



**Der NMC Horizon Report ist eine unparteiische Informationsquelle, die Entscheidungsträgern aus Bildung und Politik, Lehrenden und anderen erläutern möchte, wie sich neue Schlüsseltechnologien auf Lehre und Lernen auswirken und zu welchem voraussichtlichen Zeitpunkt sie allgemein gebräuchlich werden.**



---

# Inhalt

> Bitte klicken Sie auf ein Thema oder eine Seitenzahl, um zur betreffenden Seite zu springen.

<b>Zusammenfassung</b>	<b>3</b>
<b>Schlüsseltrends</b>	<b>7</b>
<b>Besondere Herausforderungen</b>	<b>9</b>
<b>Zeithorizont: ein Jahr oder weniger</b>	
> <b>Massively Open Online Courses (MOOCs)</b>	<b>12</b>
> <b>Tablet Computing</b>	<b>17</b>
<b>Zeithorizont: zwei bis drei Jahre</b>	
> <b>Games und Gamifizierung</b>	<b>23</b>
> <b>Learning Analytics</b>	<b>28</b>
<b>Zeithorizont: vier bis fünf Jahre</b>	
> <b>3D Printing</b>	<b>33</b>
> <b>Wearable Technology</b>	<b>38</b>
<b>Das NMC Horizon Project</b>	<b>42</b>
<b>Methodologie</b>	<b>44</b>
<b>Das NMC Horizon Project: 2013 Higher Education Edition Beirat</b>	<b>46</b>



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://facebook.com/newmediaconsortium) und Twitter [twitter.com/nmcorg](https://twitter.com/nmcorg).



## Der **NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition** ist eine gemeinsame Veröffentlichung des New Media Consortium und der EDUCAUSE Learning Initiative, an EDUCAUSE Program.

Der *NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition* basiert auf der gemeinsamen Forschungsarbeit von New Media Consortium (NMC) und EDUCAUSE Learning Initiative (ELI), an EDUCAUSE Program. Die maßgebliche Beteiligung der ELI an der Ausarbeitung dieses Berichts und ihre starke Unterstützung für das NMC Horizon Project werden dankend erwähnt. Mehr Informationen über ELI finden Sie unter [www.educause.edu/eli](http://www.educause.edu/eli); mehr Informationen über NMC unter [www.nmc.org](http://www.nmc.org).

Die deutsche Ausgabe entstand in Zusammenarbeit von The New Media Consortium und Multimedia Kontor Hamburg GmbH.

© 2013, The New Media Consortium.

ISBN 978-0-9883762-7-4

Dieser Bericht steht unter einer Creative Commons Namensnennungslizenz. Es ist erlaubt, den Bericht zu vervielfältigen, zu verbreiten und öffentlich zugänglich zu machen oder Abwandlungen und Bearbeitungen davon anzufertigen, sofern eine Namensnennung gemäß den untenstehenden bibliographischen Informationen erfolgt.

Die Lizenzbestimmungen können unter [creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.de](http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/deed.de) eingesehen oder per Brief an Creative Commons, 559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USA angefordert werden.

### **Bibliographische Informationen**

Johnson, L., Adams Becker, S., Cummins, M., Estrada, V., Freeman, A., and Ludgate, H. (2013). *NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition*: Deutsche Ausgabe (Übersetzung: Helga Bechmann). Austin, Texas: The New Media Consortium.

### **Der NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition wurde durch Unterstützung von HP ermöglicht.**

HP entwickelt innovative Technologielösungen für Privatpersonen, Unternehmen, öffentliche Auftraggeber und die Gesellschaft. Das HP Sustainability & Social Innovation Team nutzt HPs weltweite Präsenz, das breitgefächerte Produkt- und Serviceportfolio und die Erfahrung seiner Mitarbeiter, um Initiativen für Bildung, Gesundheit und Gemeinwesen auf der ganzen Welt zu unterstützen. Als das größte Technologieunternehmen der Welt verfügt HP über ein Portfolio, das Druck, Datenverarbeitung, Software, Services und IT-Infrastruktur vereint, um die Probleme seiner Kunden zu lösen. Mehr Informationen über HP sind erhältlich unter [www.hp.com](http://www.hp.com).

### **Titelfoto**

Das 3D lab im College of Business der University of Illinois. (<http://public.illinois.edu/illinoismakerlab/>). © College of Business at ILLINOIS.

### **Fotos auf der Innen- und Rückseite**

Das Projekt energy environment experiential learning der University of Calgary ([www.ucalgary.ca/eeel/](http://www.ucalgary.ca/eeel/)). © Tom Arban, Perkins+Will

Design: [emgusa.com](http://emgusa.com)



## Zusammenfassung

**H**erzlich willkommen zum *NMC Horizon Report!* Diese Publikationsreihe über neue und aufkommende Technologien und ihren potenziellen Einfluss auf Lehre, Lernen und Forschung richtet sich an Entscheidungsträger aus Bildung und Politik sowie an Lehrende. Die vorliegende Ausgabe, der *NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition*, ist speziell auf die Bedarfe und Bedingungen hochschulischer Einrichtungen zugeschnitten und betrachtet diesen Bereich durch eine globale Linse für den Zeitraum der kommenden fünf Jahre.

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 gestartet ist und neue Technologien identifiziert und beschreibt, die voraussichtlich innerhalb der kommenden fünf Jahre weltweit großen Einfluss auf den Bildungsbereich haben werden. Seit 2005 wird diese spezielle Ausgabe in Zusammenarbeit mit der EDUCAUSE Learning Initiative erstellt und untersucht neue Technologien im Hinblick auf ihre potenziellen Auswirkungen auf Lehre, Lernen und Forschung im Hochschulbereich.

Für die Erstellung des vorliegenden Berichts wurde ein internationales Expertengremium aus Bildung, Technologie und anderen Bereichen als Beirat berufen. Der Beirat hat über eine Reihe von Forschungsfragen diskutiert, um signifikante Trends und Herausforderungen herauszuarbeiten und ein breites Spektrum potenzieller Technologien für den Bericht zu identifizieren. Diese Diskussion wurde durch eine breite Auswahl von Quellenmaterialien, aktuellen Forschungsarbeiten und Praxisbeispielen angereichert, gestützt auf das Fachwissen der NMC-Community und der Netzwerke der Beiratsmitglieder. Der diskursive Austausch im Beirat ist zentral für die Recherchen zum *NMC Horizon Report*. Dieser

Bericht geht im Detail auf die Themenbereiche ein, die vom Beirat übereinstimmend ausgewählt wurden.

Der Bericht beginnt mit einer Diskussion der Trends und Herausforderungen, die der Beirat als die bedeutendsten für die nächsten fünf Jahre herausgearbei-

### **Der *NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition* ist speziell auf die Bedarfe und Bedingungen hochschulischer Einrichtungen zugeschnitten.**

tet hat. Im Hauptteil werden sechs vielversprechende Technologien und ihr praktischer, konkreter Einsatz im Hochschulbereich vorgestellt. Jedes Kapitel wird mit einem Überblick eingeleitet, in dem die Technologie beschrieben wird, gefolgt von einer Diskussion ihrer besonderen Relevanz für Lehre, Lernen und Forschung im Hochschulbereich. Anschließend werden mehrere konkrete Beispiele für Einsatzszenarien gegeben. Am Ende jedes Kapitels steht eine kommentierte Auflistung von Literaturempfehlungen, die die Ausführungen im Bericht ergänzen.

Alle diese Ressourcen finden sich, neben vielen weiteren hilfreichen Projekten und Artikeln, in der Open-Content-Datenbank des Projekts, dem NMC Horizon Project Navigator ([navigator.nmc.org](http://navigator.nmc.org)). Sämtliche Unterlagen des *NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition*, einschließlich der Forschungsdaten, Zwischenergebnisse, Themenvorschau und dieser Veröffentlichung, können kostenfrei von der NMC-Website ([nmc.org](http://nmc.org)), ebenso



wie von iTunesU ([go.nmc.org/itunes-u](http://go.nmc.org/itunes-u)) heruntergeladen werden.

In jeder der drei internationalen Ausgaben des *NMC Horizon Report – Hochschule (Higher Education, der vorliegende Bericht), Primar- und Sekundarstufe (K-*

## Tablets erweisen sich als mächtige Lernwerkzeuge innerhalb wie außerhalb des Unterrichtsraums.

12 Education) und Museumsausgabe – werden sechs neue Technologien oder Anwendungen vorgestellt, die sich wahrscheinlich innerhalb der kommenden ein bis fünf Jahre – abgestuft in drei Zeithorizonte – im betreffenden Bildungssektor durchsetzen werden. Schlüsseltrends und Herausforderungen, die sich über denselben Zeitraum auf die aktuelle Praxis auswirken werden, setzen diese Diskussionen in einen Kontext. Im Verlauf weniger Wochen Ende 2012 bildete der Beirat einen Konsens über die sechs Technologiethemata für den vorliegenden *NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition*. Die Beispiele und Literaturempfehlungen am Ende jedes Themenkapitels sollen Modelle aus der Praxis ebenso wie weiterführende Informationen aufzeigen. Die eingesetzte Forschungsmethodologie wird am Ende des Berichts detailliert beschrieben.

### Diese Technologien sollte man im Auge behalten

Die sechs Technologien, die hier im *NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition* präsentiert werden, sind in drei Zeithorizonten angesiedelt, innerhalb derer die jeweilige Technologie sich in Lehre, Lernen oder Forschung wahrscheinlich durchsetzen wird. Der kurzfristige Zeithorizont geht davon aus, dass die Technologie sich innerhalb der kommenden zwölf Monate in Bildungseinrichtungen durchsetzt; der mittelfristige Horizont geht von zwei bis drei Jahren aus; der langfristige von vier bis fünf Jahren. Der *NMC Horizon Report* ist jedoch nicht als Prognoseinstrument zu verstehen. Er ist vielmehr dazu gedacht, aufkommende Technologien

hervorzuheben, die erhebliches Potenzial für unseren Schwerpunktbereich akademische Lehre haben. Jede dieser sechs Technologien steht bereits im Fokus der Arbeit zahlreicher innovativer Institutionen weltweit, und die Beispiele, die wir hier vorstellen, werden höchstwahrscheinlich eine breite Auswirkung haben.

#### Kurzfristiger Zeithorizont

Am kurzfristigen Zeithorizont — also innerhalb der nächsten zwölf Monate — werden *Massively Open Online Courses* (MOOCs) und *Tablet Computing* weit verbreitete Anwendung in Bildungseinrichtungen finden. MOOCs sind eine zunehmend beliebte Form des Online-Lernens geworden, die häufig kostenfreie, qualitativ hochwertige Lehre verspricht, wenngleich die mediale Aufmerksamkeit Kritiker dazu bewogen hat, die prominentesten Modelle sehr genau unter die Lupe nehmen. Tablets haben sich als optimale Ausstattung für die heutigen, stets vernetzten Studierenden erwiesen, und der stark gewachsene Markt bietet eine große Auswahl erschwinglicher Modelle.

> **Massively Open Online Courses** wurden 2012 reichlich gehypt, und man kann davon ausgehen, dass sie im Verlauf des nächsten Jahres zahl- und einflussreicher werden. Die großen Namen unter den Anbietern, wie Coursera, edX und Udacity, zählen jeweils mehrere Hunderttausend registrierte Teilnehmende, woran sich ihre Popularität ablesen lässt. Eines der attraktivsten Versprechen von MOOCs ist, dass sie ein kontinuierliches, fortgeschrittenes Lernen zum Nulltarif anbieten, durch das Studierende, lebenslang Lernende und Berufstätige sich weiterqualifizieren und ihre Fachkenntnisse und beruflichen Chancen verbessern. MOOCs haben sich so schnell wie noch kaum eine Technologie in den Bildungsbereich eingefügt, mit Hunderten neuer Kurse im letzten Jahr. Kritiker warnen lautstark, dass diese neuen Ansätze kritisch geprüft werden müssten, um sicherzustellen, dass sie effektiv sind und sich über den traditionellen Frontalunterricht hinaus didaktisch entwickeln.

> **Tablet Computing** hat sich als tragbare und stets vernetzte Gerätefamilie für beinahe jedes Einsatzszenario eine eigene Nische im Bildungsbereich geschaffen. Ausgestattet mit WiFi und mobiler Netzanbin-

derung, hochauflösenden Bildschirmen und einer Fülle verfügbarer Apps erweisen sich Tablets als mächtige Lernwerkzeuge innerhalb wie außerhalb des Unterrichtsrums. Etliche Universitäten haben bereits Tablet-Software sowie Praxisleitfäden für Lehrende und Studierende entwickelt. Mehr und mehr große Hersteller bringen eigene Tablets heraus, so dass der Wettbewerb am Tablet-Markt zum bedeutenden Innovationstreiber wird. Je weiter sich dieser Markt entwickelt, desto umfangreicher und vielfältiger werden die Features, die Studierende und Institutionen von diesen Geräten erwarten können.

