels AR-Technologie die Körper ihrer Patienten „durchschauen“, bevor sie eine Operation beginnen²⁹² und chirurgische Eingriffe in VR-Simulationen durchspielen, um ihr Können zu verfeinern.²⁹³ Studierende der Gesundheitspflege an der Boise State University lernen mit der Oculus Rift in einer VR-Umgebung, wie man Katheter richtig legt. Der technische Aufbau ist kostengünstiger und erfordert weniger Raum als die traditionellen medizinischen Übungspuppen. Zudem ist eine Rückmeldung, ob korrekt gearbeitet wurde, in Echtzeit möglich.²⁹⁴ In Großbritannien haben die Kingston University und St George's, University of London gemeinsam das Paramedic Clinical Simulation Center eröffnet. In der immersiven VR-Suite können Studierende medizinische Einsätze in simulierten Umgebungen üben und erleben dabei die Komplikationen und Unwägbarkeiten von Extremsituationen wie beispielsweise Unfällen in Nachtclubs oder im Straßenverkehr. Studierende berichteten, dass sie dadurch größeres Selbstvertrauen und bessere Kommunikationsfähigkeiten entwickelt haben.²⁹⁵

Augmented und Virtual Reality in der Praxis

Die folgenden Links liefern Beispiele für Augmented und Virtual Reality, die unmittelbare Implikationen für den akademischen Bildungsbereich haben:

GhostHands

go.nmc.org/ghost

Das Knowledge Media Institute an der Open University hat eine Teletutoring-Anwendung entwickelt, bei der das, was der Lernende sieht, mit AR-Technologie gefilmt und online

an den Teletutor übertragen wird. Über 3D-Scanning überträgt der Teletutor Handbewegungen zurück an den Lernenden, indem er ein 3D-Fingerpuppenmodell bewegt und zusätzliche Audio-Erläuterungen gibt. > [Innovation](#)

Holographic Medical Anatomy and Beyond

go.nmc.org/crwuholo

Die Case Western Reserve University entwickelt in Partnerschaft mit der Cleveland Clinic ein holografisches Lehrangebot in medizinischer Anatomie für die Microsoft HoloLens. Darunter z.B. eine Bibliothek von 3D-holografischen menschlichen Modellen, die Einblicke in die Anatomie eröffnet, die Studierende durch traditionelles Sezieren oder 2D-Illustrationen kaum erhalten können.

> [Innovation](#)

Using 360° Spherical Video as a Teaching Tool

go.nmc.org/ncsu-vr

Lehrende, Forschende und Entwicklerteams an der North Carolina State University nutzen interaktive 360° Videoaufzeichnungs- und VR-Technologien wie Google Cardboard, um labor- und feldforschungsbasierte Lehre in Online-Lernumgebungen zu optimieren. > [Praxis](#)

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über Augmented und Virtual Reality erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Artikel und Quellen:

Augmented Reality: A Technology and Policy Primer

go.nmc.org/uwash

(Tech Policy Lab, University of Washington, September 2015.) Dieses Whitepaper vom Tech Policy Lab der University of Washington benennt einige der rechtlichen und strategischen Aspekte von AR und gibt Empfehlungen zum Umgang damit. > [Strategie](#)

How Virtual Reality Can Close Learning Gaps in Your Classroom

go.nmc.org/howvirt

(Casey Sapp, *EdSurge*, 7. September 2015.) Der Autor meint, dass VR-Technologie das Potenzial hat, Studierende zu motivieren und zu einer Didaktik beizutragen, die das Entdecken und das organische Erleben fördert. > [Praxis](#)

Tiny Mollusc on Beach Could Hold Key to Augmented Reality

go.nmc.org/ardisplay

(Tom Bawden, *The Independent*, 26. Februar 2015.) Wissenschaftler haben in einer Molluske optische Strukturen entdeckt, die das Licht auf eine Weise filtern und absorbieren, die für die Entwicklung von AR-Darstellungen auf Glas nützlich sein könnte. > [Praxis](#)

Makerspaces

Zeithorizont: zwei bis drei Jahre

A *akademische Bildungseinrichtungen stellen sich neu auf, um Kompetenzen mit Anwendungsbezug zur realen, schnelllebigem Welt zu fördern.²⁹⁶ Während mehr und mehr Studierende Zugang zu 3D-Druckern, Robotik und webbasierten 3D-Modellierungstools erhalten, werden Kreativität, Design und Maschinenbau in didaktischen Überlegungen berücksichtigt. Makerspaces, die die Werkzeuge und Lernmöglichkeiten bereithalten, die Menschen brauchen, um ihre Ideen umzusetzen, sind die Antwort auf die Frage, wie Unterrichtsräume und Labore zukunftsfähig renoviert oder neu gestaltet werden können. Die treibende Kraft hinter den Makerspaces ist in der Maker-Bewegung verwurzelt, einer Gruppierung aus Künstlern, Technikbegeisterten, Ingenieuren, Baumeistern und allen, die es lieben Dinge zu erschaffen.²⁹⁷ Die Maker-Bewegung formierte sich aus der erfolgreichen Maker Faire, einer Veranstaltung, die 2006 gestartet ist und sich seitdem in zahlreichen Community-Events weltweit fortgesetzt hat.²⁹⁸*

Überblick

Makerspaces sind informelle Werkstätten in Gemeinschaftsräumen oder Bildungseinrichtungen, in denen Menschen sich treffen, um Prototypen oder Produkte in einer kollaborativen Do-it-yourself-Umgebung herzustellen.²⁹⁹ Durch den gemeinschaftlichen, kooperativen Zugang zu Geräten und Materialien spiegeln Makerspaces den Trend zur Ökonomie des Teilens (Sharing Economy) wider, der die Transport- und Hotelbranche aufgemischt hat.³⁰⁰ In Makerspaces findet man z.B. 3D-Drucker, Raspberry Pis, Arduinos, MaKey MaKeys, Adobe Creative Suite, Laserschneider und Nähmaschinen. Wie auch immer sie ausgestattet sind, das übergreifende Ziel von Makerspaces ist es, ein Ort zu sein, an dem man eigenständige Aktivitäten ausüben kann, die die Neugier anregen, neue Leidenschaften entfachen und den Grundstein für lebenslanges Lernen legen.³⁰¹ Durch die praktische Arbeit in Makerspaces entwickeln Studierende kreative Problemlösungstechniken und höhere Denkfertigkeiten.³⁰²

Makerspaces tragen auch zu wesentlichen kulturellen Veränderungsprozessen bei. Nachdem der chinesische Premierminister einen Makerspace in Chinas Industriezentrum Shenzhen besucht hatte, führte er die nationale Initiative „Mass Makerspace“ ein. Diese soll durch Finanzierung von Makerspaces und Gründerzentren Unternehmertum und Innovation kultivieren.³⁰³ Startups in den USA können in den gut ausgestatteten Makerspaces neue Produkte im eigenen Land herstellen. Dies befruchtet wiederum lokale Unternehmen, da Maker Dienstleister

im Bereich Logistik, Rechts- und Finanzberatung beschäftigen.³⁰⁴ Im akademischen Bildungsbereich hat die Initiative „Libraries Transform“ der American Library Association (ALA) die Maker-Bewegung als einen der Schlüsselfaktoren für die Neuausrichtung der Bibliotheken identifiziert, bei der sie von Wissensrepositorien zu kreativen Einrichtungen werden.³⁰⁵ Da Bibliotheken sich mehr und mehr als Lernbereiche aufstellen, die das Entdecken und die Neugier fördern,³⁰⁶ richten viele Universitäten ihre Makerspaces dort ein.³⁰⁷

US-amerikanische Colleges und Universitäten haben die „MakeSchools“-Allianz gebildet, um gemeinsam Campus-Aktivitäten zu fördern, die die Maker-Bewegung voranbringen.³⁰⁸ In ihrem 2015 *State of Making Report* bewerteten und analysierten sie den Unterricht an 40 Institutionen und stellten fest, dass Makerspaces aktives Lernen, interdisziplinäre Ansätze und Kreativität in der akademischen Bildung gefördert haben.³⁰⁹ Viele Institutionen verzeichneten zudem deutlich mehr studentische Startups und Crowdfunding-Kampagnen. Der Report formuliert Empfehlungen an die Mitgliederinstitutionen und nächste Schritte für das Konsortium. Dazu zählen die Aufstellung und Verbreitung von Erfolgsdefinitionen und -kriterien. Anhand derer sollen die Institutionen die Auswirkungen von Making messen, Best Practices austauschen, Partnerschaften mit Unternehmen und Schulen ausbauen, um bei der Berufsfindung zu helfen und die Maker-Pipeline zu erweitern sowie die alle Allianzmitglieder betreffenden „großen Herausforderungen“ koordinieren, Verbindungen zwischen den Institutionen aufbauen und die Maker-Kultur in der Öffentlichkeit bekannter machen.

Relevanz für Lehre, Lernen oder kreative Forschung

Immer mehr Universitäten führen ein durchdachtes Raumdesign ein, um Erfindertum und kreative Forschung zu fördern. Ein Beispiel ist der Makerspace „think[box]“ an der Case Western Reserve University, ein siebenstöckiges Gebäude, in dem jede Etage im Sinne der Projektentwicklung angelegt ist. Die erste Etage dient als Gemeinschaftsbereich, die weiteren zur Ideenfindung, Prototypisierung, Herstellung, als offener Arbeitsbereich, zur Bereitstellung von Ressourcen für unternehmerische Aktivitäten sowie als Inkubator.³¹⁰ Der Bau hat das kritische Überdenken von Lernumgebungen angeregt: Der Prototyp für Jaswig, einen Stehschreibtisch für Kinder, entstand in der think[box].³¹¹ Ein ähnliches Beispiel gibt es an der University of Southern California: Dort ist die Jimmy Iovine and Andre Young Academy for Arts, Technology and the

Business of Innovation komplett in einem Makerspace untergebracht, um eine flexible Making-Kultur zu fördern, die auf den unternehmerischen Fokus des Programms ausgerichtet ist.³¹²

Ein Whitepaper für die Konferenz „American Society of Engineering Education“ hielt fest, dass das Grundstudium der Ingenieurwissenschaften primär auf Theorie und mathematische Modelle ausgerichtet ist, während Makerspaces Studierenden die Möglichkeit bieten, Dinge selbst zu bauen und dabei kritisches Denken zu praktizieren.³¹³ Beispiele: An der University of Texas at Austin hat ein Student im Fach „Biomedical Engineering“ im Longhorn Maker Studio ein Modell des menschlichen Herzens in 3D-Druck erstellt. Ärzte am Seton Heart Institute setzen dieses Modell nun bei der Operationsvorbesprechung mit Patienten ein.³¹⁴ Der Makerspace der University of Ottawa hat einen Wettbewerb zur Herstellung einer Handprothese gesponsert, um einem Kind aus der Region zu helfen. Das studentische Gewinnerteam hat im 3D-Druck ein vom Superhelden „Iron Man“ inspiriertes Design entwickelt, das kostengünstig modifiziert und neu gedruckt werden kann, um sich dem Wachstum des Kindes anzupassen.³¹⁵ An der Tsinghua Universität in Beijing findet ein weiterer Paradigmenwechsel statt: Wenn ihr Makerspace fertig gebaut ist, wird die Erarbeitung einer Open-Source-Hardware verpflichtender Bestandteil aller Studiengänge werden.³¹⁶

Im Hochschulbereich breitet sich die Maker-Kultur allmählich über die MINT-Fächer hinaus aus, um multidisziplinäre Ansätze in den Geisteswissenschaften einzubeziehen. Beispiele: Der „Challenge Fund for Innovation in Journalism Education“ wird eine Zusammenarbeit zwischen der University of Nebraska-Lincoln, der Annenberg School for Communication and Journalism an der University of Southern California und der Texas State University fördern, um ein Maker-Curriculum für das Fach Journalismus zu entwickeln und die Schnittstelle zwischen Journalismus und dem Internet der Dinge zu erforschen.³¹⁷ Liberal Arts Colleges haben ebenfalls den pädagogischen Wert von Makerspaces erkannt. Der Makerspace der Lawrence University soll den Studierenden helfen, ihre Digital- und Medienkompetenz zu verbessern und selbstgesteuert zu lernen.³¹⁸ Die Elon University hat den „Maker Hub“ eingerichtet, nachdem festgestellt wurde, dass die Studierenden durch ein hohes Maß an standardisierten Tests von Versagensangst geplagt waren. Die Denkweise der Maker soll ihnen dabei helfen, ihre Fähigkeit zur Resilienz aufzubauen.³¹⁹ Die Zukunft könnte ein institutionelles Umdenken hinsichtlich Zulassungsvoraussetzungen oder der Vergabe von akademischen Graden herbeiführen, das die Bedeutung von Maker-Kompetenzen anerkennt.³²⁰

Makerspaces in der Praxis

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

3D Printing and Occupational Therapy Prosthetic Hand Project

go.nmc.org/occup

Durch eine Partnerschaft mit dem „Maker Lab“ der Abilene Christian University konnten Masterstudierende im Studiengang „Occupational Therapy“ 3D-Handprothesen drucken und zusammensetzen. Dabei haben sie Modifizierungen vorgenommen, um die speziellen Bedürfnisse und demografischen Hintergründe der Patienten zu berücksichtigen. > [Praxis](#)

Digital Media Lab

go.nmc.org/digmedia

Das „Digital Media Lab“ an der Griffith University ist ein rund 2,5 Quadratkilometer großes Produktionsareal für Multimedia und 3D-Druck. Studierende können dort Video-, Audio-, Grafik-, interaktive, Animations- und 3D-Modellierungsprojekte bearbeiten. Das Labor bietet umfangreiche Möglichkeiten für interdisziplinäre Arbeit. > [Praxis](#)

Makerbot Innovation Center

go.nmc.org/makerbot

Der Bereich „Digital Media“ an der UMass Amherst wurde 2015 um ein „Makerbot Innovation Center“ ergänzt, das über 48 3D-Drucker und fünf Digitizer verfügt. Das Center bietet Studierenden auch Zugang zu 3D-Modellierungssoftware sowie Hilfe bei der Nutzung dieser Technologien. > [Praxis](#)

Literaturempfehlungen

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

Making a Makerspace? Guidelines for Accessibility and Universal Design

go.nmc.org/foraccess

(The University of Washington, 2015.) Die University of Washington hat ihre Best Practices für Universitäten dokumentiert, als allgemeine Orientierung bei der Planung und Entwicklung von Makerspaces auf dem Campus. Dazu gehören auch Richtlinien, die sicherstellen, dass die Geräte und Werkzeuge allen gleichermaßen zur Verfügung stehen. > [Strategie](#)

Making Makerspaces Work on Campus

go.nmc.org/makin

(Melissa Delaney, *EdTech Magazine*, 11. Februar 2015.) Dieser Artikel beschreibt, dass Universitäten derzeit in einer Experimentierphase beim Bau von Makerspaces auf dem Campus sind und dass sie feststellen, dass die Zusammenarbeit zwischen den Departments ein zentraler Erfolgsfaktor ist. > [Innovation](#)

Making for All: How to Build an Inclusive Makerspace

go.nmc.org/makingforall

(Sylvia Martinez, *EdSurge*, 10. Mai 2015.) Die Autorin betont die Wichtigkeit der Inklusion beim Errichten von Makerspaces und Maker Communities. Sie fordert die Hochschulen dazu auf, Umsetzungsmöglichkeiten jenseits von teurer Ausstattung und massiven Umbauprojekten zu finden, die nicht erforderlich sind, um zugängliche Bereiche zu schaffen, die Menschen dazu befähigen kreativ zu sein. > [Praxis](#)

Affective Computing

Zeithorizont: vier bis fünf Jahre

Affective Computing hat zum Ziel, Maschinen so zu programmieren, dass sie die Vielfalt der menschlichen Emotionen erfassen, interpretieren, verarbeiten und simulieren können.³²¹ Die zentrale Idee dabei ist, dass Computer menschenähnliche Intelligenz entwickeln. Dazu wird beispielsweise eine Kamera in den Computer eingebaut, die Gesichtsausdrücke und Gesten einfängt. Ein Algorithmus erkennt und deutet diese Interaktionen. Nicht zu verwechseln mit Gesichtserkennungstechnologien, die man mit Sicherheitskontrollen assoziiert, z.B. für Transaktionen mit Bezahlsystemen,³²² geht es beim Affective Computing darum, emotionale und verhaltensbedingte Signale zu erkennen, die einen reaktiven Prozess auslösen. Ein potenzielles Anwendungsszenario von Affective Computing im Bildungsbereich wäre in Online-Lernsituationen, bei denen ein digitaler Tutor auf Anzeichen für Langeweile im Gesichtsausdruck des Lernenden reagiert, um diesen zu motivieren oder sein Selbstvertrauen zu stärken. Der Ausbau dieses Themenfelds hat tiefgreifende Auswirkungen auf die Zukunft von Mensch-Computer-Interaktionen. Forschende an führenden Institutionen wie dem MIT³²³ und der University of Cambridge³²⁴ arbeiten bereits an emotionalen Anwendungen, und Startup-Unternehmen probieren andere neuartige Einsatzbereiche aus.³²⁵

Überblick

So lange es Computer gibt, haben Wissenschaftler, Philosophen und Filmemacher schon Zukunftswelten entworfen, in denen Maschinen wie Menschen denken und handeln. In einigen frühen Visionen wurden hochentwickelte Roboter bewusst als frei von menschlichen Gefühlen dargestellt und ein Ideal der fehlerfreien Logik gepflegt. Bahnbrechende Forschungsarbeiten des MIT in den 1990ern erschlossen jedoch die Möglichkeiten authentischerer Interaktionen zwischen Mensch und Computer.³²⁶ Wenn der technologische Fortschritt auf die Bedürfnisse der Menschen abgestimmt sein soll, so ist nach Meinung der Befürworter von Affective Computing das Einbringen eines menschenähnlicheren Verhaltens in Maschinen ein wichtiges Design-Element, das Emotion und Kognition ausbalanciert.³²⁷ Technologen und Bildungsexperten assoziieren Emotionen zunehmend mit höherem Lernen und sozialem Austausch.³²⁸ Dementsprechend reflektiert der Trend zu Maschinen, die auf soziale Reize reagieren und menschliches Verhalten imitieren, die gesellschaftliche Priorisierung von emotionaler Intelligenz und Empathie im 21. Jahrhundert.

Die bildungsbezogene Erforschung von Affective Computing orientiert sich hauptsächlich an zwei Aspekten:

dem Erkennen von Emotionen und der Simulation von Emotionen durch Maschinen.³²⁹ Beide erfordern Technologien, die menschliches Verhalten interpretieren können, im allgemeinen durch gestenbasiertes Computing und Spracherkennung. Beim gestenbasierten Computing interagiert der menschliche Körper über Schnittstellen mit digitalen Quellen und kontrolliert so das, was auf dem Bildschirm oder in einer Projektion angezeigt wird.³³⁰ Für die Spracherkennung benötigt man Programme, die gesprochene Wörter oder Sätze in maschinenlesbare Formate konvertieren, meist mit dem Ziel, dass die Maschinen Sprachbefehle ausführen.³³¹ Das letztendliche Ziel von Affective Computing ist es, diese Technologien zu optimieren und zu verwenden, um kontextsensitive, emotional responsive Maschinen zu entwickeln, die selbst auf subtil kommunizierte Bedürfnisse reagieren. Dies wird besonders für virtuelle Assistenten wie Amazons Alexa und Apples Siri eine spannende Weiterentwicklung sein. Beide verstehen und beantworten bereits Stimmbefehle. Die Ergänzung von Emotionserkennung würde eine neue Ebene eröffnen.