### Mittelfristiger Zeithorizont

Am mittelfristigen Horizont, in zwei bis drei Jahren, antizipieren wir den breiten Einsatz zweier Technologien, die im akademischen Bildungsbereich zunehmendes Interesse erfahren: Games und Gamifizierung sowie Learning Analytics. Durch Games werden Studierende aktiv eingebunden und gefordert, in digital angereicherten Szenarien neue Konzepte in neuer Weise zu begreifen. Das Thema wurde in diesem Jahr erweitert um die Gamifizierung und die Frage, wie Aspekte von Games sich auf den Lehrplan auswirken. Learning Analytics ist ein aufkeimender Arbeitsbereich, verwurzelt in der Big-Data-Analyse, der sich die in Unternehmen üblichen Analysetechniken zunutze machen will, um studentisches Verhalten und Lernen zu erforschen. Informationen, die mittels Learning Analytics gewonnen werden, können in Echtzeit in die Lehrpraxis einfließen und die Entwicklung von Kurs-Management-Systemen zur Personalisierung der Lehre unterstützen.

> **Games und Gamifizierung** sind zwei Seiten desselben Lernansatzes. Lernspiele versetzen den Lernenden in die Spielumgebung, wo Inhalte und Lernabläufe vermittelt bzw. bereitgestellt werden. Gamifizierung zielt darauf ab, Spielelemente, wie Levels oder Badges (ebenso Quests und andere Strategien), in Aktivitäten außerhalb des Spiels einzubauen. In gamifizierten Kursen können Studierende Punkte oder andere Anerkennungswerte sammeln, indem sie verschiedene Challenges annehmen. Dabei haben sie häufig mehr Freiraum in der Auswahl, welche Art von Aufgaben sie erledigen, um zum Ziel zu gelangen. Badges oder Ranking-Systeme dienen zur

Anerkennung studentischer Leistungen, und durch die für alle sichtbaren Fortschritte der Studierenden kann ein Wettbewerb unter ihnen entstehen, der das Interesse am Material verstärkt.

> **Learning Analytics** steht für das Entschlüsseln von Trends und Mustern aus Big Data, d.h. besonders großen Mengen studierendenbezogener Daten, mit dem Ziel, ein personalisiertes, unterstützendes Lehrsystem zu entwickeln. Frühe Datenauswertungen waren darauf ausgerichtet, leistungsschwache Studierende zu unterstützen, um die Absolventenzahlen zu erhöhen. Durch den verbreiteten Einsatz von Lern- und Kurs-Management-Systemen haben sich die Ergebnisse von Learning Analytics extrem verfeinert. Studierendenbezogene Daten können nun genutzt werden, um Online-Kursplattformen individuell anzupassen und den Lernenden Materialien zu empfehlen, ebenso wie Unternehmen ihren Kunden maßgeschneiderte Werbung und Angebote unterbreiten. Universitäten setzen bereits Analyse-Software ein, um den Beratungsprozess effizienter und exakter zu gestalten. Forscher entwickeln derweil mobile Software, um Studierende auf produktive Verhaltensmuster und Gewohnheiten hin zu coachen, die sie zum Erfolg führen.

### Langfristiger Zeithorizont

Am langfristigen Horizont, vier bis fünf Jahre vor dem verbreiteten Einsatz, stehen *3D Printing* und *Wearable Technology*. 3D Printing ist die leichter verfügbare, kostengünstigere Desktop-Alternative zu industriellen Formen des Rapid Prototypings bzw. schnellen Modellbaus. Viele der Diskussionen um 3D-Drucker stammen aus der Maker-Bewegung, einer engagierten Community von Designern, Programmierern und anderen, die mit einem Do-it-yourself-Ansatz an Wissenschaft und Maschinenbau herangehen. Wearable Technology taucht hier zum ersten Mal in der *NMC Horizon Report*-Reihe auf. Gemeint ist die Integration von Geräten und elektronischem Zubehör in Kleidung und Accessoires. Eine wachsende Wearable-Technology-Kollektion ist auf den Markt gekommen und deutet in ihrer Gesamtheit auf das Potenzial für Lehre und Lernen hin, wobei es derzeit noch nicht viele konkrete Beispiele aus dem Bildungsbereich gibt.

- > **3D Printing** ist in den letzten Jahren erheblich erschwinglicher und geläufiger geworden. Dies ist vor allem das Verdienst von MakerBot Industries. Diese 2009 gegründete Firma hat den Gedanken der "Openness" vorangebracht, indem sie Produkte anbietet, die von jeder Person mit minimalen tech-

## Studierendenbezogene Daten können nun genutzt werden, um Online-Kursplattformen individuell anzupassen und den Lernenden Materialien zu empfehlen, ebenso wie Unternehmen ihren Kunden maßgeschneiderte Werbung und Angebote unterbreiten.

nischen Kenntnissen gebaut werden können. Mit dem MakerBot Replicator ist ein 3D-Drucker für eine vergleichsweise kleine Investition von 1.500 bis 3.000 US-Dollar erhältlich. Websites wie Thingiverse bieten Quelldateien an, mit denen jeder auch ohne eigene Designvorlage Objekte drucken kann. Im Bildungskontext wird 3D Printing bereits in einer Vielzahl von Forschungs- und Laborumgebungen eingesetzt. Im Lauf der nächsten vier bis fünf Jahre werden 3D-Drucker zunehmend in Kunst, Design, Produktherstellung und Wissenschaft eingesetzt werden, um 3D-Modelle zu erschaffen, die komplexe Konzepte veranschaulichen oder neuartige Ideen, Designs und sogar chemische und organische Moleküle erfahrbar machen.

- > **Wearable Technology** wird an Bedeutung gewinnen, wenn technische Voraussetzungen wie Augmented Reality (AR) und Dünnschicht-Displays sich am Consumer-Markt etablieren. Biegsame OLED-Displays schmiegen sich um Möbel und andere gebogene Oberflächen. Dementsprechend sind auch Kleinst-

computer und Accessoires vorstellbar, die mit dem menschlichen Körper verschmelzen. Das "Project Glass" von Google ist vermutlich das derzeit am gespanntesten erwartete Stück tragbarer Technologie: eine AR-fähige Brille, die über die Stimme gesteuert wird und dem Träger eine mit Informationen angereicherte Ansicht seiner Umgebung übermittelt. Wearable Technology ist zudem nützlich für die Forschung, z.B. wenn über Sensoren Lebenszeichen oder andere Daten in Echtzeit erfasst werden. Auch wenn Wearable Technology im Hochschulbereich noch nicht weit verbreitet ist, so sind doch die derzeit im Consumer-Bereich erhältlichen High-Tech-Kleidungsstücke und Accessoires sehr vielversprechend.

Jede dieser Technologien wird im Hauptteil des Berichts detailliert beschrieben, wo auch diskutiert wird, was die Technologie ausmacht und warum sie relevant für Lehre, Lernen und Forschung ist. Unsere Forschungsergebnisse zeigen, dass alle sechs Technologien schon jetzt deutliche und unmittelbare Auswirkungen auf die akademische Lehrpraxis haben. Dies soll im vorliegenden Bericht in einfacher und überzeugender Form dokumentiert werden.

Der diesjährige Beirat setzte sich aus 51 Expertinnen und Experten aus 13 Ländern zusammen, deren Namen am Ende des Berichts aufgelistet sind. Trotz ihrer unterschiedlichen Hintergründe und Erfahrungen teilen sie die Ansicht, dass jede der hier vorgestellten Technologien in den kommenden fünf Jahren bedeutende Auswirkungen auf die Hochschullehre weltweit haben wird. Die Schlüsselrends, die die Einführung der Technologien vorantreiben, sowie die Herausforderungen, denen sich Bildungseinrichtungen stellen müssen, um das Potenzial der Technologien auszuschöpfen, reflektieren ebenfalls die Perspektive des Beirats und stehen im Mittelpunkt der folgenden Kapitel.





## Schlüsselrends

**D**ie Technologien, die in der jeweiligen Ausgabe des *NMC Horizon Report* vorgestellt werden, sind in einen kontemporären Kontext eingebettet, der die realen Zeitumstände sowohl im akademischen Bereich als auch ganz allgemein reflektiert. Um zu gewährleisten, dass dieser Kontext zum Zeitpunkt der Berichterstellung von Grund auf erfasst wurde, hat der Beirat eine umfangreiche Prüfung aktueller Artikel, Interviews, Aufsätze und neuer Forschungsergebnisse vorgenommen, um Trends zu identifizieren und einzuordnen, die die Praxis von Lehre, Lernen und Forschung aktuell beeinflussen. Zunächst wurde eine Shortlist von zwölf Trends danach gerankt, wie bedeutend sie im Verlauf der nächsten fünf Jahre voraussichtlich für den Hochschulbereich sein werden. Die sechs am höchsten rangierenden Trends wurden vom Beirat in großer Übereinstimmung als bedeutendste Einflussfaktoren für die Einführung von Bildungstechnologien im Zeitraum 2013 bis 2018 eingeschätzt. Sie sind hier in der vom Beirat festgelegten Reihenfolge aufgelistet.

**1** **“Openness” — Konzepte wie Open Content, Open Data und Open Resources, ebenso wie Transparenz und Verfügbarkeit von Daten und Informationen — entwickelt sich zu einem Wert.** Während berufene Quellen an Bedeutung verlieren, entsteht ein zunehmender Bedarf für Kuratierung und andere Formen der Validierung von Informationen und Medien. Das Buzzword “open” breitet sich im Bildungsbereich immer weiter aus, und umso wichtiger ist es, seine Definition zu verstehen. Häufig wird es fälschlich nur mit kostenfrei gleichgesetzt, während die Verfechter der Open Education auf eine gemeinsame Vision hinarbeiten, die “open” als kostenfrei, kopierbar, veränderbar und uneingeschränkt in Bezug auf Verfügbarkeit und Interaktion definiert.

**2** **Massively Open Online Courses (MOOCs) werden vermehrt als Alternativen und Ergänzungen zu traditionellen Lehrveranstaltungen ausgetestet.**

Angeführt von den erfolgreichen frühen Experimenten weltweit renommierter Institutionen (wie MIT und Stanford), haben MOOCs die Begeisterung leitender Verantwortlicher wie kaum eine andere Bildungsinnovation geweckt. Hochkarätige Angebote werden unter einem einheitlichen Banner zusammengefasst, wie edX und groß angelegte Kollaborationen wie Coursera und Code Academy. Je weiter sich solche Ideen entwickeln, umso mehr werden MOOCs als attraktive Alternative zur Lehre im Credit-Anrechnungssystem betrachtet. Die Aussicht, mit einem einzigen Kurs Zehntausende registrierter Teilnehmender zu gewinnen, veranlasst auf Hochschulleitungsebene ernsthafte Diskussionen über Themen wie die Anrechnung von Micro-Credits.

**3** **Der Arbeitsmarkt erwartet Fähigkeiten von Absolventen, die sie meist eher über informelle Lernerfahrungen erwerben als an den Hochschulen.**

Informelles Lernen bezeichnet allgemein alle Lernprozesse, die außerhalb eines formellen Unterrichtsszenarios stattfinden, aber eine praktikablere Definition wäre: Informelles Lernen ist selbstbestimmtes Lernen und entspricht den persönlichen Lernzielen des Studierenden. Arbeitgeber haben spezifische Erwartungen an Bewerber, darunter Kommunikations- und analytische Denkfähigkeit — Kompetenzen, die häufig durch informelles Lernen erlangt oder verbessert werden. Online- oder andere moderne Lernumgebungen versuchen formelle und informelle Lernerlebnisse zu kombinieren, indem sie klassische Hausaufgaben erteilen, wie die Lektüre von Lehrbuchkapiteln oder die Erstellung schriftlicher Hausarbeiten, und zusätzlich unstrukturierete Phasen einbauen, in denen die Studierenden ermutigt werden zu experimentieren, zu spielen und Themen ihrer eigenen Motivation entsprechend zu erforschen.

Diese Form des Lernens wird in Lernumgebungen aller Art zunehmend wichtiger werden.

**4 Es besteht ein zunehmendes Interesse daran, neue Datenquellen zu nutzen, um das Lernerlebnis zu personalisieren und die Leistung zu messen.** Wenn Lernende online arbeiten, hinterlassen sie eine klare Spur von Daten, die für Analysen erhoben werden können. Derzeit werden Experimente und Demonstrationsprojekte im Bereich Learning Analytics durchgeführt, um zu untersuchen, wie Daten sinnvoll ausgewertet werden können. Dashboards filtern die Dateninformationen, so dass studentische Fortschritte

## Während berufene Quellen an Bedeutung verlieren, entsteht ein zunehmender Bedarf für Kuratierung und andere Formen der Validierung von Informationen und Medien.

in Echtzeit eingesehen werden können. Durch die Weiterentwicklung von Learning Analytics erhofft man sich eine kontinuierliche Verbesserung von Lernergebnissen.

**5 Die Rolle der Lehrenden verändert sich zunehmend, aufgrund der riesigen Menge an Ressourcen, die Studierenden durch das Internet zur Verfügung steht.** Bildungseinrichtungen stehen vor einer entscheidenden Veränderung, da Studierende sich mehr informellen Lernprozessen außerhalb der Lehrveranstaltungen zuwenden und mit stets vernetzten Mobilgeräten im Web surfen, Apps herunterladen und Online-Artikel lesen. Dies macht es zwingend erforderlich, Lernenden beizubringen, wie man verlässliche Quellen erkennt und Inhalte sichtet. Hochschullehrende sollten hierbei die Funktion eines "Content Guide" übernehmen. Das Aufkommen von MOOCs, Open Content und kostenfreien Online-Seminaren wirft ebenfalls die Frage auf, wer als Experte zu betrachten ist. Lehrende

führen als Mentoren ihre Studierenden in die effektivsten Foren und Tools für ihre Fachgebiete ein.