Auch wenn Affective Computing noch in den Kinderschuhen steckt, gibt es angesichts des wachsenden Interesses bereits erste Anwendungen. Research and Markets berichtet, dass dieser Bereich in den nächsten fünf Jahren rapide wachsen wird, da Firmen wie Apple, Intel, IBM und Microsoft alle Affective-Computing-Technologien in der einen oder anderen Form entwickeln.³³² Bayer hat kürzlich die Affective Computing Company³³³ für die Human2Human-Plattform und die Thrive-Software unter Vertrag genommen. Diese sammeln als Basis für Management-Entscheidungen Informationen über Arbeitsmotivation und Wohlbefinden von Angestellten, indem sie diese regelmäßig über Handys und andere Geräte zur Rückmeldung aufrufen und damit auch für ihre eigenen Befindlichkeiten sensibilisieren.³³⁴ Im Hochschulbereich wird der Wissenserwerb von Studierenden zunehmend durch Analytics bewertet. Affective Computing, das Verhalten und Emotionen verstehen und darauf reagieren kann, vervollständigt das Gesamtbild des Lernenden um einen entscheidenden Aspekt.

Relevanz für Lehre, Lernen oder kreative Forschung

Universitäten bringen diesen Forschungsbereich als Inkubatoren für Innovationen durch Affective Computing entscheidend voran. Das MIT ist durch seine Affective Computing Group (ACG) bereits von Anfang an in das Thema involviert. Derzeit arbeitet die ACG an einer Reihe von beachtenswerten Studien über die Erkennung von Emotionen, darunter der Bereich "Automatic Stress Recognition", in dem sie Technologien erforscht, die

Stress in Alltagssituationen automatisch erkennen können. Das Team modifiziert dazu die Verlustfunktion von Stützvektormaschinen, die an tragbare Sensoren angeschlossen sind, um die Tendenzen von Personen zu stärkerem oder geringerem Stressgefühl zu messen – eine wichtige Evaluationsfunktion für Studierende mit einem hohen Arbeitspensum. Ein ähnliches Projekt setzt tragbare Sensoren und Smartphones ein, um verschiedene Formen von Depression zu diagnostizieren und spezifische Therapien zu empfehlen. Die ACG stellt sich auch die Frage „Was bedeuten Gesichtsausdrücke?“ und automatisiert die Erkennung von positivem und negativem Erleben, während dieses sich im Mienenspiel offenbart.³³⁵

Das Wissen darüber, wie Maschinen Emotionen erkennen, hilft bei der Entwicklung von affektiven Schnittstellen und Algorithmen für die passende Reaktion. Die Studie „University of Michigan Emotional McGurk Effect“ (UMEME) untersucht, wie das Verstehen von Gefühlsausdrücken integriert und als Information erkannt werden kann. Die Arbeit der UMEME auf diesem Gebiet ist einzigartig, da der entstandene Datensatz nicht nur zueinander passende Gesichtsausdrücke und Stimmen umfasst, sondern auch nicht zueinander passende. Dadurch können Schnittstellen sowohl Individuen inmitten einer emotionalen „Geräuschkulisse“ als auch sehr komplexe Reaktionen besser deuten und besser zutreffende Empfehlungen geben. Die Ergebnisse werden besonders hilfreich für das Fachgebiet der Psychiatrie sein.³³⁶ Wissenschaftler und Forscher am „Computer Laboratory“ der University of Cambridge haben zudem einen Computer entwickelt und getestet, der Nuancen von Gesichtsausdrücken interpretiert und Rückschlüsse auf die psychische Verfassung zieht. Bisherige Tests haben ergeben, dass der Computer ebenso treffsicher ist wie die einfühlsamsten Menschen.³³⁷

Auch wenn durch wissenschaftliche Projekte Fortschritte erzielt wurden, ist Affective Computing noch nicht im Mainstream angekommen. Die Pioniere fangen gerade erst an, ihre Forschungsergebnisse in der direkten Anwendung im akademischen Lehren und Lernen zu testen. Das „Computer Networks & Telematics Applications Lab“³³⁸ der griechischen University of Macedonia stellt fest, dass die Fähigkeit von guten Lehrenden, intuitiv auf die Gefühlslage ihrer Studierenden – wie Langeweile oder Ängste – zu reagieren, bislang nicht in Online-Lernumgebungen überführt werden konnte. In ihren eLearning-Forschungen³³⁹ werden „Embodied Conversational Agents“ (ECA) — eine Art Avatare — eingesetzt, um Lernenden, die sie für ängstlich, unglücklich oder glücklich halten, emotionales Feedback in Form von passenden Gesichtsausdrücken, Tonlagen und empathischen Formulierungen zu geben. Vielversprechende erste Ergebnisse zeigen, dass die ursprünglichen Emotionen der Lernenden fortbestehen, wenn ECAs diese widerspiegeln.

Affective Computing in der Praxis

Die folgenden Links liefern Beispiele für Affective Computing, die unmittelbare Implikationen für den akademischen Bildungsbereich haben:

AttentiveLearner

go.nmc.org/heartra

„AttentiveLearner“, entwickelt an der University of Pittsburgh, ist ein intelligentes Mobile-Learning-System für das Anschauen von Videoinhalten. Es setzt die Fingerbewegungen auf der Kameralinse als intuitive Steuerung für das Abspielen des Videos ein, während gleichzeitig überwacht wird, ob die Lernenden geistig abgelenkt oder aufmerksam sind. > [Praxis](#)

Exploring the Effect of Confusion in Discussion Forums of Massive Open Online Courses

go.nmc.org/confus

Wissenschaftler an der Stanford University haben „YouED“ entwickelt. Das Tool erkennt automatisch Verwirrung in Online-Forenbeiträgen und sendet zur Aufklärung der vorliegenden Frage passende Ausschnitte von Kursvideos an die Studierenden. > [Praxis](#)

On the Selection of Just-in-time Interventions

go.nmc.org/just

Wissenschaftler an der University of South Florida statten Smartphones, Cloud-basierte Services und Sensoren mit Affective-Computing-Funktionen aus, um den Gesundheitszustand von Patienten zu überwachen und Sofortmaßnahmen einzuleiten. > [Praxis](#)

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über Affective Computing erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Artikel und Quellen:

Measuring and Understanding Learner Emotions

go.nmc.org/learnemot

(Bart Rienties und Bethany Alden Rivers, LACE, 10. Dezember 2014.) Emotionen spielen eine wichtige Rolle im Lehr- und Lernprozess. Sie wirken sich auf Motivation, Selbstregulierung und Erfolge aus. Dieser Aufsatz beschreibt Methoden der Datenerfassung zum Messen und Nachvollziehen von Emotionen und bietet einen konzeptionellen Bezugsrahmen. > [Strategie](#)

Analyzing Reflective Text for Learning Analytics

go.nmc.org/reflective

(Andrew Gibson und Kirsty Kitto, Queensland University of Technology, 2015.) Anomalie-Rekontextualisierungssoftware kann affektive Dimensionen der Perspektive eines Autors in Texten und Kommunikation erkennen. Dies könnte neue Daten über die Interaktionen von Studierenden in digitalen Szenarien beitragen. > [Innovation](#)

Predicting Learning and Affect from Multimodal Data Streams in Task-Oriented Tutorial Dialogue

go.nmc.org/predi

(Po-Ming Lee et al., PLOS One, 2015.) Wissenschaftler in Taiwan haben herausgefunden, dass die Verweildauer auf Keyboard-Tasten und Pausen zwischen Eingaben von der Verfassung des Nutzers abhängig sind. Sie arbeiten an einer Technologie, die die Emotionen eines Nutzers anhand seines Tastenanschlags erkennt. > [Praxis](#)

Robotik

Zeithorizont: vier bis fünf Jahre

Robotik ist die Entwicklung und Verwendung von Robotern – automatisierten Maschinen, die eine Reihe von Aufgaben ausführen können. Die ersten Roboter wurden in Fertigungsstraßen von Fabriken integriert – insbesondere in der Automobilindustrie –, um Herstellungsprozesse zu rationalisieren und die Produktivität zu erhöhen. In der heutigen Welt haben Roboter in Bergbau, Logistik und Militär dazu beigetragen industrielle Abläufe zu optimieren und Aufgaben zu übernehmen, die für Menschen gefährlich oder ermüdend sind.³⁴⁰ Die globale Roboter-Population wird sich erwartungsgemäß bis 2020 auf vier Millionen verdoppeln – eine Veränderung, die sich weltweit auf Geschäftsmodelle und Ökonomien auswirken wird.³⁴¹ Es gibt eine grundlegende Debatte darüber, inwieweit Arbeitende vom zunehmenden Einsatz von Robotern betroffen sein werden, insbesondere da Roboter inzwischen autonomer, sicherer und billiger geworden sind.³⁴² Auch wenn es noch mindestens vier Jahre bis zum weitverbreiteten Einsatz von Robotik dauern wird, nehmen ihre potenziellen Einsatzbereiche Form an, insbesondere auf dem Gebiet der Medizin. Neue Förderprogramme werben für Robotik und Programmieren als multidisziplinäre MINT-Kompetenzen, die Studierende zu besseren Problemlösern machen können. Neue Studien zeigen zudem, dass die Interaktion mit menschenähnlichen Robotern Lernenden mit Spektrumsstörungen dabei helfen kann, bessere Kommunikationsstrategien und soziale Kompetenzen zu entwickeln.