**6 Lehrparadigmen verschieben sich, um Online-Lernen, Blended Learning und kollaborative Modelle einzubeziehen.** Studierende verbringen schon jetzt einen großen Teil ihrer Freizeit damit, im Internet zu lernen und neue Informationen auszutauschen — häufig über ihre sozialen Netzwerke. Bildungseinrichtungen, die mit Blended-Learning-Modellen arbeiten, können sich die Online-Skills zunutze machen, die ihre Studierenden bereits außerhalb der Hochschule erworben haben. Online-Lernumgebungen können andere Nutzungsmöglichkeiten als physische Campusumgebungen bieten, darunter umfassendere Möglichkeiten zur Kollaboration, und verbessern die digitalen Kompetenzen der Studierenden. Blended-Learning-Modelle, sofern sie erfolgreich entwickelt und implementiert werden, ermöglichen Studierenden eine Kombination aus Präsenzaktivitäten und Online-Arbeit, wodurch sie die Vorteile beider Umgebungen genießen.



## Besondere Herausforderungen

Jede Diskussion über die Neueinführung von Technologien muss auch die relevanten Voraussetzungen und Herausforderungen betrachten. Der Beirat hat daher eine sorgfältige Analyse aktueller Ereignisse, Aufsätze, Artikel und ähnlicher Quellen sowie persönliche Erfahrungen herangezogen, um eine ausführliche Liste von Herausforderungen zusammenzutragen, mit denen Hochschulen bei der Einführung einer jeden neuen Technologie konfrontiert sind. Mehrere zentrale Herausforderungen werden hier beschrieben, wobei aber die individuellen Voraussetzungen der jeweiligen Organisation der wahrscheinlich wichtigste Faktor in jeder Entscheidung für – oder gegen – die Einführung egal welcher Technologie sind.

Selbst Institutionen, die sehr interessiert daran sind neue Technologien einzuführen, könnten aufgrund fehlender personeller oder finanzieller Ressourcen daran gehindert sein, ihre Ideen zu verwirklichen. Wiederum andere sind in Gebäuden untergebracht, die ganz einfach nicht die für drahtlose Technologien erforderliche Funkfrequenz durchlassen und sind dadurch von vielen potenziellen technologischen Optionen ausgeschlossen. Der Beirat hat seine Diskussionen auf Herausforderungen konzentriert, die gemeinhin den akademischen Bildungsbereich als Ganzes betreffen, räumt jedoch ein, dass es viele und signifikante individuelle Barrieren gegenüber Technologieeinführungen gibt. Die wichtigsten Herausforderungen, die der Beirat identifiziert hat, sind hier der Reihenfolge nach aufgelistet.

**1 Medienkompetenz gewinnt als Schlüsselqualifikation in jeder Fachdisziplin und Profession immer mehr an Bedeutung, Lehrende werden jedoch nach wie vor nicht entsprechend geschult.** Obwohl es einen breiten Konsens über die Wichtigkeit von Medienkompetenz gibt, sind Schulungen in den entsprechenden Fähigkeiten und Techniken in der Leh-

rer Ausbildung selten und in der Vorbereitung der meisten Hochschullehrenden nicht existent. Während Dozierende und Professoren/Professorinnen zunehmend erkennen, dass sie ihre Studierenden einschränken, wenn sie ihnen nicht helfen, Medienkompetenz fächer-

**Einfach nur auf neue Technologien zu setzen greift zu kurz; die neuen Modelle müssen diese Tools und Services so nutzen, dass sie Studierende nachhaltig einbinden.**

übergreifend zu entwickeln und anzuwenden, wird die fehlende formale Schulung durch berufliche Weiterentwicklung oder informelles Lernen ausgeglichen, aber wir sind noch weit davon entfernt, Medienkompetenz als die Norm vorzufinden. Diese Herausforderung wird noch durch den Umstand verschärft, dass es bei Medienkompetenz weniger um Tools geht, sondern mehr um die Denkweise, und so haben sich Fähigkeiten und Standards, die an Tools und Plattformen geknüpft sind, als kurzlebig erwiesen.

**2 Die Entwicklung angemessener und skalierbarer Evaluationsmaßstäbe bleibt hinter der Entstehung neuer wissenschaftlicher Formen des Schreibens, Publizierens und Forschens zurück.** Herkömmliche Ansätze der wissenschaftlichen Evaluation, beispielsweise die Messung der Zitationshäufigkeit, lassen sich schwer auf wissenschaftliche Arbeiten anwenden, die in sozialen Medien verbreitet oder durchgeführt werden. Neue Formen von Peer-Review und Gutachten wie Leserbewertungen, Aufnahme in und

Erwähnung durch einflussreiche Blogs, Tagging, eingehende Links und Retweeting entstehen aus den selbstverständlichen Aktivitäten der globalen akademischen Community – mit zunehmend relevanten und interessanten Ergebnissen. Diese Formen wissenschaftlicher Leistungsbestätigung werden vom Mainstream der Lehrenden und akademischen Entscheider noch nicht nachvollzogen. Dadurch entsteht eine Lücke zwischen Möglichkeit und Akzeptanz.

**3 Die breite Einführung neuer Technologien wird allzu häufig durch eingespielte hochschulische Prozesse und Praktiken verhindert.** Ein Großteil des Widerstandes gegen Veränderungen liegt schlicht in der Zufriedenheit mit dem Status quo begründet. Aber in anderen Fällen, zum Beispiel bei Evaluationen für die Beförderung und Amtszeitverlängerung, wird das Experimentieren oder die innovative Anwendung von Technologien häufig nicht als Aufgabenbestandteil des Forschers oder Wissenschaftlers angesehen und aus diesem Grund nicht gefördert. Um solche Prozesse zu verändern, ist ein erhebliches Umdenken, sowohl in Verhaltensweisen als auch in der Politik, erforderlich.

**4 Die vorhandenen Technologien und Methoden entsprechen nicht dem Bedarf nach personalisiertem Lernen.** Die zunehmende Forderung nach einer Lehre, die auf die individuellen Bedürfnisse der Studierenden zugeschnitten ist, treibt die Entwicklung neuer Technologien voran, die den Lernenden mehr Möglichkeiten zur Auswahl und Kontrolle bieten und eine differenzierte Lehre ermöglichen. Es ist deutlich geworden, dass Standard-Lehrmethoden für die heutigen, von Diversität geprägten Studierenden weder effektiv noch akzeptabel sind. Technologie kann und sollte individuelle Entscheidungen bezüglich Zugang zu Materialien und Fachwissen, Umfang und Art von Lehrinhalten sowie Lehrmethoden unterstützen. Die größte Hürde auf dem Weg zum personalisierten Lernen ist jedoch, dass wissenschaftliche, datenbasierte Ansätze zur effektiven Personalisierung erst seit Kurzem im Entstehen sind; z.B. Learning Analytics steht noch in einer sehr frühen Phase der Implementierung und Verbreitung im Hochschulbereich.

**5 Neue Lehrmodelle sind eine noch nie da gewesene Konkurrenz zu den traditionellen Modellen der Hochschullehre.** Generell suchen Bildungseinrichtungen nach Wegen, eine hohe Servicequalität und mehr Lernmöglichkeiten anzubieten. MOOCs stehen bei diesen Diskussionen ganz vorn, da sie Studierenden die Möglichkeit bieten, ihre Hochschulausbildung und -erfahrungen durch zunehmend umfangreiche und häufig kostenfreie Online-Angebote zu ergänzen. Mit dem Aufkommen dieser neuen Plattformen entsteht jedoch auch der Bedarf, diese Modelle offen zu evaluieren und zu ermitteln, wie sich Kollaboration, Interaktion und Leistungsbewertung in großem Umfang optimal unterstützen lassen. Einfach nur auf neue Technologien zu setzen greift zu kurz; die neuen Modelle müssen diese Tools und Services so nutzen, dass sie Studierende nachhaltig einbinden.

**6 Die meisten Hochschullehrenden nutzen keine neuen Technologien – weder für Lernen und Lehre, noch für die Organisation ihrer eigenen Forschung.** Viele Wissenschaftler sind nicht geschult in grundlegenden digital gestützten Unterrichtstechniken, und die meisten nehmen die entsprechenden beruflichen Fortbildungsangebote nicht wahr. Dies liegt an mehreren Faktoren, darunter Zeitmangel und der Umstand, dass es nicht von ihnen erwartet wird. Viele glauben, dass erst ein kultureller Wandel den weitverbreiteten Einsatz innovativerer Organisationstechnologien hervorbringen wird. Einige Lehrende haben Bedenken, mit neuen Technologien zu arbeiten, weil sie befürchten, dass die Technik dabei stärker im Vordergrund steht als das Lernen. Die Einführung fortschrittlicher Pädagogiken wird jedoch häufig erst durch das Experimentieren mit neuen Technologien möglich, daher ist ein Sinneswandel unter den Lehrenden dringend erforderlich.

Diese Trends und Herausforderungen reflektieren, wie Technik auf fast jeden Aspekt unseres Lebens Einfluss nimmt. Sie zeigen auf, wie sich die Art und Weise verändert, in der wir kommunizieren, Informationen abrufen, mit Peers und Kollegen in Kontakt treten, lernen und sogar wie wir persönliche Beziehungen pflegen. Zusammengefasst gaben sie dem Beirat einen Rahmen, um die potenziellen Auswirkungen von na-

hezu 50 neuen Technologien und damit zusammenhängenden Anwendungsszenarien abzuwägen, die im Hinblick auf eine mögliche Aufnahme in diese Ausgabe der Reihe *NMC Horizon Report* analysiert und diskutiert wurden. Sechs davon wurden in einem mehrstufigen Ranking-Verfahren ausgewählt und werden im folgenden Hauptteil des Berichts detailliert dargestellt.





## Massively Open Online Courses (MOOCs)

### Zeithorizont: ein Jahr oder weniger

**A**ls Stephen Downes und George Siemens 2008 den Begriff prägten, waren Massively Open Online Courses (MOOCs) als nächste Entwicklungsstufe des vernetzten Lernens angelegt. Die Essenz des ursprünglichen MOOC-Konzepts war ein Online-Kurs, für den man sich von überall auf der Welt registrieren konnte, mit potenziell Tausenden von Teilnehmenden. Dieses Konzept basierte auf umfangreichen und vielfältigen Inhalten, die von diversen Experten, Lehrenden und Ausbildern aus einem bestimmten Fach beigesteuert und in einem zentralen Repositorium, wie z.B. einer Website, zusammengetragen wurden. Was diese Inhalte so einzigartig machte, war, dass sie "neu gemixt" werden konnten – die Materialien waren nicht unbedingt aufeinander abgestimmt, aber durch den MOOC wurden sie miteinander verbunden. Eine Schlüsselkomponente der ursprünglichen Vision war, dass alle Kursmaterialien und der Kurs selbst Open Source, frei zugänglich und kostenfrei waren – mit der Option, eine Gebühr zu erheben, falls Teilnehmende für ihre Arbeit Credits angerechnet bekommen wollten. Seit diesen frühen Tagen ist das Interesse an MOOCs in beispiellosem Tempo gestiegen, angeheizt durch die Pressepräsenz, die prominenten Anbietern wie Coursera, Udacity und edX zuteil wurde. Bei den hier genannten hat sich das Verständnis von Open Content oder gar Open Access dahingehend verschoben, dass "open" lediglich gleichbedeutend ist mit kostenfrei. Letztlich bleiben noch viele Herausforderungen bei der Unterstützung von Lernen in großen Dimensionen zu lösen. Der einschneidendste Aspekt der Verbreitung von MOOCs ist, dass sie dazu beiträgt wichtige Diskussionen über das Online-Lernen aufzuwerfen, die vor den ersten Experimenten im großdimensionierten Lernen nicht hätten stattfinden können.

### Überblick

Der Begriff "Massively Open Online Course" war in den

Diskussionen rund um den NMC Horizon Report: 2012 Higher Education Edition kaum mehr als eine Gedankenblase. Im Verlauf des vergangenen Jahres sind MOOCs mit einer Wucht in das öffentliche Interesse gedrungen, wie wir sie lange nicht gesehen haben. Weltspitzenhochschulen wie MIT (edX) und Stanford (Coursera), ebenso wie innovative Start-ups wie Udacity sind unter großem Furore in den Markt eingestiegen und haben eine enorm hohe Aufmerksamkeit – und Nachahmerzahl – erlangt. MOOCs verfolgen das Ziel, hochqualitative Online-Kurse in großem Maßstab unabhängig von Standort und Vorbildung der Teilnehmenden anzubieten und werden aufgrund ihrer hohen Sichtbarkeit und ihres Potenzials, eine bisher unvorstellbare Zahl von Lernenden zu erreichen, mit großem Enthusiasmus aufgenommen. Die Idee, dass Tausende oder gar Zehntausende Studierende an einem einzigen Kurs teilnehmen, in ihrem eigenen Tempo und Lernstil arbeiten und gegenseitig ihre Fortschritte bewerten, hat die eLearning-Landschaft verändert.

Viele anerkannte Vordenker glauben, dass die aktuelle Ausprägung von MOOCs erheblich von der ursprünglichen Prämisse abweicht, die George Siemens und Stephen Downes 2008 in ihren ersten Kursen in Kanada verfolgt haben. Sie sahen MOOCs als Ökosysteme des Konnektivismus – eines Lehransatzes, bei dem Wissenserwerb nicht ein abschließendes Ziel ist, sondern eine fortlaufende Aktivität, angetrieben von den Beziehungen, die Personen untereinander aufbauen und den tiefgreifenden Diskussionen, die im Rahmen des MOOC entstehen. Dieses Modell stellt die Produktion von Wissen über seine Rezeption, und neu entstandenes Wissen hat dazu beigetragen, das MOOC-Umfeld zu festigen und zu entwickeln.

Trotz dieser philosophischen Unterscheidungen zwischen den MOOC-Ansätzen haben sowohl die frühen

als auch die derzeitigen MOOCs eines gemeinsam: Sie beflügeln eine Vielzahl neuer Lernformen und Tools, darunter Blended Learning, Open Educational Resources und Crowd-Sourcing-basierte Interaktion. Die Technologien, die für den Ablauf von MOOCs eingesetzt werden, sind von Modell zu Modell unterschiedlich, aber ihnen ist gemein, dass all diese Tools leicht verfügbar und einfach zu benutzen sind. MOOCs nutzen Cloud-basierte Services wie WikiSpaces, YouTube und Google Hangouts, um Diskussionen anzuregen, Videos zu erstellen und weiterzuverbreiten und für all die anderen Aktivitäten, die für das Lehren und Lernen in einer modernen Online-Umgebung mittlerweile unverzichtbar geworden sind.

Obwohl es klare Unterschiede zwischen den großen MOOC-Projekten gibt, ist es wichtig festzuhalten, dass ihre grundlegenden pädagogischen Ansätze sehr ähnlich sind. Bei Coursera, edX und Udacity – den drei führenden Playern im MOOC-Bereich – werden Kursmaterialien in einem Hub oder zentralen Repositorium vorgehalten, und sie alle nutzen eine automatisierte Software, um studentische Leistungen in Tests und Hausaufgaben zu bewerten. Die sozialen Strukturen der großen MOOC-Projekte sind ebenfalls ähnlich: Studierende beteiligen sich an Online-Foren, Arbeitsgruppen und, im Fall von Coursera und Udacity, an organisierten Meetings. Inhaltlich legt Coursera einen Schwerpunkt auf Video, der Hauptanteil der Kurse besteht aus aufgezeichneten Vorträgen von Fachexperten. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des vorliegenden Berichts hatte Coursera über zwei Millionen registrierte Teilnehmende in 200 Kursen, während edX und Udacity jeweils etwa 500.000 Teilnehmende in 23 respektive 19 Kursen erreicht haben.

Auch wenn sie sehr vielversprechend sind, so bilden die derzeitigen MOOC-Modelle doch weitgehend die klassischen Vorlesungsformate ab. Coursera, beispielsweise, konzentriert sich auf Videovorlesungen von renommierten Lehrenden aus prestigeträchtigen Universitäten über populäre Themen wie Betriebswirtschaftslehre und künstliche Intelligenz. Studierende schauen sich diese Videos an und zeigen in Tests und Hausarbeiten, was sie gelernt haben. Wenngleich die Qualität der Videos und dazugehörigen Inhalte hoch ist, so basiert doch

dieses Modell sehr stark auf herkömmlichen Lehrmodellen und bezieht die von Siemens und Downes aufgezeigten Gedanken von Openness und Konnektivismus nicht ein. In der Tat sind die Inhalte auf den Webseiten der großen Anbieter nicht “open”, wie durchgehende Copyright-Hinweise deutlich machen.

Während Massively Open Online Courses sich zwar mit Hochgeschwindigkeit im kurzfristigen Zeithorizont vorarbeiten, besteht ein großer Bedarf zur Reflexion und zu offenen Diskussionen darüber, wie ein nachhaltiges, erfolgreiches Modell aussehen könnte. Einige Experten glauben, dass MOOCs sich zu schnell entwickeln, um eine gültige Analyse zu erstellen; andere halten dagegen, dass sie nicht die disruptive Technologie sind, als die sie anfangs gehandelt wurden. Die Zeit wird diese Fragen beantworten, aber es besteht kein Zweifel, dass MOOCs schon jetzt einen erheblichen Einfluss auf die zukünftige Entwicklung des Online-Lernens ausgeübt haben und man sie aufmerksam beobachten, erforschen und austesten sollte.

## Relevanz für Lehre, Lernen oder Forschung

Das Attribut “free” im Sinne von kostenfrei hat eine große Rolle bei der Verbreitung von Massively Open Online Courses gespielt, doch mittlerweile suchen Anbieter nach Wegen zur Monetarisierung, z.B. durch Gebührenerhebung für bestimmte Zertifikate. Im letzten Jahr berichtete die New Yorker Federal Reserve Bank, dass US-Amerikaner über 900 Milliarden Dollar an Studierendendarlehen aufgenommen haben, wobei 40% der Studierenden an Universitäten mit Vierjahresprogrammen ihren Abschluss nicht in unter sechs Jahren schaffen. Darüber hinaus mehren sich die Frustrationsäußerungen von Studierenden darüber, was sie für ihr Geld tatsächlich an Hochschulbildung bekommen – und was nicht.

Viele der aktuellen MOOCs bieten den Lernenden Möglichkeiten, mit verschiedensten Fächern frei zu experimentieren und neue Fähigkeiten zu entwickeln, die an traditionellen Hochschulen nicht unbedingt mit dem Studienplan in Verbindung stehen. Zum Beispiel könnte jemand mit Hauptstudienfach Anglistik sich für die edX-Kurse “Grundlagen der Computergrafik” oder

“Schaltkreise und Elektronik“ einschreiben. Mit anderen Worten, hier sind Lernende nicht an einen fest vorgezeichneten Pfad gebunden.

Ähnliche Vorstöße im Präsenzunterricht ebenso wie im Online-Lernen betonen das personalisierte Lernen, und wenn MOOCs global skaliert werden könnten und dabei gleichzeitig individuelle Lernstile unterstützen, wäre dies eine sehr aufregende Kombination. Bereits die derzeitigen MOOCs ermöglichen es Lernenden unabhängig von Alter, finanziellen Verhältnissen und Bildungsstand an einer großen Bandbreite von Kursen teilzunehmen, ohne in einer Hochschule eingeschrieben zu sein. Die effektivsten MOOCs setzen unterschiedliche Lehrstrategien kreativ ein und verwenden häufig Multimedia, um komplexe Themen zu erläutern. Ein Neuzugang aus Spanien, unX, hat Badges integriert, um Teilnahme und Leistungen der Lernenden anzuerkennen.

## Auch wenn sie sehr vielversprechend sind, so bilden die derzeitigen MOOC-Modelle doch weitgehend die klassischen Vorlesungsformate ab.

Es ist zu hoffen, dass mit der Entstehung vieler weiterer MOOC-Projekte neue, innovative und informelle Möglichkeiten aufgetan werden, wie Lernende ihr Wissen in einem großen Rahmen sichtbar machen können. Peer-Review-Systeme, “Student Gurus“, Badges und andere Formen der Bewertung werden derzeit ausprobiert, aber es gibt noch kein wirkliches Urteil darüber, was am effektivsten ist. Um weiter an Zugkraft zu gewinnen, werden MOOCs eine feine Balance zwischen der Automatisierung des Bewertungsprozesses und dem gleichzeitigen Angebot personalisierter, authentischer Lernmöglichkeiten finden müssen.

Einige Beispiele für den Einsatz von Massively Open Online Courses in verschiedenen Bildungsbereichen sind:

- > **Musik.** Im Frühjahr 2013 werden die Indiana University-Purdue University Indianapolis und das Department of Music and Arts Technology an der Purdue University den neuen MOOC “Music for the Listener (Musik für den Zuhörer)” anbieten, für den Credits angerechnet werden können. Der sechswöchige Kurs behandelt westliche Musikformen vom Jahr 600 bis zur Gegenwart. Die Lernumgebung ist in Course Networking (einem an der Indiana University entwickelten sozialen Netzwerk) angelegt, mit Übersetzungsfunktion, Rich Media und Funktionalitäten, wie sie in sozialen Netzwerken üblich sind: [go.nmc.org/thecn](http://go.nmc.org/thecn).
- > **Physik.** Der Udacity-MOOC “Landmarks in Physics (Sehenswürdigkeiten in der Physik)” wurde von einem MIT-Absolventen gestaltet, der in Italien, den Niederlanden und England gefilmt hat, um eine virtuelle Tour zu erstellen, die die grundlegenden Konzepte der Physik an Ort und Stelle wichtiger historischer Entdeckungen erläutert: [go.nmc.org/phy](http://go.nmc.org/phy).
- > **Textkomposition.** Die Gates Foundation hat die Ohio State University (OSU) finanziell bezuschusst, um einen Kurs für Coursera zu entwickeln. In diesem Kurs werden die Teilnehmenden in der Rolle von Autoren, Rezensenten und Lektoren eine Reihe interaktiver Lese-, Textkompositions- und Rechercheübungen durchlaufen. Die Aufgabenstellungen zielen darauf ab, sie als Rezipienten und Produzenten geschriebener, visueller und multimodaler Texte zu schulen. Lehrende der OSU haben den “Writers Exchange” entwickelt, eine Website für den Ideenaustausch, durch die der Kurs unterstützt werden soll: [go.nmc.org/osu](http://go.nmc.org/osu).

### Massively Open Online Courses in der Praxis

Die folgenden Links liefern Beispiele dafür, wie Massively Open Online Courses im akademischen Bildungsbereich eingesetzt werden:

#### “Learning from Data” am Caltech

[go.nmc.org/caltech](http://go.nmc.org/caltech)

Das California Institute of Technology (Caltech) hat den MOOC “Learning from Data” im April 2012 pilotiert. Dieser Erstdurchlauf arbeitete mit Live-Streaming und Echtzeit-Frage-und-Antwort-Sessions mit den Teilneh-

menden; Benotung und Diskussionsforen waren automatisiert. Seitdem hat der Kurs viermal stattgefunden und verzeichnet über 100.000 registrierte Teilnehmende.

### Games MOOC

[go.nmc.org/gamesmoooc](http://go.nmc.org/gamesmoooc)

Der "Games MOOC" ist eine Community-Website, die rund um eine Serie aus drei Kursen über den Einsatz von Games in der Lehre angelegt ist, darunter traditionelle Games, Massively Multiplayer Online Role-Playing Games, Game-basiertes Lernen und immersive Umgebungen. Die ersten Kurse wurden im Herbst 2012 pilotiert.

### Der "Open Course Builder" von Google

[go.nmc.org/googco](http://go.nmc.org/googco)

Google hat den Open Course Builder kreiert, mit dem man eigene Kurse erstellen kann, und dort den ersten MOOC angelegt, "Power Searching with Google". Dieser zog 150.000 Teilnehmende an und half ihnen, ihre Kenntnisse der Internetrecherche zu optimieren.

### Open Course für Lehrende aus MINT-Fächern (Career and Technical Education 230: Instructional Technology)

[go.nmc.org/opecou](http://go.nmc.org/opecou)

Dieser Kurs der Maricopa Community Colleges ist aus einem Projekt hervorgegangen, das die National Science Foundation gefördert hat. Ziel des Projekts ist es, Lehrende aus MINT-Fächern zum kollaborativen Lernen und zur Anwendung von MINT-Kenntnissen mit Hilfe von Informations- und Kommunikationstechnologie zu befähigen. Die teilnehmenden Lehrenden lernen in Canvas und 3D Game Lab als Lern-Management-Systemen sowie in Google+ Community.

### Der Kurs Digital Storytelling 106 an der UMW

[go.nmc.org/ds106](http://go.nmc.org/ds106)

Dieser Online-Kurs in digitaler Erzähltechnik an der University of Mary Washington (UMW) ist offen für jedermann und einer der wenigen, die sich an die ursprüngliche Idee des konnektivistischen MOOC anlehnen, jedoch können nur an der Universität eingeschriebene Studierende Leistungen angerechnet bekommen. In den letzten zwei Jahren wurde der Kurs auch an anderen Institutionen unterrichtet. Die UMW prüft derzeit,

wie auch die Studierenden anderer State Colleges sowie zukünftige High School-Absolventen ihre Leistungen angerechnet bekommen können.

### unX

[go.nmc.org/gyorb](http://go.nmc.org/gyorb)

Das Centro Superior para la Enseñanza Virtual will die Teilnahme lateinamerikanischer Communities an MOOCs durch die spanischsprachige Plattform unX befördern. Das Modell umfasst viele interaktive Features sowie ein Badge-System.

## Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über Massively Open Online Courses erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Artikel und Quellen:

### College Is Dead. Long Live College!

[go.nmc.org/ylazv](http://go.nmc.org/ylazv)

(Amanda Ripley, *TIME*, 18. Oktober 2012.) Als die pakistanische Regierung im September 2012 den Zugang zu YouTube sperrte, vernetzte sich ein elfjähriges Mädchen mit US-Studierenden und fand einen Weg, ihr Online-Studium mit Udacity fortzusetzen.

### How 'Open' Are MOOCs?

[go.nmc.org/ope](http://go.nmc.org/ope)

(Steve Kolowich, *Inside Higher Ed*, 8. November 2012.) Dieser Artikel untersucht einige der Missverständnisse, die bei vielen Hochschulscheidern in Bezug auf MOOCs und ihr Potenzial, klassische Lehrveranstaltungen zu ergänzen, vorherrschen.

### Jump Off the Coursera Bandwagon

[go.nmc.org/cou](http://go.nmc.org/cou)

(Doug Guthrie, *The Chronicle of Higher Education*, 17. Dezember 2012.) Der Autor stellt fest, dass Hochschulen Gefahr laufen, bei der übereilten Einführung von Online-Lehre ungenügende Modelle an den Start zu bringen. Infolgedessen fehlt es etlichen MOOCs an wichtigen pädagogischen Aspekten sowie an Interaktivität und individuellem Zuschnitt.

### MOOCs and Money

[go.nmc.org/money](http://go.nmc.org/money)

(Matt Greenfield, *Education Week*, 1. Oktober 2012.)

MOOCs haben einiges an Monetarisierungspotenzial, vorausgesetzt, sie ziehen weiterhin Millionen Studierende an. Der Autor glaubt, dass viele derzeitige Studierende aus Neugier von MOOCs angezogen werden und stellt in Frage, ob die Teilnehmerzahlen auch über die nächsten fünf Jahre hinaus so hoch bleiben werden.

### **The Single Most Important Experiment in Higher Education**

[go.nmc.org/single](http://go.nmc.org/single)

(Jordan Weissmann, *The Atlantic*, 18. Juli 2012.) In diesem Artikel geht es um Courseras neue Partnerschaften mit mehreren weiteren Universitäten. Eine davon, die University of Washington, vergibt Credits für ihre Coursera-Kurse. Durch die finanzielle Beteiligung all dieser weiteren Universitäten wird das Unternehmen Coursera zu einem sehr mächtigen Lernanbieter.

### **xED Book**

[go.nmc.org/xed](http://go.nmc.org/xed)

(Dave Cormier, George Siemens und Bonnie Stewart, aufgerufen am 2. Januar 2013.) George Siemens und zwei Bildungsforscher schreiben gemeinsam ein Buch darüber, wie das Internet das Wissen neu strukturiert und was dies für MOOCs bedeutet. Derzeit tragen sie ihre Ideen auf dieser Seite zusammen.

### **The Year of the MOOC**

[go.nmc.org/moo](http://go.nmc.org/moo)

(Laura Pappano, *The New York Times*, 2. November 2012.) Im Verlauf des letzten Jahres haben sich MOOCs zu einem starken Trend entwickelt. Dieser Artikel untersucht die Bildungseinrichtungen und Organisationen, die aktuell MOOCs anbieten und diskutiert ihre Strategien und jeweiligen Herausforderungen.





# Tablet Computing

## Zeithorizont: ein Jahr oder weniger

**I**n den vergangenen zwei Jahren haben die Fortschritte im Tablet-Bereich die Fantasie der Lehrenden weltweit beflügelt. Diese Kategorie wird angeführt vom unglaublichen Erfolg des iPad, das sich zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieses Berichts über 85 Millionen Mal verkauft hat. Nach der Marktprognose von GigaOM werden es bis 2016 über 377 Millionen sein. Weitere ähnliche Geräte wie das Samsung Galaxy Nexus, Kindle Fire, Nook, Sonys Tablet S und der Microsoft Surface sind ebenfalls auf diesen schnell wachsenden neuen Markt gekommen. Aufgrund dieser Entwicklung wird das Tablet als eine neue Technologie für sich betrachtet, die die Funktionalitäten von Laptops, Smartphones und frühen Tablet Computern mit der Dauerverbindung ins Internet und Tausenden von Apps zur Personalisierung kombiniert – und ohne Maus und Keyboard auskommt. Durch intensiveres Nutzen und Begreifen dieser neuen Geräte ist deutlich geworden, dass sie unabhängig und verschieden von anderen Mobilgeräten wie Smartphones, eReadern oder Tablet PCs sind. Mit bedeutend größeren Bildschirmen und umfangreicheren gestenbasierten Schnittstellen als ihre Smartphone-Vorgänger – und einem wachsenden und immer kompetitiver werdenden Markt – sind sie ideale Geräte für die (auch kollaborative) Arbeit mit Inhalten, Videos, Bildern und Präsentationen, weil sie für jeden leicht zu bedienen, von bestechender Bildqualität und handlich sind. In der Lehre haben Tablets an Dynamik gewonnen, weil man Apps und Inhalte direkt auf die Geräte laden kann. So wird das Tablet selbst zur tragbaren, personalisierten Lernumgebung.

### Überblick

Als das Apple iPad 2010 auf den Markt kam, war eine neue Kategorie des Mobilgeräts geboren, die sich von Smartphone, Netbook, eReader und anderen Arten tragbarer Geräte unterschied. Plötzlich konnte man

Bücher herunterladen und lesen, Videos anschauen, Fremdsprachen lernen und vieles mehr – über einen großen, hochauflösenden Touchscreen, der das Erlebnis bequem, dynamisch und gemeinsam nutzbar machte. An diesen stets vernetzten Geräten konnten mehrere Personen zusammen dieselben Filme oder Fotos anschauen.

Tablet Computing steht weiterhin im zentralen Fokus von Technologieanwendern, wie auch schon im letz-

**In der Lehre haben Tablets an Dynamik gewonnen, weil man Apps und Inhalte direkt auf die Geräte laden kann. So wird das Tablet selbst zur tragbaren, personalisierten Lernumgebung.**

ten Jahr. Anfang 2012 war die Kategorie noch neu, und alle Blicke richteten sich auf den Erstzugang, das iPad, da noch keine nennenswerten Konkurrenten auf dem Markt waren. Inzwischen ist der Tablet-Markt ein ganz anderer, mit einer breiten Vielfalt an soliden Alternativen, Betriebssystemen und Bauformen, so dass es eine echte Wettbewerbssituation gibt.

Laut einer neueren Studie des Webanalysten Chitika ist der Internetverkehr über das iPad von vormals 86% des gesamten Tabletverkehrs im späten Dezember 2012 um über 7% zurückgegangen ([go.nmc.org/chiki](http://go.nmc.org/chiki)). Dieser Rückgang ist dem Erscheinen neuer Konkurrenten zuzuschreiben, darunter Kindle Fire, Samsung Galaxy,

Google Nexus und Microsoft Surface, die sich alle zum Jahresende erhöhter Anteile am Internetverkehr erfreuten. Der Traffic über das Nexus hat sich allein im Juli 2012 um 135% gesteigert. Dem Kunden bietet sich nun eine wachsende Auswahl am Tablet-Markt, wobei das iPad jedoch immer noch die Kategorie anführt und seine stabile Position an der Spitze behauptet.

Mobile Apps treiben weiterhin den Leistungsumfang dieser Geräte voran. Es gibt Hunderttausende spezialisierter Apps, die die Funktionalitäten von Tablets erweitern, mit integrierten Features wie Standorterkennung, Netzwerkverbindungen und anderen Sensorenfunktionen, z.B. Beschleunigungsmessern. Der größere Bildschirm ermöglicht detailliertere Benutzeroberflächen

## Es zeichnet sich immer deutlicher ab, dass Tablets nicht einfach eine neue Leichtgewicht-Variante des Laptops sind, sondern vielmehr eine komplett neue Technologie.

bzw. Ansichtsbereiche als Smartphones. Die Bandbreite der Apps reicht von Spielen über Banking-Services, mit denen man z.B. seine Kreditkartenumsätze prüfen kann, bis hin zu Wissenschafts- und Kunst-Apps, mit denen man den Weltraum, den Louvre und viele andere Orte erkunden kann, die man möglicherweise nie im Leben persönlich zu sehen bekommen wird. Dieser transformative Effekt, den Apps auf Tablets haben, hat entscheidend dazu beigetragen, Tablets zu beliebten und mächtigen Tools in der Lehre zu machen.

Als Geräte für unterwegs sind Tablets zur bedeutenden Vertriebsstelle für Zeitschriften und eBooks geworden. Große Händler wie Amazon verkaufen in den USA bereits erheblich mehr eBooks als gedruckte Bücher. Im Dezember 2012 stellte *Newsweek* nach 80 Jahren seine Printpublikation ein und wird nun ausschließlich digital produziert – eine Entscheidung, die zum Großteil der überzeugenden Umsetzung von Zeitschriften und

Fachmagazinen auf Tablets geschuldet ist.

Die Bildschirmauflösung von Tablets hat sich im Verlauf des letzten Jahres erheblich verbessert. Ultrahochauflösende Anzeigen wie das Retina Display von Apple und das hochauflösende Display von Nexus sieht man jetzt häufiger. Jede App mit Rich Media profitiert davon. HD-Video ist mittlerweile die Norm. Videoanbieter bieten unzählige Möglichkeiten, auf live und archivierte Videos zuzugreifen. Echtzeit-Videogespräche, erstmals ermöglicht durch FaceTime, sind inzwischen gang und gäbe. Leistungsfähigere Kameras produzieren schärfere Bilder und höhere Auflösungen – und durch Verbesserungen im Bereich soziale Medien ist das Austauschen von Videos und Fotos sehr einfach geworden. Schneller, einfacher eMail-Versand, Webbrowser und vollfunktionale Spieleplattformen sind übliche Tools auf diesen neuen Geräten. Es zeichnet sich immer deutlicher ab, dass Tablets nicht einfach eine neue Leichtgewicht-Variante des Laptops sind, sondern vielmehr eine komplett neue Technologie.

### Relevanz für Lehre, Lernen oder Forschung

Die wachsende Beliebtheit von Tablets in der Lehre ergibt sich zum Teil daraus, dass Bildungseinrichtungen weltweit die Bewegung BYOD (Bring Your Own Device) unterstützen. Es ist so bequem für Studierende, Tablets von einer Lehrveranstaltung in die nächste mitzunehmen und darauf Lehrbücher und andere Kursmaterialien direkt aufzurufen, dass Schulen und Universitäten die Notwendigkeit von Computerlaboren oder gar Einzel-Laptops überdenken. Studierende können sich mit Apps auf ihrem Tablet eine personalisierte Lernumgebung einrichten, mit allen Materialien, Tools und was auch immer sie sonst benötigen; bei den meisten Tablets ist zudem das Internet fast immer aktiv.

Mit Produktivitäts-Apps wie Cheddar, TagMyDoc, Dropbox und vielen anderen ([go.nmc.org/wiwiip](http://go.nmc.org/wiwiip)) können Lernende Notizen machen und mit anderen teilen, To-do-Listen erstellen, ihre Dokumente verwalten und ihre Stundenpläne organisieren. Neue Services wie iBooks Author helfen Hochschulen zudem, Lehrbücher und Lektüreauswahl vorzuplanen. Das Learning Studio an der Abilene Christian University, beispielsweise, hat ge-

meinsam mit den betreffenden Lehrenden Prototypen für Lernmaterialien in iBooks Author entwickelt. Dieser Prozess trug dazu bei, das strategische Potenzial von Multi-Touch-Büchern als Lehrbüchern der nächsten Generation zu testen ([go.nmc.org/aculs](http://go.nmc.org/aculs)).

In der Hochschulwelt ist es beinahe schon ungewöhnlich, wenn eine Universität noch keine eigene, gebrandete Tablet-App hat, mit integrierten Features wie Campus-Lageplan, Abfragemöglichkeit von Noten und Hochschul-News. Für das Recruiting neuer Studierender ist es mittlerweile ein Muss, eine App in den Stores von iTunes und Android zu platzieren, mit der Interessierte sich über die Campusumgebung und das Angebot der Hochschule informieren können. Einige Universitäten, wie die Missouri State, haben ihre iTunesU-Kataloge in die App eingepflegt, damit man Vorlesungsaufzeichnungen und andere Kursmaterialien direkt von dort herunterladen kann. Da die breite Einführung von Tablets unmittelbar bevorsteht, unterrichten Hochschulen Studierende auch in der Content-Entwicklung. Die Carnegie Mellon University bietet z.B. jetzt einen Kurs in iPad-Programmierung an ([go.nmc.org/icmu](http://go.nmc.org/icmu)).

Mobile Apps sind außerdem eng mit sozialen Netzwerken verflochten, was Tablets zu effektiven Instrumenten für die Kollaboration und das Teilen von Inhalten macht. In vielen Apps für Notizen und Anmerkungen kann man Inhalte direkt an seine Kontakte weitermailen oder in deren sozialen Netzwerken posten. Mit Evernote können Studierende z.B. digitale Notizsammlungen gemeinsam bearbeiten und in Echtzeit die gegenseitigen Aktualisierungen von Texten, Fotos oder Videos nachverfolgen ([go.nmc.org/ever](http://go.nmc.org/ever)). Lehrende verwenden immer häufiger die App von Edmodo ([go.nmc.org/edmodo](http://go.nmc.org/edmodo)), um mit Studierenden Informationen bezüglich Aufgabenstellungen und Terminen auszutauschen.