Überblick

Die Vorstellung eines Arbeitens und Lebens mit Robotern erscheint heute weniger futuristisch und greifbarer als je zuvor.³⁴³ Die heutigen Roboter sind weniger ungenau und menschenähnlicher als ihre Vorgänger; sie sind hochentwickelt und können einfache, nützliche sowie komplexe Aufgaben ausführen. Die „Defense Advanced Research Projects Agency“ (DARPA), eine Behörde des US-Verteidigungsministeriums, hat viele Projekte in diesem Bereich finanziert. 2015 rief die „DARPA Robotics Challenge“ 25 der weltweit führenden Robotik-Organisationen zusammen, um Roboter zu entwickeln und zu testen, die gefährliche Rettungsmissionen nach Atomunfällen und Naturkatastrophen ausführen können. DRC-HUBO aus Südkorea gewann den Wettbewerb aufgrund seiner Fähigkeit, sich vom zweibeinig laufenden Roboter in eine rollende Maschine zu verwandeln – ein einzigartiges Designelement, durch das er sich nach einem Sturz weiter fortbewegen kann.³⁴⁴ Der Roboter erfüllte auch das geforderte Aufgabenspektrum, darunter Treppen steigen, ein Loch in eine Wand bohren und Türen öffnen.³⁴⁵

Verortet am langfristigen Horizont, hat die Robotik noch keine große Rolle in der Hochschullehre eingenommen, aber Durchbrüche auf diesem Gebiet werden zweifellos das Alltagsleben beeinflussen. Selbstfahrende Autos sind eine solche Entwicklung. Der Fahrdienstleistungsvermittler Uber hat das „Advanced Technologies Center“ gegründet, das hauptsächlich Wissenschaftler des „National Robotics Engineering Center“ an der Carnegie Mellon University beschäftigt.³⁴⁶ Forschungs- und Entwicklungstätigkeiten haben darüber hinaus Roboter hervorgebracht, die sich wie Menschen verhalten. Das „Department of Electrical Engineering and Computer Sciences“ an der UC Berkeley hat einen Roboter programmiert, der auf einem neuronalen Schaltkreis inspiriert vom menschlichen Gehirn basiert, so dass er durch Übung neue Fähigkeiten erlernen kann. BRET, der „Berkeley Robot for the Elimination of Tedious Tasks“ (Berkeleys Roboter für die Eliminierung lästiger Tätigkeiten), markiert einen wesentlichen Fortschritt auf diesem Gebiet und verweist auf eine Zukunft, in der Roboter komplexe Tätigkeiten allein erledigen können werden, wie Wäschewaschen oder Hausputz.³⁴⁷

Erste langfristige Effekte der zunehmenden Abhängigkeit von Robotern in der Industrie lassen sich nun empirisch belegen, ein Themenbereich, den Wirtschaftsexperten, Sozialwissenschaftler und Futuristen bereits seit geraumer Zeit interessiert verfolgen. Eine Analyse der London School of Economics hat Daten der International Federation of Robots zum Einsatz von Robotern in 14 Industriezweigen in 17 Ländern zwischen 1993 und 2007 verglichen. Die Forschenden haben herausgefunden, dass Roboter im Vergleich zu anderen Technologien einen erheblichen Effekt auf die Produktivität haben,³⁴⁸ es jedoch keinen offensichtlichen Zusammenhang zwischen dem Einsatz von Robotern und dem Rückgang der Erwerbstätigenquote gibt. Roboter haben geringqualifizierte Arbeiter ersetzt, aber die erhöhte Produktivität der Fabriken hat neue Stellen für andere Arbeiter geschaffen.³⁴⁹ Ein aktueller Aufsatz aus dem Brookings Institute verweist darauf, dass Roboter zwangsläufig eine größere Rolle im täglichen Leben spielen werden und auf die Notwendigkeit gesellschaftspolitischer Leitlinien, damit die Menschen in einer sich wandelnden Arbeitswelt ein erfülltes Leben führen können.³⁵⁰

Relevanz für Lehre, Lernen oder kreative Forschung

Während Roboter eine größere Rolle in der Industrie übernehmen, erlernen Universitätsstudierende die Konstruktion innovativer Designs. 2015 haben sich das Georgia Institute of Technology und die Emory University zusammengetan, um die ersten Bachelor-, Master- und

Promotionsstudiengänge in Gesundheitspflege-Robotik in den USA zu entwickeln. Die von der National Science Foundation (NSF) finanzierte Initiative bringt Lehrende unterschiedlicher Bereiche aus beiden Institutionen zusammen, um eine große Bandbreite an Disziplinen abzudecken. Darunter sind Maschinenbau, Robotik, Neurowissenschaften, Physiologie, Rehabilitation und Psychologie.³⁵¹ Forscherteams von der University of California San Diego und der Clemson University nutzen 3D-Druck, um bessere Roboter und medizinische Geräte zu bauen. Ihre Kooperation hat zu der Entdeckung geführt, dass ein Arm aus überlappenden quadratischen Segmenten, wie der Schwanz eines Seepferdchens, besser greifen kann als einer aus zylindrischen Segmenten.³⁵²

Roboter werden bereits seit einiger Zeit in Krankenhäusern eingesetzt, um Medizinstudierende zu schulen und klinische Maßnahmen durchzuführen. An der National Autonomous University of Mexico üben Medizinstudierende Behandlungsmethoden an 24 Patientenrobotern, die an ein Software-System angeschlossen sind, das die Symptome verschiedener Krankheiten simulieren kann. Diese „Patienten“ haben mechanische Organe, simulierte Atmungssysteme und synthetisches Blut.³⁵³ Wissenschaftler am „STORM Lab“ des Engineering Departments an der Vanderbilt University arbeiten an Technologien zur Herstellung von drahtlosen medizinischen Kapselrobotern, die endoskopische Untersuchungen durchführen können. Diese Kapseln werden heruntergeschluckt, so dass ohne externe Eingriffe Biopsien und Behandlungen im gesamten Magen-Darm-Trakt durchgeführt werden können.³⁵⁴

Die Robotikforschung an wissenschaftlichen Einrichtungen wirkt sich auch auf das Lernumfeld von Kindergarten bis 12. Schuljahr (K-12) aus. Studierende und Lehrende am „GRASP Lab“ der Penn State entwickeln Lehrplanmodule für Lehrer der mathematisch- naturwissenschaftlichen Fächer an den Mittelstufen im Schulbezirk Philadelphia. Mit finanzieller Unterstützung der National Science Foundation (NSF) will das Programm eine neue Generation von MINT-Spezialisten an jeder Schule systematisch ausbilden, die die Arbeiten auf dem Gebiet der Robotik weiter voranbringen.³⁵⁵ Ein zunehmendes Augenmerk gilt auch den therapeutischen Vorteilen von Robotern, insbesondere bei psychischen Störungen. Eine Forscherin von der Ryerson University in Toronto hat den Einsatz von Robotern als Spielgefährten beim Sprachtraining von Kindern mit Autismus-Spektrum-Störung untersucht. Nach Aufzeichnung von Interaktionen zwischen den Kindern und Robotern folgerte sie, dass Roboter aufgrund ihrer niedrigen Stimulationsebene und ihres vorhersehbaren Verhaltens autistischen Kindern dabei helfen zu kommunizieren.³⁵⁶

Robotik in der Praxis

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

Pioneering Air Traffic Management System Aims for Safer Drone Air Traffic

go.nmc.org/airtraffic

Forschende an der University of Nevada, Reno arbeiten an einem neuen Niedrigflughöhen-Verkehrsleitsystem für die Sicherheit und Regulierung von autonomen Flugobjekten, Hubschraubern, Segelflugzeugen und Drohnen. Dies ist Teil der ersten Phase des NASA-Projekts „Ames Unmanned Aerial Systems Traffic Management“. > [Strategie](#)

We Robot 2015

go.nmc.org/werobo

Die School of Law an der University of Washington war Gastgeber der vierten jährlichen Konferenz „Robotics, Law and Policy“. Ziel der Veranstaltung ist der Austausch zwischen den Personen, die Roboter designen, bauen und nutzen und denjenigen, die die rechtlichen und gesellschaftlichen Rahmenbedingungen für den Einsatz von Robotern schaffen. > [Strategie](#)

Robotics Engineering Technology Program

go.nmc.org/cal

Das Studienprogramm „Robotics Engineering Technology“ an der Cal U (California University of Pennsylvania) vereint mehrere Disziplinen, um eine Einführung in mechatronische Systeme mit speziellem Schwerpunkt auf autonomen mobilen Robotern zu geben. Das Programm vermittelt Erfahrungen im Design, Programmieren, Bauen und Testen von autonomen Robotern im Labor. > [Innovation](#)

Literaturempfehlungen

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

How Humans Respond to Robots: Building Policy through Good Design

go.nmc.org/howhumans

(Heather Knight, The Brookings Institute, Juli 2014.) Dieser Aufsatz beschreibt wichtige Entscheidungen, die man bei der Entwicklung von Robotern treffen muss – unter Berücksichtigung des Umstands, dass die Design-Überlegungen von heute sich auf die politischen Entscheidungen von morgen auswirken. > [Strategie](#)

6 Ways to Get the Most Use Out of Robotics in Higher Education

go.nmc.org/getmost

(Jessica Kennedy, *Higher Ed Tech Decisions*, 14. Dezember 2015.) Hochschulen machen die Erfahrung, dass Robotik-Lösungen ein effektiverer und kostengünstigerer Ersatz für die physische Präsenz sein können als Telepräsenz-Systeme. > [Praxis](#)

Artificial Intelligence and Robotics Slowly Enter College Classrooms

go.nmc.org/slowly

(Calvin Hennick, *EdTech Magazine*, 16. Februar 2015.) Elemente der Robotik werden sowohl in Präsenz- als auch in Online-Lernumgebungen angewandt, um die Lehre zu unterstützen und darüber hinaus den Studierenden tutorielle Hilfe und individuell zugeschnittene Motivation zu geben. > [Praxis](#)