Aufgrund ihrer Tragbarkeit und ihrer großformatigen Touchscreen-Anzeige sind Tablets darüber hinaus ideale Geräte für die Feldforschung. Viele Institutionen verwenden mittlerweile Handheld-Computer anstelle von schwerer Labor- oder Videoausrüstung und anderen teuren Geräten, die nicht annähernd so handlich oder so billig zu ersetzen sind. Geologiestudenten vom College of Wooster in Ohio benutzen iPads, um Fotos islän-

discher Bodenoberflächen zu machen und mit Notizen zu versehen ([go.nmc.org/woost](http://go.nmc.org/woost)). In ähnlicher Weise setzen Studierende der Geowissenschaften am Redlands College in Australien iPads ein, um Daten über indigene Gesteinsarten zu sammeln und auszutauschen ([go.nmc.org/redla](http://go.nmc.org/redla)). In solchen Szenarien ermöglicht der direkte Zugriff auf Tools zur Aufzeichnung und Analyse ein unmittelbares und aktives Lernerlebnis.

In den vergangenen zwei Jahren haben mehr und mehr Colleges und Universitäten Pilotprogramme gestartet, in denen jeder Studierende auf dem Campus (oder diejenigen, die in einem bestimmten Programm eingeschrieben waren) mit einem eigenen Tablet ausgestattet wurde. Jedes Tablet ist dabei vorkonfiguriert mit Kursmaterialien, digitalen Lehrbüchern und anderen hilfreichen Ressourcen. Die Geisel School of Medicine am Dartmouth College hat z.B. ein solches Programm mit iPads eingeführt und teilt ihre Erfahrungen und Ressourcen auf laufender Basis über eine spezielle Website mit ([go.nmc.org/geisel](http://go.nmc.org/geisel)).

Viele Institutionen, darunter das Community College of Aurora in Colorado, die University of Richmond und die University of South Carolina, haben zudem Ausleihsysteme für Tablets eingerichtet. Studierende, die kein eigenes Tablet haben, können sich dort eines ausleihen, um Studienaufgaben zu bearbeiten, die speziell auf Tablets zugeschnitten sind.

Aufgrund ihrer immer umfangreicher werdenden Funktionalitäten beflügeln Tablets auch andere Bildungstechnologien – sie ermöglichen die Erhebung von Daten für Learning Analytics ebenso, wie sie eine Fülle von Game-basierten Lern-Apps aufbieten können. Der Übergang auf Tablets vollzieht sich relativ schmerzlos für Studierende, da sie diese oder sehr ähnliche Geräte bereits außerhalb des Unterrichts nutzen, um Apps herunterzuladen, sich mit ihren sozialen Netzwerken zu verbinden oder im Internet zu surfen. Um das Potenzial von Tablets für die Hochschullehre zu maximieren, experimentieren Lehrende auch mit kreativen Möglichkeiten, sie in die Lehrveranstaltungen einzubeziehen.

Einige Beispiele für den Einsatz von Tablet Computing in verschiedenen Bildungsbereichen sind:

- > **Kunst.** An der Plymouth University in England erstellen Studierende der Bildenden Künste am iPad mit der App "Brushes" Zeichnungen, deren Entstehung hinterher als Video abgespielt werden kann. Dies fördert die Reflexion und Diskussion über den Prozess des Zeichnens und versetzt Studierende in die Lage, Techniken zu vergleichen und Fehler zu entdecken und zu korrigieren: [go.nmc.org/ipa](http://go.nmc.org/ipa).
- > **Biologie.** In einem Pilotprogramm am Department of Molecular, Cellular, and Developmental Biology der Yale University übertragen die Lehrenden Bilder ihrer Digitalmikroskope über eine mobile App auf die Tablets der Studierenden. Durch die Verbindung von Mikroskop und Tablet können die Studierenden Bilder mit Anmerkungen versehen und für die zukünftige Verwendung abspeichern: [go.nmc.org/yavis](http://go.nmc.org/yavis).
- > **Journalismus und Massenkommunikation.** Professor Messner an der Virginia Commonwealth University hat für seine Studierenden iPads gesichert, damit sie Ereignisse aus Campus und Umgebung in Form von Multimedia-Nachrichtmeldungen aufbereiten können. Die Studierenden haben dadurch einiges über die Relevanz von sozialen Medien im Journalismus gelernt und fanden das iPad nützlich zum Sammeln von Nachrichten und Quellen: [go.nmc.org/jou](http://go.nmc.org/jou).
- > **Sonderpädagogik.** Ein Studierender im Graduiertenprogramm der Vanderbilt University entwickelt eine Android-App, mit der sehbehinderte Studierende Mathematik lernen können. Durch die haptische Steuerungstechnologie der neuen Touchscreen-Geräte können die Studierenden anhand von Vibrationen und Audio-Feedback Formen und Diagramme erfühlen und auditiv erfassen: [go.nmc.org/hapt](http://go.nmc.org/hapt).

## Tablet Computing in der Praxis

Die folgenden Links liefern Beispiele dafür, wie Tablet Computing im akademischen Bildungsbereich eingesetzt wird:

### Chinesisch lernen mit dem iPad

[go.nmc.org/chilang](http://go.nmc.org/chilang)

Studierende des Chinesisch-Anfängerkurses an der Northwestern University ergänzen ihr Kursmaterial durch

iPad-Apps, mit deren Hilfe sie Vokabeln nachschlagen, ihre Aussprache mit der von Muttersprachlern vergleichen sowie die korrekte Schreibweise von Schriftzeichen erlernen, indem sie die Strichfolge direkt am Gerät nachvollziehen.

### MobiLearn

[go.nmc.org/mobilearn](http://go.nmc.org/mobilearn)

An der HAMK University of Applied Sciences in Finnland haben Lehrende das Projekt MobiLearn initiiert, um Mobilgeräte kreativ in den Lehrplan zu integrieren. Derzeit experimentieren sie mit Samsung Galaxy Tablets und haben nachgewiesen, dass die Geräte für das Erstellen und Teilen von Dokumenten gut geeignet sind.

### Samsung Galaxy Tablets an der Lavington Primary School

[go.nmc.org/lavington](http://go.nmc.org/lavington)

Samsung führt an der Lavington Primary School in Afrika das Pilotprogramm "Smart School" durch. Die Klassenräume sind mit Galaxy Tablets ausgestattet. Die Lehrer haben bereits feststellen können, dass die Geräte für stärker personalisierte und interaktive Lernerlebnisse sorgen.

### Seton Hall University und das Samsung Windows 8 Tablet

[go.nmc.org/epir](http://go.nmc.org/epir)

Seton Hall University hat vor Kurzem als erste US-amerikanische Universität Windows 8 Tablet-PCs eingeführt. Mit diesen Geräten, die die Mobilität des Tablets mit dem Funktionsumfang eines Computers kombinieren, will die Universität einen schnelleren Zugriff auf Informationen, stärkeres Engagement und eine höhere Flexibilität erreichen.

### iPad-Einführung an der Stanford University

[go.nmc.org/suin](http://go.nmc.org/suin)

Die Stanford University School of Medicine hat iPads an Studienanfänger ausgegeben und untersucht, wie die Geräte im Unterrichtsraum und im Labor genutzt wurden. Sie fanden heraus, dass Tablets lieber als Laptops für das Erstellen von Notizen verwendet wurden und sich als besonders effektiv für den schnellen Zugriff auf Referenzmaterialien und für die Anleitung von Patienten im klinischen Umfeld erwiesen haben.

### Tablets an der Amrita University

[go.nmc.org/amrita](http://go.nmc.org/amrita)

Studierende und Lehrende der Amrita University benutzen ein 35-Dollar-Tablet namens Aakash — eine kostengünstige Alternative zu anderen Mobilgeräten. Schwerpunkt ihrer laufenden Forschung ist die Entwicklung von responsiven, Benutzerschnittstellen-basierten Inhalten für Tablets, die sich in den formativen Beurteilungsprozess und die eLearning-Umgebungen integrieren lassen.

### UWS setzt iPads für IT-gestütztes Lernen ein

[go.nmc.org/uwsip](http://go.nmc.org/uwsip)

Die University of Western Sydney (UWS) hat angekündigt, dass 11.000 Studienanfänger und Hochschulangehörige im Rahmen einer umfangreichen Lehrplanumstrukturierung mit iPads ausgestattet werden sollen. Die UWS stellt ab 2013 alle Studiengänge auf eine Blended-Learning-Umgebung um und vertritt die Ansicht, dass Tablets ein wichtiges Instrument sind, um dieses neue Lern- und Lehrmodell zu unterstützen.

### Literaturempfehlungen

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

#### Given Tablets but No Teachers, Ethiopian Children Teach Themselves

[go.nmc.org/eth](http://go.nmc.org/eth)

(David Talbot, *Forbes*, 29. Oktober 2012.) Die Kinder in zwei abgelegenen äthiopischen Dörfern reagierten mit überraschendem Geschick, als Tablet-PCs dort abgeladen wurden – noch im Karton und ohne jede Anleitung. Die Kinder brachten sich schnell selbst bei, wie man die Geräte benutzt und machten sich sogar bald daran, die Grundeinstellungen zu hacken, um die Geräte zu personalisieren.

#### Google Wages War with Apple and the Rest of the Tablet Industry, Unleashes Impressive Nexus 7+ Mobile

[go.nmc.org/warapp](http://go.nmc.org/warapp)

(Drew Olanoff, *TechCrunch*, 13. November 2012.) Der Autor dieses Artikels bespricht das neue mobile Upgrade der Google Nexus Tablet-Produktlinie und behauptet, dass Apple nun einen ernstzunehmenden Konkurren-

ten am Tablet-Markt habe. Nennenswerte Unterschiede sind die Sprachsteuerungsfunktion "Google Now" und die fortgeschrittene Kartierungstechnologie von Google Maps.

#### How a Classroom of iPads Changed My Approach to Learning

[go.nmc.org/redu](http://go.nmc.org/redu)

(Chris Blundell, *Edudemic*, 3. Oktober 2012.) Die Eins-zu-Eins-Austeilung von iPads am Redlands College hat das Computer-Labor und die Laptop-Ausleihe als Modelle abgelöst und für einen Paradigmenwechsel gesorgt. Studierende können nun überall und jederzeit lernen. Die IT-Mitarbeiter am College berichten, dass dieser neue Ansatz Zeit und Aufwand bei der Software-Verwaltung spart, weil Installation und Instandhaltung so unkompliziert sind.

#### Tablets are Changing the Tech You Use, Whether You Own One or Not

[go.nmc.org/tabchan](http://go.nmc.org/tabchan)

(Louie Herr, *Digital Trends*, 9. September 2012.) Der Autor dieses Artikels vertritt die Auffassung, dass die Markteinführung von Tablets sich entscheidend auf Software- und Hardware-Trends ausgewirkt hat. Er erklärt den Niedergang von Netbooks und Flash und den folgenden Aufstieg von HTML5 und Cloud-Speichern als Indikatoren dafür, wie Tablets unseren Umgang mit Computertechnologie beeinflussen.

#### Teaching with Tablets

[go.nmc.org/teachw](http://go.nmc.org/teachw)

(Autorenteam, *Online Universities*, 21. August 2012.) Die Infografik "Teaching with Tablets" veranschaulicht statistische Erhebungen über die populärsten Tablet-Marken und Betriebssysteme, die spezifischen Features jedes Geräts und die Einschätzungen ihrer Besitzer bezüglich ihrer Effektivität in Lehrszenarien. Darüber hinaus wird die Relevanz von Tablets für College-Studenten erläutert und Apples derzeitiger Einfluss auf die Lehre quantifiziert.

#### Why Tablets are the Future of Electronic Medical Records

[go.nmc.org/emr](http://go.nmc.org/emr)

(Richard MacManus, *readwrite*, 27. September 2012.) Ta-



blets mit Apps rund um die elektronische Patientenakte (Electronic Medical Records, EMR) ermöglichen effizientere Interaktionen zwischen Ärzten und Patienten. Eine Untersuchung kleiner bis mittelgroßer Praxen, durchgeführt vom EMR-Anbieter drchrono, fand heraus, dass über 60 Minuten täglich durch den Einsatz von iPad-gestützten EMRs eingespart wurden.



# Games und Gamifizierung

**Zeithorizont: zwei bis drei Jahre**

**D**ie Computerspielkultur umfasst mittlerweile einen substantziellen Anteil der Weltbevölkerung, wobei das Alter des Durchschnittsspielers von Jahr zu Jahr sinkt. Eine Umfrage der Entertainment Software Association von 2012 zeigte, dass die Altersstruktur von Gamern in den USA sich auf nahezu gleichgroße Drittel verteilt, davon 31% in der Altersgruppe 18-35. Mit der zunehmenden Verbreitung von Tablets und Smartphones sind Desktop- und Laptop-Computer, Fernseher und Spielkonsole längst nicht mehr die einzigen Geräte, über die man sich online mit Mitspielern vernetzen kann. Das Spielen wird dadurch zur mobilen Aktivität, die in diversen Kontexten stattfinden kann. Gaming ist über den Freizeitbereich hinausgewachsen, es hat die Geschäftswelt, die Wirtschaft und die Bildung erreicht und erweist sich als nützliches Trainings- und Motivationstool. Während immer mehr Bildungseinrichtungen und -programme mit Games experimentieren, rückt das Augenmerk zunehmend auch auf die Gamifizierung – die Integration von Spielelementen, -funktionen und -strukturen in Situationen und Szenarien außerhalb von Spielkontexten. Unternehmen nutzen Gamifizierung gern für Mitarbeiter-Incentives und mobile Apps, die die Mitarbeiterbeteiligung durch Belohnungen, Ranglisten und Badges anregen. Auch wenn die Gamifizierung von Bildungsangeboten noch im Frühstadium ist, so gewinnt sie doch an Unterstützung durch Wissenschaftler und Lehrende, die erkennen, dass Spiele die Produktivität und Forschungsaktivität der Lernenden stimulieren.

## Überblick

Die Popularität digitaler Spiele hat zu einer rasanten Entwicklung der Videospieleindustrie geführt, wodurch Innovationen entstanden sind, die die Definition von Games und wie man sie spielt erweitert haben. In der Vergangenheit konnten Games nur auf Spielkonsolen

und Desktop-Computern gespielt werden. Die Anzahl der Mitspieler war abhängig von der Zahl der Fernbedienungen oder der anwesenden Personen. Als die Spieleindustrie damit begann, Spiele mit Internetanbindung zu entwickeln, revolutionierte sie das Gaming. Auf einmal gab es eine riesige virtuelle Arena, in der Spieler aus aller Welt sich vernetzen, interagieren und gegeneinander antreten konnten.

Über das Internet können Gamer an Massively Multiplayer Online Role-Playing Games (MMORPG) wie "World of Warcraft" teilnehmen und sich eine Online-Reputation basierend auf den Fähigkeiten, Leistungen und Stärken ihrer virtuellen Avatare aufbauen. In Online-Spielen können Fremde in kürzester Zeit Freundschaften und soziale Netzwerke knüpfen und in einem öffentlichen Forum gegeneinander antreten, wo gegenseitige (An-)Erkennung in hohem Maße erwünscht ist.

Durch Fortschritte in der mobilen Technologie ist es möglich geworden, jederzeit und überall am Spiel teilzunehmen. Jeder, der ein Smartphone oder Tablet besitzt, kann zum Gamer werden. Es gibt eine Fülle von kostenfreien mobilen Spielen. Die beliebtesten davon haben sich zu Plattformen für soziale Interaktion und Vernetzung mit Familie und Freunden entwickelt, darunter "Words with Friends" — eine moderne Version von Scrabble. Social-Network-Funktionen in mobilen Spielen unterstützen die Verbreitung von Gaming in einer Kultur, in der Kontaktpflege und Allzeit-Online-Sein zentrale Faktoren sind. In dieser Hinsicht besteht der Reiz von Online-Spielen nicht nur darin, wer spielt, sondern wer aus dem persönlichen Netzwerk mitspielt – und gewinnt.

Gamifizierung, also der Gedanke, dass Gaming-Aspekte auf aller Art produktive Aktivitäten angewandt werden können, wurde erfolgreich von etlichen Anbietern von mobilen Apps und Social Media umgesetzt. Einer der

bekanntesten ist Foursquare, dessen Belohnungssystem Nutzer dazu bringt, sich in Standorte einzuchecken und darüber Punkte zu sammeln. Das Ziel dabei ist es, genügend Punkte anzusammeln, um ein Badge als "Super User", "Local (Einheimischer)" oder "Mayor (Bürgermeister)" zu erhalten. Diese Auszeichnungen sind öffentlich sichtbar und können in sozialen Netzwerken wie Facebook gepostet werden. Nutzern von Foursquare winken auch materielle Belohnungen wie kostenfreie Produkte und Vergünstigungen von den besuchten Locations. Die Idee solcher Incentives ist nicht neu: Belohnungsprogramme wurden ursprünglich von Fluggesellschaften und Gastgewerbe eingeführt und sind nach wie vor sehr erfolgreiche Maßnahmen für die Gewinnung und Bindung von Kunden.

Es ist heutzutage nicht ungewöhnlich, dass Unternehmen und Organisationen wie die Weltbank und IBM mithilfe von Gaming-Experten großangelegte Programme zur Mitarbeitermotivation entwickeln, die mit Challenges, Auszeichnungen und Belohnungen arbeiten. Während einige Vordenker meinen, dass der zunehmende Einsatz von Games im Unternehmensbereich ein kurzlebiger Trend ist, der lediglich kurzfristige Produktivitätsschübe hervorbringt, stellen Unternehmen aller Größen und Sektoren fest, dass Angestellte auf gamifizierte Prozesse positiv reagieren. Spielähnliche Umgebungen verwandeln Aufgaben in Challenges, belohnen die Teilnehmenden für ihren Einsatz und ihre Leistung und bieten ein Umfeld, aus dem sich auf ganz natürlichem Weg Führungskräfte herausbilden und das sich für unzählige Anwendungen im Bildungsbereich eignet.

## Relevanz für Lehre, Lernen oder Forschung

In diesem Jahr betrachten wir Games im Bildungsbereich in einem neuen Licht. Was wir in vorangegangenen Ausgaben des *NMC Horizon Report* unter dem Begriff Game-basiertes Lernen vorgestellt haben, hat sich weit über die Integration von digitalen und Online-Spielen in den Lehrplan hinaus entwickelt. Die neue Bezeichnung Games und Gamifizierung bezieht nicht nur Aspekte von Games als effektiven Tools für die Illustration von Konzepten und die Simulation realer Erlebnisse ein, sondern darüber hinaus auch den weiter gefassten Bereich der Gaming-Kultur und der Game-Entwicklung.

Die Forschung hat seit Langem darauf hingewiesen, dass Videospiele die Produktion von Dopamin stimulieren, einem chemischen Wirkstoff, der durch die Stärkung neuronaler Verbindungen und Informationsübertragungen Gehirnaktivitäten herbeiführt, die lernunterstützend wirken. Darüber hinaus steigern Games im Lehrkontext nachweislich die Soft Skills der Lernenden, beispielsweise analytisches Denken, kreative Problemlösung und Teamwork. Dies ist der Grundgedanke für das Zusammenspiel von Games und Lehre. Basierend auf Untersuchungen über Spielverhalten, Denkweise und Motivation der Spieler optimieren Forscher die Entwicklung adaptiver Games und effektiver Spielstrukturen, die Lernerlebnisse transformieren.

Wenn im Lehrkontext Studierenden analytisches Denken zur Problemlösung abgefordert wird, können spielähnliche Simulationen in jeder Disziplin nützlich sein, um die Realitätstauglichkeit von Konzepten gegenzuprüfen. An der IE Business School in Madrid, beispielsweise, erlernen Studierende die Komplexitäten globaler Wirtschaftspolitik durch ein Spiel namens "10 Downing Street" ([go.nmc.org/street](http://go.nmc.org/street)). In dieser Simulation nehmen Studierende die Rolle des britischen Premierministers ein und arbeiten zusammen mit Schlüsselfiguren wie Paul Krugman, Margaret Thatcher und Milton Friedman an einem Abkommen, das sich auf die gesamte Volkswirtschaft auswirken wird. In Sechsergruppen beteiligen sich die Studierenden an Debatten, um die tragfähigste politische Lösung zu ermitteln, die dann nach einer allgemeinen Wahl in die Praxis umgesetzt wird. Szenarien wie dieses demonstrieren, wie gut sich mit Spielen komplexe Probleme abbilden lassen, die den Studierenden anspruchsvolle Denkleistungen und Aufgabenbewältigung in ihrem Studienfach abverlangen.

Ein weiterer Aspekt von Games, mit dem Universitäten experimentieren, sind Badge-Systeme, über die Studierende ihre Fähigkeiten, Leistungen, Kenntnisse und Interessen in einem öffentlich sichtbaren Format dokumentieren können. Das Open Badges-Projekt ([go.nmc.org/badges](http://go.nmc.org/badges)) der Mozilla Foundation, das im September 2011 gestartet wurde, ist eine kostenfreie Online-Plattform für die Erstellung und Sammlung von Badges in Portfolios, die von Kommilitonen, Professoren und potenziellen Arbeitgebern eingesehen werden können.

Open Badges hat eine lebhafte Diskussion darüber ausgelöst, wie informelle Lernerfahrungen anerkannt werden können, insbesondere solche, die nicht üblicherweise nach Unterrichtsstunden oder Noten bemessen werden können.

Befürworter von offenen Badge-Systemen verweisen auf die Gerechtigkeit eines Systems mit klaren Regeln sowie das Potenzial einer solchen Plattform, Leistungen und Ziele sehr viel differenzierter auszuweisen als ein übliches Zeugnis. Die Purdue University hat zwei mobile Apps entwickelt, Passport und Passport Profile ([go.nmc.org/passport](http://go.nmc.org/passport)), die Mozillas Open Infrastructure Software integrieren ([go.nmc.org/zonbp](http://go.nmc.org/zonbp)). Purdue hat das Badge-System eingeführt, um Fähigkeiten zu identifizieren, die sich aus einem Hochschulzeugnis nicht ablesen lassen und Lehrenden eine weitere Möglichkeit an die Hand zu geben, studentische Leistungen und Fachkenntnisse anzuerkennen.

Während Gaming weiterhin ein Schwerpunktthema in den Diskussionen unter Lehrenden ist, glauben einige, dass gamifiziertes Lernen lediglich ein Trend ist und die Gefahr in sich birgt, bei schlechter Ausführung Studierende sehr schnell zu desillusionieren. Um dies zu vermeiden, tun sich Universitäten vermehrt mit Organisationen und Unternehmen aus dem Bereich Game Design zusammen, um Spiele zu entwickeln und zu integrieren, die relevant für den Lehrplan sowie für das Leben der Studierenden sind. Games und Gamifizierung im Bildungsbereich bieten eine Vielzahl von Ansätzen für Lehre und Lernen, und wenn sie effektiv eingeführt werden, können sie beim Erlernen neuer Fähigkeiten helfen und gleichzeitig die Lernmotivation steigern.

Einige Beispiele für den Einsatz von Games und Gamifizierung in verschiedenen Bildungsbereichen sind:

> **Architektur.** SimArchitect ist ein Simulationsspiel und soziales Netzwerk für Architekten, entwickelt vom IBM Center For Advanced Learning. Mitspieler erhalten eine Angebotsanfrage von einem fiktiven Kunden und müssen darauf reagieren, Meetings mit dem Kunden und Team abhalten und anschließend einen Vorschlag unterbreiten. IBM hat eine Performance Scorecard entwickelt, die unter anderem die

Kommunikation mit dem Kunden und die architektonische Herangehensweise evaluiert: [go.nmc.org/ibm](http://go.nmc.org/ibm).

- > **Geschichte.** Das Projekt "Historical Williamsburg Living Narrative" an der University of Florida entwickelt ein interaktives, fiktives Spiel, in dem die Geografie, Kultur und Personen des historischen Williamsburg, Virginia, zum Leben erweckt werden sollen. Karten veranschaulichen die frühe Architektur historischer Gebäude, und in interaktiven Szenarien können Studierende mit Personen wie George Washington und Patrick Henry diskutieren: [go.nmc.org/wil](http://go.nmc.org/wil).
- > **Krankenpflege.** Die School of Nursing an der University of Minnesota entwickelt gemeinsam mit der

## Gaming ist über den Freizeitbereich hinausgewachsen, es hat die Geschäftswelt, die Wirtschaft und die Bildung erreicht und erweist sich als nützliches Trainings- und Motivationstool.

Minnesota Hospital Association und dem Technologieunternehmen VitalSims webbasierte, interaktive Spiele, in denen Studierende Szenarien aus dem realen Leben durchspielen. Erste Versionen sind bereits fertiggestellt, und Ausbilder aus dem Gesundheitsbereich planen diese digitalen Lerntools noch im Jahr 2013 einzusetzen: [go.nmc.org/serious](http://go.nmc.org/serious).

### Games und Gamifizierung in der Praxis

Die folgenden Links liefern Beispiele dafür, wie Games und Gamifizierung im akademischen Bildungsbereich eingesetzt werden:

#### Global Social Problems

[go.nmc.org/cjqog](http://go.nmc.org/cjqog)

Das Projekt "Global Social Problems, Local Action & Social Networks for Change" an der St. Edward's University

hat Lernende in die Rolle von Superhelden versetzt, um globale soziale Probleme auf lokaler Ebene in Angriff zu nehmen.

### HML-IQ

[go.nmc.org/fre](http://go.nmc.org/fre)

An der Henry Madden Library der California State University, Fresno, machen Studierende sich über das in Blackboard integrierte Spiel HML-IQ damit vertraut, welche Ressourcen in der Bibliothek vorhanden sind und wie man sie nutzt. Erfolgreiche Spieler erhalten nach jedem erreichten Level Gutscheine für das Bibliothekscafé. Die Spiele wurden mit Open-Source-Tools wie Snagit entwickelt.