Expertenbeirat der Hochschulausgabe 2016

Larry Johnson

Co-Principal Investigator
New Media Consortium
USA

Malcolm Brown

Co-Principal Investigator
EDUCAUSE Learning Initiative
USA

Samantha Adams Becker

Lead Writer/Researcher
New Media Consortium
USA

Michele Cummins

Research Manager
New Media Consortium
USA

Veronica Diaz

Researcher
EDUCAUSE Learning Initiative
USA

Bryan Alexander

Bryan Alexander Consulting, LLC
USA

Micah Altman

MIT
USA

Bonnie Anderson

Harvard University
USA

Kumiko Aoki

Open University of Japan
Japan

Michael Arenth

University of Pittsburgh
USA

Kevin Ashford-Rowe

Australian Catholic University
Australien

Armagan Ateskan

Bilkent University
Türkei

Helga Bechmann

Multimedia Kontor Hamburg GmbH
Deutschland

Daniel Burgos

Universidad Internacional de La Rioja
Spanien

Joseph Cevetello

Connexion Strategy, LLC
USA

Deborah Cooke

University of Oregon
USA

Jon Crutchfield

University of Notre Dame
USA

Doug Darby

University of North Texas, College of Information
USA

Kyle Dickson

Abilene Christian University
USA

Anastasios A. Economides

University of Macedonia, Thessaloniki
Griechenland

Mark Fink

The University of Nevada, Las Vegas and System
USA

Vivian Forssman

Royal Roads University
Kanada

Maya Georgieva

New York University - Stern School of Business
USA

Aline Germain-Rutherford

Middlebury College
USA

David Gibson

Curtin University
Australien

Allan Gyorke

University of Miami
USA

Tom Haymes

Houston Community College
USA

Brad Hinson

University of Colorado Denver
USA

Elizabeth Hodas

Harvey Mudd College
USA

Jan Howden

University of the West of Scotland
Großbritannien

Lisa Koster

Conestoga College Institute of Technology and Advanced Learning
Kanada

Michael Lambert

Concordia International School of Shanghai
China

Ole Lauridsen

Aarhus University
Dänemark

Deborah Lee

Mississippi State University
USA

Joan Lippincott

Coalition for Networked Information
USA

Karen McCavitt

Adobe Systems
USA

Damian McDonald

University Of Leeds
Großbritannien

Michael Mihalyo

Appalachian College Association
USA

Mark Millard

University of Wisconsin-Madison
USA

Edward O'Neill

Yale University
USA

Michelle Pacansky-Brock

California State University, Channel Islands
USA

David Parkes

Staffordshire University
Großbritannien

Ruben Puentedura

Hippasus
USA

Jaime Reinoso

Pontificia Universidad Javeriana, Cali
Kolumbien

Jochen Robes

HQ Interaktive Mediensysteme/ Weiterbildungsblog
Deutschland

Shawna Sadler

Deakin University
Australien

Jeannette Shaffer

Maricopa County Community Colleges
USA

Ramesh Sharma

Commonwealth of Learning
Indien

Bill Shewbridge

University of Maryland, Baltimore County
USA

Paul Signorelli

Paul Signorelli & Associates
USA

Anna Stoute

University of Miami
USA

David Thomas

University of Colorado Denver
USA

Kelvin Thompson

University of Central Florida
USA

Fernando Valenzuela

Cengage International

Eliseu Vieira Machado Jr.

Goias Federal University
Brasilien

Kristen Vogt

Next Generation Learning Challenges
USA

Neil Witt

Plymouth University
Großbritannien

Noeline Wright

The University of Waikato
Neuseeland

Francisca Yonekura

University of Central Florida
USA

Fußnoten

- 1 <http://www.cit.ie/rpl/differenttypesoflearning>
- 2 <https://campustechnology.com/Articles/2015/01/07/6-Alternative-Social-Media-Tools-for-Teaching-and-Learning.aspx>
- 3 <http://www.ehea.info/article-details.aspx?ArticleId=5>
- 4 <http://agb.org/trusteeship/2015/taming-big-data-using-data-analytics-for-student-success-and-institutional>
- 5 <http://www.udel.edu/instr/workshops/index.html>
- 6 <http://www.gse.upenn.edu/innovation/volt>
- 7 http://courses.curtin.edu.au/course_overview/undergraduate/entrepreneurship
- 8 <https://www.2.buildinggreen.com/article/biophilia-practice-buildings-connect-people-nature>
- 9 <https://www.aau.edu/research/article.aspx?ID=9266>
- 10 <https://diverseeducation.com/article/58113>
- 11 <http://theleanstartup.com>
- 12 <http://www.bestvalueschools.com/universities-startups/>
- 13 <https://www.reuters.com/article/idUSL1N11K16Q20150915>
- 14 <http://www.telegraph.co.uk/education/universityeducation/student-life/11161134/Why-become-a-student-entrepreneur.html>
- 15 <http://www.wired.com/2014/03/universities-moocs-need-consider-culture/>
- 16 <https://hbr.org/2015/07/why-higher-ed-and-business-need-to-work-together>
- 17 <http://www.bestvalueschools.com/universities-startups/>
- 18 <https://www.insidehighered.com/blogs/strategy/entrepreneurship-education>
- 19 <http://docplayer.net/2731720-Effects-and-impact-of-entrepreneurship-programmes-in-higher-education.html>
- 20 http://www.entre-ed.org/Standards_Toolskit/benefits.htm
- 21 http://sephe.eu/fileadmin/sephe/Toolskit/kozminski_poland.pdf
- 22 <https://hbr.org/2015/07/why-higher-ed-and-business-need-to-work-together>
- 23 <http://www.govtech.com/education/Facebook-San-Jose-State-University-Partner-to-Entice-Women-to-Join-Cybersecurity-Field.html>
- 24 <https://www.innovationpolicyplatform.org/content/business-and-entrepreneurship-skills-and-experience-universities-and-pris>
- 25 <https://www.amacad.org/pdfs/InnovationAmericanImperativeCalltoAction.pdf>
- 26 <http://www.deshpandesymposium.org/>
- 27 <https://www.entre-ed.org/press-releases/2015/Deshpande061115.aspx>
- 28 <http://www.clarkson.edu/shipley/>
- 29 http://courses.curtin.edu.au/course_overview/undergraduate/entrepreneurship
- 30 <http://www.conellireview.org/a-multi-lateral-approach-to-bridging-the-global-skills-gap/>
- 31 <https://www.luminafoundation.org/files/resources/the-student-experience.pdf>
- 32 <https://www.oac.uk/sites/files/oxford/International%20Trends%20in%20Higher%20Education%202015.pdf>
- 33 http://www.eua.be/Libraries/publications-homepage-list/EUA_Trends_2015_web.pdf?sfvrsn=18
- 34 <http://www.ceu.edu/article/2015-11-16/ceu-launches-intellectual-themes-initiative-promote-innovative-interdisciplinary>
- 35 http://www.sca.edu/uofsc/posts/2015/07_ipe_course.php#vPQb-ZMKRg
- 36 <http://venturebeat.com/2014/05/11/education-as-a-service-5-ways-higher-ed-must-adapt-to-a-changing-market/>
- 37 <https://www.luminafoundation.org/files/resources/the-student-experience.pdf>
- 38 http://www.internationalinnovation.com/build/wp-content/uploads/2015/10/Lumina_Fosters2015_Intl_Innovation_STEM_Education_Research_Media_02.pdf
- 39 <http://www.ehea.info/article-details.aspx?ArticleId=5>
- 40 http://www.ehea.info/Uploads/SubmittedFiles/5_2015/112705.pdf
- 41 <http://strategylabs.luminafoundation.org/higher-education-strategy-agenda/core-element-three/action-18/>
- 42 https://www.britisheccl.org/sites/default/files/new_university_models_jan2015_print.pdf
- 43 <http://inquiry.research.umn.edu/2015/08/11/collaborations-cross-disciplines-to-tackle-big-challenges/>
- 44 <https://news.boisestate.edu/update/2015/06/11/unique-course-focuses-on-interdisciplinary-communication/>
- 45 <http://harvardmagazine.com/2012/03/twilight-of-the-lecture>
- 46 <http://www.csusm.edu/classrooms/>
- 47 <http://www.theglobemag.com/news/national/education/what-universities-are-doing-to-create-a-more-exciting-learning-experience/article21177092>
- 48 <http://www.amaa.com/2015/03/23/innovative-learning-spaces-driving-force-classroom-design/>
- 49 <https://www.eait.uq.edu.au/learning-spaces>
- 50 <http://theeandnow.wbur.org/2014/05/08/active-learning-classrooms>
- 51 <http://er.education.edu/articles/2015/6/beyond-active-learning-transformation-of-the-learning-space>
- 52 <https://campustechnology.com/Articles/2015/06/24/Designing-Learning-Spaces-for-Both-Online-and-On-Campus-Delivery.aspx?Page=1>
- 53 <https://higherediq.wordpress.com/2015/01/28/everything-you-need-to-know-about-theing-poly-synchronous-learning-spaces/>
- 54 <http://www.nebhe.org/2015/07/29/the-new-role-of-librarians-and-libraries-removing-the-silence-signs/>
- 55 http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org/acrl/files/content/conferences/comsandpreconf/2015/Andrew_Wright.pdf
- 56 <https://www.deakin.edu.au/library/campus-libraries/waunponds/247-access-to-the-waun-ponds-library-learning-space>
- 57 <http://www.education.edu/eli/initiatives/learning-space-rating-system>
- 58 http://www.infocomm.org/cps/de/xbr/infocomm/InfoComm_AVIHighEd_Dec14.pdf
- 59 <http://www.aqav.org/uploads/Why-AV9000-2015.pdf>
- 60 <http://www.ideaspaces.net/>
- 61 <http://learningspacetoolkit.org/>
- 62 <https://www.jisc.ac.uk/guides/evaluating-and-designing-learning-spaces>
- 63 <http://oregonstate.edu/dept/nsc/lifeofosu/2015/new-classroom-building-at-oregon-state-features-cutting-edge-technology-design/>
- 64 http://www.slate.com/blogs/the_eyebrow/2015/03/12/thomas_heatherwick_s_learning_hub_at_nanyang_technological_university_in.html
- 65 <https://www.2.buildinggreen.com/article/biophilia-practice-buildings-connect-people-nature>
- 66 <http://www.hewlett.org/programs/education/deeper-learning/what-deeper-learning>
- 67 http://bie.org/about/what_pbl
- 68 <https://www.challengebasedlearning.org>
- 69 <http://www.teachinquiry.com/index/introduction.html>
- 70 <https://www.aacu.org/leap/presidentstrust/compact/2013SurveySummary>
- 71 <http://net.educause.edu/ir/library/pdf/NGI1401.pdf>
- 72 <http://www.uts.edu.au/research-and-teaching/teaching-and-learning/learning-and-teaching/students-approaches-learning>
- 73 http://ldt.stanford.edu/~jeepark/jeepark-portfolio/PBL_instructor.htm
- 74 <http://www.shsu.edu/centers/project-based-learning/higher-education.html>
- 75 <https://thejournal.com/articles/2014/12/04/stratays-launches-free-3d-printing-curriculum.aspx>
- 76 <http://www.ecampusnews.com/archived-webinars/project-based-learning-for-3d-printing/>
- 77 <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=uriserv:11089>
- 78 <http://www.jff.org/initiatives/students-center/deeper-learning>
- 79 <https://www.luminafoundation.org/files/resources/dqp.pdf>
- 80 <http://www.udel.edu/instr/workshops/index.html>
- 81 <http://nextgenlearning.org/press-release-2-million-grant-initiative-catalyze-new-roles-studies-assessment-promote-deeper>
- 82 <http://nextgenlearning.org/grantee/ablene-christian-university>
- 83 <https://www.rmit.edu.au/study-with-us/engineering/about/project-based-learning/>
- 84 <http://edglossary.org/assessment/>
- 85 <http://acrobatiq.com/analytics-in-online-higher-education-three-categories/>
- 86 <http://www.universitybusiness.com/article/big-data-and-learning-analytics>
- 87 <http://www.theguardian.com/education/2014/mar/26/learning-analytics-student-progress>
- 88 <http://er.education.edu/articles/2015/6/whats-next-for-the-lms>
- 89 <https://campustechnology.com/articles/2015/11/02/survey-students-crave-immediate-feedback-in-the-classroom.aspx>
- 90 <http://research.unet.net/blog/alumni-alike-activity-analytics-4learning-2/>
- 91 <https://www.insidehighered.com/news/2014/11/26/competency-based-bachelors-brandman-could-be-glimpse-future>
- 92 http://repository.jisc.ac.uk/5661/1/Learning_Analytics_A_Literature_Review.pdf
- 93 <http://agb.org/trusteeship/2015/taming-big-data-using-data-analytics-for-student-success-and-institutional>
- 94 <http://www.parfamework.org/category/news/>
- 95 <http://www.heqco.ca/en-ca/OurPriorities/LearningOutcomes/Pages/Assessment-Consentum.aspx>
- 96 <http://www.learningservices.is.ed.ac.uk/wordpress/adaptive-learning-pilots-where-everyone-learns-to-adapt/>
- 97 <http://www.metacog.com/blog/files/category-assessment.html>
- 98 <http://hachingerreport.org/blended-learning-emerges-as-a-leading-trend-in-education-technology-report-says/>
- 99 <https://www.timeshighereducation.com/news/one-in-four-students-uses-social-media-to-contact-university-staff/2018798.article>
- 100 <https://www.col.org/news/speeches-presentations/impact-online-and-distance-learning-higher-education-and-training>
- 101 <https://www.strategyfirst.co.uk/education/online-education/articles/2015/10/07/online-education-not-just-for-non-traditional-students-anymore>
- 102 <http://blog.edmentum.com/blended-learning-engaging-21st-century-students>
- 103 https://www.researchgate.net/publication/280066016_Role_of ICT_enabled_Virtual_Laboratories_in_Biotechnology_Education_science_capacity_awards.html
- 104 https://www.britishecouncil.org/sites/default/files/new_university_models_jan2015_print.pdf
- 105 <http://www.lifescied.org/content/14/4/ar36.full>
- 106 <http://linkresearchlab.org/PreparingDigitalUniversity.pdf>
- 107 https://online.usc.edu.au/bbswebdav/orgs/Learning_and_Teaching/Documents_Downloads/Blended%20Learning%20Strategy%20Final%20Document%20Feb%202014.pdf
- 108 <http://www.usc.edu.au/explore/structure/divisions/centre-for-support-and-advancement-of-learning-and-teaching>
- 109 <https://www.jcu.edu.au/policy/procedures/procedurespdfs/procedures/special-studies-program-procedure/jcu-blended-learning-procedures>
- 110 <http://googlelearningspace.blogspot.com/2015/03/google-computer-science-capacity-awards.html>
- 111 <https://www.cmu.edu/news/stories/archives/2015/june/computer-science-blended-learning.html>
- 112 <http://www.gse.upenn.edu/innovation/volt>
- 113 https://arabou.edu.kw/index.php?option=com_k2&view=item&layout=item&id=85&Itemid=446
- 114 <http://www.hindustantimes.com/education/its-iims-use-technology-to-fight-faculty-crisis/story-ALqL1BD034hMTHFvGx.html>
- 115 <https://www.peirce.edu/news-and-media/Peirce-College-to-Revolutionize-Higher-Education-for-Philadelphia-Regions-Adult-Learners>
- 116 <http://chronicle.com/blogs/wiredcampus/online-or-in-person-one-college-lets-students-switch-back-and-forth>
- 117 <http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/focus-on/152.pdf>
- 118 http://www.ei-ie.org/en/news/news_details/3761
- 119 <http://www.ala.org/acrl/standards/iframework>
- 120 <http://www.wsj.com/articles/education-startup-minerva-project-to-offer-masters-degree-program-1449679243>
- 121 <http://nextgenlearning.org/grantee/society-teaching-psychology-division-2-american-psychological-association>
- 122 <http://www.scienceirect.com/science/article/pii/S074756313003075>
- 123 <https://infed.org/mobi/informal-learning-theory-practice-and-experience>
- 124 <http://er.education.edu/articles/2012/3/dirupting-ourselves-the-problem-of-learning-in-higher-education>
- 125 <http://www.aiaa.org/education/providers/ARI0595831>
- 126 <http://www.cnn.com/2015/03/30/opinions/latineer-credit-hour/>
- 127 <http://umescod.uncsc.edu/images/0023/002336/233655E.pdf>
- 128 <https://www.jisc.ac.uk/guides/evaluating-digital-services>
- 129 <http://er.education.edu/articles/2015/6/students-mobile-learning-practices-in-higher-education-a-multi-year-study>
- 130 <https://campustechnology.com/articles/2015/08/05/how-nanodegrees-are-disrupting-higher-education.aspx>
- 131 <http://blog.credly.com/credly-linkedin-profiles/>
- 132 <http://eacea.ec.europa.eu/education/eurydice/documents/focus-on/152.pdf>
- 133 [http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32012H1222\(01\)](http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/?uri=celex:32012H1222(01))
- 134 <http://www.cit.ie/rpl/differenttypesoflearning>
- 135 <http://trailerproject.eu/>
- 136 <https://campustechnology.com/Articles/2015/01/07/6-Alternative-Social-Media-Tools-for-Teaching-and-Learning.aspx?Page=2>
- 137 <http://library.iated.org/view/MERILAINEN2015OPE>
- 138 <http://digitalliteracy.org/>
- 139 <http://www.library.illinois.edu/digitl/definition.html>
- 140 <http://www.education.edu/digital/resources/2014-2-student-and-faculty-technology-research-studies>
- 141 http://connect.ala.org/files/94226/2012_OITP_digitalreport_1_22_13.pdf
- 142 <https://www.jisc.ac.uk/guides/developing-students-digital-literacy>
- 143 <http://acrl.org/2015/10/20/versus-and-or-the-relationship-between-information-literacy-and-digital-literacy/>
- 144 <http://edcontentx.org/pedagogy/plugged-in-or-turned-off-a-study-of-the-digital-literacy-of-21st-century-students-in-higher-education/>
- 145 <http://www.ets.org/research/30079/millennials.html>
- 146 <http://www.ischoolguide.org/articles/10825/20150424/millennials-digital-literacy-skills-rasmussen-college-study.htm>
- 147 <http://www.ecdl.org/index.jsp?r=1478&num=3000>
- 148 <http://www.staffs.ac.uk/digital>
- 149 <http://www.heacademy.ac.uk/enhancement/starter-tools/digital-curation-0>
- 150 <http://journal.media-culture.org.au/index.php/mjcuournal/article/view/Article/987>
- 151 <http://www.researchinlearningtechnology.net/index.php/rt/article/view/28337>
- 152 <https://www.timeshighereducation.com/news/digital-skills-issuing-pers-warn/2018572.article>
- 153 <http://ec.europa.eu/digital-agenda/en/pillar-iv-enhancing-digital-literacy-skills-and-inclusion/action-59-prioritise-digital-literacy-and>
- 154 <http://arrow.dit.ie/cgi/viewcontent.cgi?article=1013&context=buschgracon>
- 155 <https://www.whitehouse.gov/the-press-office/2015/03/09/fact-sheet-president-obama-launches-new-technique-initiative>
- 156 <https://www.jisc.ac.uk/r/d/projects/digital-literacies>
- 157 <https://www.jisc.ac.uk/guides/developing-digital-literacies/supporting-staff>
- 158 <http://www.ala.org/acrl/standards/iframework>
- 159 <http://thoughtvectors.net/about/>
- 160 http://www.ryerson.ca/news/news/General_Public/20150717-digital-learning-for-21st-century-literacy.html
- 161 <http://www.wired.com/2014/09/digital-literacy-key-future-still-dont-know-means/>
- 162 <http://www.srithaka.org/publications/interactive-online-learning-on-campus-2/>
- 163 <http://connectingcredentials.org/higher-education-2-0-and-the-next-few-hundred-years-or-how-to-create-a-new-higher-education-ecosystem>
- 164 https://newsroom.accenture.com/article_display.cfm?article_id=6261#el
- 165 <http://monitoricef.com/2015/02/growing-zones-business-model-higher-education-us/>
- 166 <http://trends.collegeboard.org/sites/default/files/trends-college-pricing-web-final-508-2.pdf>
- 167 <https://www.coursera.org/specializations/jhu-data-science>
- 168 <https://www.insidehighered.com/news/2015/09/10/amid-competency-based-education-boom-meeting-help-colleges-do-it-right>

- 169 <http://www.education.edu/library/resources/7-things-you-should-know-about-competency-based-education>
- 170 <https://www.brandman.edu/mypath>
- 171 <https://www.udacity.com/nanodegree>
- 172 <https://wctcblog.wordpress.com/2015/04/30/hcodingbootcamp/>
- 173 <http://www.cnbcb.com/2015/06/22/boot-camp-classes-may-offer-a-peek-at-the-future-of-higher-ed/>
- 174 <http://www.ncsl.org/research/education/performance-funding.aspx>
- 175 <http://www.statesmanjournal.com/story/news/2015/04/10/higher-ed-commission-approves-new-funding-model/25553475>
- 176 http://www.eua.be/activities-services/news/newstem/2015/07/09/Report_reveals_performance_based_funding_of_universities_is_not_a_magic_formula.aspx
- 177 <http://eseservev.org/wp-content/uploads/2015/03/Colleges-Report-for-ESE-Website-Featuring-President-John-Ebersole.pdf> (PDF)
- 178 <http://www.competencyworks.org/higher-education-2/innovating-academic-credentials/>
- 179 https://www.universitesaustralia.edu.au/news/media-releases/Universities-shaping-the-new-era-Higher-Education-Conference-2015_Vo7ksV0rJES
- 180 <https://hbr.org/2015/07/why-higher-ed-and-business-need-to-work-together>
- 181 <http://www.universityworldnews.com/article.php?story=20150506120632178>
- 182 <http://www.education.gov.au/news/education-startup-minerva-project-offer-masters-degree-program-1449679243>
- 183 <http://edglossary.org/personalized-learning/>
- 184 <https://www.edsurge.com/news/2015-08-20-putting-the-person-back-in-personalized-learning>
- 185 <http://hechingereport.org/personalized-learning-is-especially-good-for-students-of-color>
- 186 <http://tme.com/4132619/mark-zuckerberg-personalized-learning/>
- 187 <http://evolution.com/programming/teaching-and-learning-improved-analytical-personalization-online-learning>
- 188 <http://net.education.edu/ir/library/pdf/eli1724.pdf> (PDF)
- 189 <https://www.edsurge.com/news/2015-08-20-putting-the-person-back-in-personalized-learning>
- 190 <https://www.insidehighered.com/news/2015/11/16/land-grant-university-grants-adaptive-learning-new-grant-project>
- 191 http://teachonline.ca/sites/default/files/pdfs/policy_challenges_report_-_paris_global_high-level_policy_forum_-_30_may_2015.pdf (PDF)
- 192 <http://www.edventures.com/2015/10/personalized-learning-its-all-about-the-data-if-you-can-get-it/>
- 193 <http://tytonpartners.com/library/accelerating-adaptive-learning-in-higher-ed/>
- 194 <http://postsecondary.gatesfoundation.org/areas-of-focus/personalized-learning/courseware/>
- 195 <http://postsecondary.gatesfoundation.org/areas-of-focus/personalized-learning/technology/>
- 196 <http://www.aplu.org/news-and-media/News/aplu-awarded-46-million-to-advance-personalized-learning>
- 197 <https://www.insidehighered.com/news/2015/11/16/land-grant-university-group-backs-adaptive-learning-new-grant-project>
- 198 <http://tme.com/4132619/mark-zuckerberg-personalized-learning/>
- 199 <http://nextgenlearning.org/grantee/society-teaching-psychology-division-2-american-psychological-association>
- 200 <http://oli.stanford.edu/learn-with-oli>
- 201 <http://www.motus.com/how-does-technology-impact-your-daily-life/>
- 202 <http://www.rasmusden.com/student-life/blogs/main/your-digital-footprint/>
- 203 <http://www.pcadvisor.co.uk/feature/digital-home/how-much-screen-time-is-healthy-for-children-benefits-3520917/>
- 204 <http://www.universitybusiness.com/article/technology-demands-delicate-balance-higher-ed/>
- 205 <http://www.baylor.edu/media/communications/news.php?action=story&story=145864>
- 206 <http://www.abc.net.au/news/2015-12-19/australians-seek-out-nature-retreats-for-digital-detox/7041902>
- 207 <https://www.insidehighered.com/blogs/gradhacker/5-reasons-allow-digital-devices-your-classroom>
- 208 <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0360131514001298>
- 209 <http://www.innovationexcellence.com/blog/2015/03/30/10-most-powerful-us-of-technology-for-learning/>
- 210 <http://www.hippasus.com/rpweblog/archives/2014/06/29/LearningTechnologySAMRModel.pdf> (PDF)
- 211 http://www.eie.org/en/news/news_details/3761
- 212 https://naui.edu/COE/eJournal_Forms/springs2014/Roberge-and-Gagnon/
- 213 <http://www.universitybusiness.com/article/technology-demands-delicate-balance-higher-ed/>
- 214 <https://www.jisc.ac.uk/guides/evaluating-digital-services>
- 215 <https://withoutmedia.wordpress.com/>
- 216 <https://withoutmedia.wordpress.com/study-conclusions/>
- 217 <http://www.cda.edu/>
- 218 <http://evrg.org/>
- 219 <http://www.epi.org/publication/the-class-of-2015/>
- 220 <https://hbr.org/2014/08/employees-arent-just-whining-the-skills-gap-is-real/>
- 221 http://www.nytimes.com/2015/04/16/opinion/nicholas-kristof-starving-for-wisdom.html?_r=1
- 222 <http://www.bbc.com/news/business-35061496>
- 223 https://www.georgetown.edu/wp-content/uploads/2014/11/Recovery2020_ES_Web.pdf (PDF)
- 224 <http://www.aacu.org/sites/default/files/files/LEAP2015EmployerStudiesurvey.pdf> (PDF)
- 225 <http://monitor.cisco.com/2015/09/japanese-government-asks-universities-to-close-social-sciences-and-humanities-facilities/>
- 226 <https://hbr.org/2015/06/build-stem-skills-but-dont-neglect-the-humanities>
- 227 <http://www.bbc.com/news/business-35061496>
- 228 <http://www.abc.net.au/news/2015-10-28/shake-up-for-cvu-vocational-education-training-division/6891352>
- 229 <http://www.marketplace.org/2015/04/07/education/learning-curve/blue-collar-astrots-thrive-german-economy>
- 230 <http://indusdoc.unesco.org/images/0023/002325/232555e.pdf> (PDF)
- 231 <https://www.innovationexcellence.com/article/india-india-others/training-for-skills-from-class-ix-is-new-plan/>
- 232 <https://www.gov.uk/government/news/government-rolls-out-flagship-degree-apprenticeships>
- 233 <http://www.timesonline.com/tylup-local-education/Cobleskill-to-offer-Chinese-students-path-to-tech-6746607.php>
- 234 <http://pave.fas.harvard.edu/what-are-values>
- 235 <http://www.yale-nus.edu.sg/curriculum/common-curriculum/>
- 236 <http://www.pewresearch.org/fact-tank/2015/05/11/millennials-surpass-gen-xers-as-the-largest-generation-in-us-labor-force/>
- 237 <http://www.information-age.com/it-management/skills-training-and-leadership/12346013110-ways-keep-millennials-happy-workplace>
- 238 <http://www.universitybusiness.com/article/byod-boundaries-camp/>
- 239 <http://er.education.edu/articles/2015/6/students-mobile-learning-practices-in-higher-education-a-multiyear-study>
- 240 <https://campustechology.com/articles/2015/06/25/lacking-byoe-in-higher-ed.aspx>
- 241 <http://blogs.cisco.com/wireless/cisco-and-brunel-university-prepare-for-wifi-future-together>
- 242 <http://www.universitybusiness.com/article/byod-boundaries-camp/>
- 243 <http://arc.applause.com/2015/10/15/wearables-apple-watch-fitness-tracker/>
- 244 <https://www.insidehighered.com/news/2015/04/01/oral-roberts-u-smartwatches-provide-entry-internet-things>
- 245 <http://www.socialmediatoday.com/content/why-internet-things-not-just-new-buzzword>
- 246 <https://europe.wiseflow.net/>
- 247 <http://er.education.edu/articles/2014/11/collaborative-faculty-extbook-authoring-for-mastery-learning>
- 248 <http://www.nmc.org/publication/2015-nmc-strategic-brif-course-apps/>
- 249 http://blogs.edweek.org/edweek/DigitalEducation/2015/03/use_of_mobile_devices_for_studying_skyrockets.html
- 250 <http://searchmobilecomputing.techtarget.com/news/4500251597/BYOD-mobile-app-strategy-improves-healthcare-quality>
- 251 <http://www.csun.edu/it/appjam>
- 252 http://tytonpartners.com/tyton-wp/wp-content/uploads/2015/01/Learning-to-Adapt_Case-for-Accelerating-AL-in-Higher-Ed.pdf (PDF)
- 253 <http://www.forbes.com/sites/scap/2014/10/22/rethinking-higher-ed-a-case-for-adaptive-learning/>
- 254 <http://www.education.edu/library/resources/articles-higher-education-2015>
- 255 <http://agb.org/trusteeship/2015/taming-big-data-using-data-analytics-for-student-success-and-institutional>
- 256 <http://www.educationandcareernews.com/online-learning/what-is-the-road-for-the-digital-learning-revolution/>
- 257 <http://www.personymlabandmastering.com/northamerica/>
- 258 <https://www.alex.com/>
- 259 <http://www.prep-u.com/about/>
- 260 http://www.srithaka.org/wp-content/mig/reports/SR_Report_Managing_Change_ASU_012015.pdf (PDF)
- 261 <http://www.edventures.com/2015/03/adaptive-learning-the-real-revolution/>
- 262 <http://www.extremetionics.com/critical-data-for-higher-education-it-decision-making>
- 263 <https://www.insidehighered.com/news/2015/08/06/colleges-vendors-discuss-plan-learning-analytics-caliper-framework-nears-finish>
- 264 <http://www.edtechmagazine.com/higher/article/2015/07/power-big-data-and-learning-analytics>
- 265 http://www.ft.com/cms/s/2/6346236-312b-11e5-91ac-a5e17d9b4c4f.html#_i=6
- 266 <https://www.timeshighereducation.com/news/digital-literacy-the-perks-and-pitfalls-of-plugged-in-students/2019246.article>
- 267 http://he-analytics.com/wp-content/uploads/SP13-3249_Master17Aug2015-web.pdf (PDF)
- 268 <http://www.lacproject.org/blog/taiwanese-perspective-learning-analytics-identifying-will-succeed/>
- 269 <http://www.mheducation.com/news/media-press-releases/learning-analytics-new-likes-college-better-access-personalized-data-new-research.html>
- 270 <https://www.edsurge.com/news/2015-09-07/how-virtual-reality-can-close-learning-gaps-in-your-classroom>
- 271 <http://www.journalofeducation.com/content/2/1/122>
- 272 <http://www.techtimes.com/articles/5078/20140406/augmented-reality-vs-virtual-reality-what-are-the-differences-and-similarities.htm>
- 273 <http://www.forbes.com/sites/curtisilver/2015/08/31/future-virtual-reality-present/>
- 274 <http://www.forbes.com/sites/alanmcglade/2015/02/08/augmented-reality-without-the-glasses/>
- 275 <http://www.theverge.com/2015/3/13/8204193/virginia-tech-icav-r-research-oculus-rift>
- 276 https://medium.com/synapse/where-history-come-alive-augmented-reality-in-museums-64a81825b799_q8f20kp97
- 277 <http://chicago00.org/>
- 278 http://www.nytimes.com/2015/09/29/technology/google-virtual-reality-system-aims-to-enliven-education.html?_r=0
- 279 <http://www.forbes.com/sites/robertof/2015/12/23/googles-cardboard-will-bring-vr-and-vr-ads-to-the-masses/>
- 280 <http://www.wired.com/2015/06/inside-story-googles-unlikely-leap-cardboard-vr/>
- 281 <http://www.telegraph.co.uk/technology/google/11358010/Has-Google-Glass-failed.html>
- 282 <http://recode.net/2014/03/25/facebook-buys-oculus-vr-for-2-billion/>
- 283 <http://www.theguardian.com/technology/2016/jan/10/oculus-rift-facebook-virtual-reality-headset>
- 284 <http://recode.net/2015/10/07/mark-zuckerberg-is-really-excited-to-share-his-baby-with-you-in-virtual-reality/>
- 285 <http://www.engadget.com/2015/06/25/nasa-microsoft-hololens-sidekick-iss/>
- 286 <http://www.expertus.com/forget-moocs-virtual-reality-next-big-thing/>
- 287 <http://www.edtechmagazine.com/higher/article/2015/08/virtual-reality-everyone>
- 288 <http://www.thejco.com/Archives/Volume12Number2/SolakCakir.pdf> (PDF)
- 289 <http://mobilemarketingwatch.com/b-schools-get-an-a-for-virtual-reality-experiments-5923/>
- 290 <http://www.educationnews.org/online-schools/oculus-rift-technology-may-improve-online-learning/>
- 291 <http://news.psu.edu/story/359805/2015/06/15/research/bridging-rift-between-classroom-and-online-learning>
- 292 <https://campustechology.com/articles/2015/12/07/university-of-maryland-uses-virtual-reality-lab-for-research-and-education.aspx>
- 293 <http://www.ecampus.com/technologies/augmentarium-virtual-reality-122>
- 294 <http://www.centerdigitaled.com/higher-ed/Can-Higher-Education-Innovators-Help-Transform-Teaching-and-Learning.html>
- 295 <http://www.emsworld.com/news/12143356/university-based-paramedic-virtual-reality-training-center-launches-in-the-uk>
- 296 <http://www.fastcompany.com/3046299/the-new-roles-of-work-itis-is-the-future-of-college>
- 297 <http://makerfaire.com/maker-movement/>
- 298 <http://makerfaire.com/makerfairehistory/>
- 299 <https://www.makerspaces.com/what-is-a-makerspace/>
- 300 <https://placesjournal.org/article/makerspace-towards-a-new-civic-infrastructure/>
- 301 http://www.agencybydesign.org/wp-content/uploads/2015/01/Makers-Enter-Learning-and-the-Development-of-Self_Abd_Jan-2015.pdf (PDF)
- 302 <http://www.steelcase.com/insights/articles/making-way-making-education/>
- 303 <http://techtuchematters.com/2015/11/06/mass-making-in-china/>
- 304 <http://www.theatlantic.com/technology/archive/2015/04/makerspaces-are-remaking-local-economies/390807>
- 305 <https://www.ilvibrates.com/librariestransform/maker-movement>
- 306 <http://www.edutopia.org/blog/21st-century-libraries-learning-commons-beth-holland>
- 307 <http://www.ala.org/acrl/sites/ala.org/acrl/files/content/conferences/confandpreconfns/2015/Burke.pdf> (PDF)
- 308 <http://make.xseed.cmu.edu/>
- 309 http://www.makespace.com/week_of_making/report
- 310 <http://makezine.com/2015/10/30/cleveland-thinking-box-is-a-big-bet-on-university-makerspaces/>
- 311 <http://www.fastcoexist.com/3050523/world-changing-ideas-a-standing-desk-for-kids-to-help-change-sitting-culture-there-an-adult>
- 312 <http://www.edtechmagazine.com/higher/article/2015/02/making-makerspace-work-campus>
- 313 http://www.smtechgatch.com/blog/magazine/handle/1853/53813_a_review_of_university_maker_spaces.pdf (PDF)
- 314 <http://news.utexas.edu/2015/02/02/beyond-textbooks-high-tech-tools-help-students-build>
- 315 <http://www.cbc.ca/news/canada/ottawa/sebastian-chavarria-6-picks-prosthetic-hand-in-3d-printer-challenge-1.3003496>
- 316 http://blogs.ccb.org/lab/en/article_la-cultura-maker-a-xina-iii-amb-les-mans-a-la-materia-del-program-economic-i-social/
- 317 <http://journalists.org/next-gen/challenge-fund/2015-16-challenge-fund-winners/winner-j-school-collaborative/>
- 318 http://www.acm.edu/professional_development/project/17/a-model-for-maker-pedagogy-in-the-liberal-arts
- 319 <http://www.elon.edu/e-net/Article/118501>
- 320 <https://remakelearning.org/blog/2015/11/24-for-university-makerspaces-to-succeed-incoming-freshman-need-a-maker-mindset/>
- 321 <http://affect.media.mit.edu/>
- 322 <http://www.bbc.com/news/technology-33379461>
- 323 <https://www.media.mit.edu/research/groups/affective-computing>
- 324 <http://www.d.cam.ac.uk/research/rainbow/emotions/>
- 325 <http://www.technologyreview.com/news/519656/startup-gets-mpsters-to-read-faces-seeks-purpose-beyond-ads/>
- 326 <http://www.nytimes.com/magazine/2015/01/19/know-feel>
- 327 <http://affect.media.mit.edu/>
- 328 <http://www.oxfordlearning.com/how-technology-affects-kids-social-and-emotional-learning/>
- 329 <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.29.428&rep=rep1&type=pdf> (PDF)
- 330 <http://www.education.edu/library/resources/7-things-you-should-know-about-gesture-based-education/>
- 331 <http://search.cnet.com/definition/vision-recognition>
- 332 http://www.researchandmarkets.com/research/6rq2c5/global_affective
- 333 <http://www.taccpg.com/>
- 334 <http://www.bizjournals.com/pittsburgh/blog/the-pulse/2014/06/affective-computing-lands-bayer-contract.html>
- 335 <http://affect.media.mit.edu/projects.php>
- 336 <http://www.computer.org/portals/web/tac>
- 337 <http://www.d.cam.ac.uk/research/rainbow/emotions/>
- 338 <http://conta.uom.gr/conta/uk/index.htm>
- 339 http://conta.uom.gr/conta/filter_pub.php?filter=33&lang=en
- 340 <http://phys.org/news/2015-05-robotic-technology-safety.html>
- 341 <https://hbr.org/2015/06/the-age-of-smart-safe-cheap-robots-is-already-here>
- 342 <https://hbr.org/2015/06/the-age-of-smart-safe-cheap-robots-is-already-here>
- 343 https://www.youtube.com/watch?v=yds_55zgwAw
- 344 <http://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/humanoids/how-kaist-drc-hubo-von-darpa-robotics-challenge>
- 345 <http://spectrum.ieee.org/automaton/robotics/humanoids/drc-fnals-course>
- 346 http://www.nytimes.com/2015/09/13/magazine/uber-would-like-to-buy-your-robotics-department.html?_r=0
- 347 <http://news.berkeley.edu/2015/05/21/deep-learning-robot-masters-skills-via-trial-and-error/>
- 348 <https://hbr.org/2015/06/robots-seem-to-be-improving-productivity-not-costing-jobs>
- 349 <http://www.technologyreview.com/featuredstory/538401/who-will-own-the-robots/>
- 350 <http://www.brookings.edu/~media/research/files/papers/2015/10/26-robots-emerging-technologies-public-policy-west/robotwork.pdf> (PDF)
- 351

Für den *NMC Horizon Report: 2016 Higher Education Edition* hat ein Expertenbeirat 18 Themen herausgearbeitet, die höchstwahrscheinlich Auswirkungen auf Planungsstrategien und Entscheidungen haben werden: sechs Schlüsselrends, sechs besondere Herausforderungen und sechs wichtige lehr-/lern-technologische Entwicklungen.





ISBN 978-0-9968527-7-7

T 512-445-4200
F 512-445-4205
E communications@nmc.org

nmc.org

1250 Capital of Texas Hwy South
Building 3, Suite 400
Austin, TX 78746