### Open Orchestra

[go.nmc.org/canar](http://go.nmc.org/canar)

Das Simulationsspiel Open Orchestra der McGill University setzt HD-Panoramavideo und Surround-Sound ein, um Musikern das Gefühl zu geben, sie spielten in einem Orchester oder sängen in einer Oper.

### Queen's University "Exergames"

[go.nmc.org/exergame](http://go.nmc.org/exergame)

Ein Professor an der Queen's University in Ontario, Kanada, nimmt an einer kollaborativen Studie teil, die untersucht, wie "Exergames" — Videospiele, die körperliche Aktivität erfordern — das Befinden von Teenagern mit zerebraler Lähmung verbessern.

### Social Media Innovation Quest

[go.nmc.org/xdvst](http://go.nmc.org/xdvst)

An der Fox School of Business der Temple University hat ein Professor seinen Kurs in "Social Media Innovation" als Quest angelegt, in dem Studierende Punkte bekommen, wenn sie bloggen oder Aktivitäten in sozialen Medien betreiben. Es werden Badges vergeben, und die Besten erhalten eine Platzierung in der Rangliste.

### Die Initiative "Games and Education" der Universität von Bahia

[go.nmc.org/gamesa](http://go.nmc.org/gamesa)

Die Initiative "Games and Education" der Universität von Bahia (Brasilien) unterstützt kollaborative, wissenschaftliche Forschung und Publikationen über Gaming im Bildungsbereich. Eine ihrer Missionen ist es, die Ent-

wicklung von Spielen zu fördern, die Lehrszenarien simulieren.

### Business-Simulationen an der University of Washington

[go.nmc.org/fsb](http://go.nmc.org/fsb)

Die Foster School of Business an der University of Washington kooperiert mit dem Spieleentwickler Novel Inc., um reale, komplexe Szenarien aus großen Unternehmen wie Starbucks und Nike in Form von Business-Simulationsspielen umzusetzen.

### Literaturempfehlungen

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

#### Game Based vs. Traditional Learning – What's the Difference?

[go.nmc.org/xwidb](http://go.nmc.org/xwidb)

(Justin Marquis, *Online Universities*, 16. August 2012.) Überlegungen zu Gamifizierung und den potenziellen Auswirkungen wecken bei manchen Bedenken. Dieser Artikel adressiert Themen wie Authentizität, studentische Beteiligung, Kreativität und Innovation.

#### Gamification in Education: What, How, Why Bother?

[go.nmc.org/ykgum](http://go.nmc.org/ykgum)

(Joey J. Lee und Jessica Hammer, *Academic Exchange Quarterly*, 2011.) Lehrende am Teachers College der Columbia University skizzieren die Grundlagen der Gamifizierung und erläutern, wie Game-Techniken und Strukturen die Lernmotivation erhöhen können. Sie weisen außerdem auf die möglichen Herausforderungen und Risiken bei der Einführung eines gamifizierten Modells hin.

#### Motivating Students and the Gamification of Learning

[go.nmc.org/gamhie](http://go.nmc.org/gamhie)

(Shantanu Sinha, *The Huffington Post*, 14. Februar 2012.) Der Präsident der Khan Academy untersucht effektive Wege, Game-Techniken in die Lehre zu integrieren und argumentiert, dass Spiele Lernenden helfen, indem sie ihnen Echtzeit-Feedback geben, das sie sonst nicht bekommen würden.

### **Taking a Cue from Video Games, a New Idea for Therapy**

[go.nmc.org/taking](http://go.nmc.org/taking)

(Hayley Tsukayama, *The Washington Post*, 17. Oktober 2012.) Games könnten eine positive Rolle bei der Therapie von Kriegsveteranen spielen, indem sie ihnen positive, praktische Ziele vorgeben. Diese Beobachtung hat Implikationen für viele Disziplinen, darunter Psychologie.

### **Where Does Gamification Fit in Higher Education?**

[go.nmc.org/uvedg](http://go.nmc.org/uvedg)

(Jimmy Daly, *EdTech Magazine*, 30. November 2012.) Dieser Artikel deckt die Grundideen von Gamifizierung ab und skizziert die Aspekte von Games, die für die Einbindung von Studierenden eingesetzt worden sind. Er beinhaltet darüber hinaus eine detaillierte Infografik, die auf einer Studie der MIT Education Arcade basiert.





# Learning Analytics

## Zeithorizont: zwei bis drei Jahre

**L**earning Analytics ist in vielerlei Hinsicht die Anwendung von "Big Data" auf den Bildungsbereich. Der Begriff ist abgeleitet vom Dataming im kommerziellen Bereich, wo schon früher durch Analyse von Konsumentenverhalten Trends ermittelt wurden. Die Ausbreitung des Internets hat die Marktanalyse und Kennzahlenerhebung komplett verändert, indem plötzlich Unternehmen anhand von Web-Tracking-Tools (Web Analytics) jeden Schritt und Einkauf ihrer Kunden nachvollziehen konnten. Mit dieser Lawine von Kundendaten suchten nun Unternehmen Analysten auf, die aus gigantischen Datensätzen Informationen auslesen und Modelle und Vorhersagen für das Konsumentenverhalten entwickeln konnten, um Marketingstrategien zu unterstützen. In ähnlicher Weise nehmen sich nun Bildungseinrichtungen der Erforschung großer Datenmengen an, mit dem Ziel die Absolventenquoten zu erhöhen und Lernenden ein qualitativ hochwertigeres, personalisiertes Lernerlebnis zu ermöglichen.

### Überblick

Learning Analytics ist ein neuer Forschungsbereich, der darauf abzielt, Entscheidungsprozesse auf jeder Stufe des Bildungssystems mittels Datenanalyse mit wichtigen Informationen zu unterlegen. Während Analysten im Unternehmensbereich konsumentenspezifische Daten verwenden, um potenzielle Kunden zu erreichen und aus diesem Grund die Werbung personalisieren, nutzt Learning Analytics studierendenspezifische Daten, um Lehrmethoden zu verbessern, leistungsschwache Studierende zu erreichen und zu bewerten, ob Maßnahmen zur Erhöhung der Absolventenquote erfolgreich waren und weiterverfolgt werden sollten – dies sind wichtige Ergebnisse für Entscheider aus Verwaltung und Politik sowie für Gesetzgeber. Für Lehrende und Forschende ist Learning Analytics ein entscheidender Weg, Einblicke in den Umgang Studierender mit Online-Texten und Kurs-

materialien zu erhalten. Studierende profitieren ebenfalls von den Ergebnissen aus Learning Analytics, durch die Entwicklung von mobiler Software und Online-Plattformen, die aufgrund studierendenspezifischer Daten Support-Systeme auf ihre Lernbedürfnisse zuschneiden.

Learning Analytics, hier im selben Zeithorizont "zwei bis drei Jahre" positioniert wie bereits im letztjährigen Report, ist immer noch eine aufkommende Technologie, die sich zwar schnell entwickelt, aber für die meisten Lehrenden noch nicht ganz greifbar ist. In diesem Jahr war Big Data das Diskussionsthema an vielen Hochschulen. Weltweit beginnen Bildungsdatenforscher damit, gigantische Datenmengen mit analytischen Methoden zu untersuchen, die zuerst von Unternehmen eingesetzt wurden, um das Konsumentenverhalten zu antizipieren. Ebenso wie Amazon, NetFlix und Google diese Kennzahlen nutzen, um Empfehlungen und Werbung auf Einzelpersonen zuzuschneiden, stellen sich Lehrende und Forschende, die mit Learning Analytics arbeiten, vor, Lehrangebote auf die persönlichen Bedürfnisse und Interessen Studierender hin maßschneidern zu können – und dabei auf Basis von Daten sorgfältig berechnete Anpassungen und Anregungen vorzunehmen, um Lernende beim Begreifen von Konzepten oder beim Überwinden schwieriger Phasen motiviert zu halten.

Learning Analytics verspricht aussagekräftige Daten für jede Stufe des Bildungssystems. Schlussfolgerungen, die sich auf Analysen dieser Daten stützen, werden schwerwiegende Bedeutung für Verwaltungs- und Lenkungsorgane haben, da sie verbesserungswürdige Bereiche anzeigen, Ressourcen nach Bedarf zuweisen und letztendlich, da sie die Effektivität ihrer Programme bewerten, um die Nachhaltigkeit zu sichern.

Insbesondere können mittels Learning Analytics individuelle Informationen über Studierende und ihre

Fortschritte gewonnen werden. Campus- und Lern-Management-Systeme bieten akademischen Beratern schon jetzt Einblicke in die studentische Entwicklung, die sowohl Stärken als auch ausbaufähige Bereiche erkennen lassen. An der Austin Peay State University in Tennessee arbeiten Studienberater mit dem "Degree Compass", einer Software, die anhand von analytischen Prognosetechniken Studierenden dabei hilft auszutarieren, welche Kurse sie für ihren Abschluss brauchen und in welchen sie wahrscheinlich erfolgreich abschneiden werden ([go.nmc.org/apsu](http://go.nmc.org/apsu)). Anhand dieser Einblicke hoffen Betreuer und Berater, ihren Studierenden den jeweils besten Lernpfad ausleuchten zu können.

Von Learning Analytics erhofft man sich eine effektive, effiziente Methode, um studentische Aktivitäten zu bewerten, schnelles Feedback zu geben und Anpassungen in der Bereitstellung und Form von Inhalten zu machen. Diejenigen, die sich im Bereich Learning Analytics engagieren, sehen darin das Potenzial personalisierte Lernumgebungen zu schaffen, die sich an das Lernverhalten der Studierenden anpassen.

### Relevanz für Lehre, Lernen oder Forschung

Im Zuge der Einführung von Blended-Learning-Ansätzen an Hochschulen finden immer mehr Lernaktivitäten in Online-Umgebungen und -Plattformen statt. Ausgereifte Web-Tracking-Tools können in diesen Umgebungen bereits das Lernverhalten exakt nachvollziehen, indem Variablen wie die Anzahl der Klicks und die Verweildauer auf einer Seite registriert werden, sowie mittlerweile auch nuanciertere Informationen wie die Belastbarkeit und Nachhaltigkeit von Konzepten. Verhaltensspezifische Daten tragen zu der stetig wachsenden Menge an studierendenbezogenen Informationen bei, wodurch die Datenanalyse immer komplexer wird. Einer der vielversprechendsten Aspekte dieser Daten ist ihr Potenzial für die Entwicklung von Lehr-/Lernsoftware und adaptiven Lernumgebungen, die in Echtzeit auf den Lerner reagieren und eine tiefere Auseinandersetzung mit dem Lernstoff fördern.

Ein frühes Beispiel für den Einsatz von Learning Analytics an einer Universität war das 2007 gestartete Signals-Projekt der Purdue University. Signals kumu-

liert Daten aus Studenten-Informationssystemen, Kurs-Management-Systemen und Notenergebnissen, um Risikostufen zu ermitteln und leistungsschwächere Studierende gezielt zu unterstützen. Das Saddleback Community College in Orange County hat mit seinem Service-Oriented Higher Education Recommendation Personalization Assistant, kurz SHERPA, Bestrebungen angestellt, anhand studierendenbezogener Daten die Lehre zu personalisieren. Diese Software erstellt detaillierte Profile von jedem Studenten und erfasst dazu über den gesamten Studienzeitraum die Stundenpläne, Kontakte mit Professoren und andere persönliche Informationen. Diese werden dann analysiert, um Emp-

## Fortschritte in Big Data und Learning Analytics werden in Echtzeit visuell ausgeprägte Informationsströme über Studierendengruppen oder Einzelpersonen hervorbringen.

fehlungen bezüglich Zeitmanagement, Kurswahl und anderer Faktoren, die zum Studienerfolg beitragen, zu generieren.

Fortschritte in Learning Analytics haben interessante neue Anwendungsbereiche hervorgebracht, die durch eine direkte und kontinuierliche Interaktion mit den Lernenden unmittelbare Auswirkungen auf die Absolventen- und Erfolgsquoten haben. Persistence Plus, eine mobile App von Kauffman Labs Education Ventures ([go.nmc.org/plus](http://go.nmc.org/plus)), ist in der Verhaltensforschung verwurzelt und widmet sich der fehlenden proaktiven Unterstützung für Studierende in der Examensphase durch eine mobile Plattform namens "Small Nudges" ("Kleine Anstupser"). Dieses System nutzt Mobiltechnologie und studierendenbezogene Daten, um maßgeschneiderte Informationen über den Fortschritt des Studenten, auch im Vergleich zu seiner Arbeitsgruppe, sowie über externe Ressourcen und erfolgsfördernde Strategien zu liefern.

Ende 2012 hat CourseSmart, ein Anbieter digitaler Lehrbücher mit fünf Partnern aus der Lehrbuchverlagsindustrie, den Launch seines Pakets "CourseSmart Analytics" angekündigt. Die Software verfolgt die Aktivität der Lernenden bei der Interaktion mit Online-Texten und interpretiert diese Daten für den Professor, der somit eine Aktivitätsauswertung für den jeweiligen Text erhält. Lehrende können die Ergebnisse von CourseSmart Analytics verwenden, um die studentischen Leistungen zu bewerten und ebenso ihre eigenen Entscheidungen bezüglich der Auswahl geeigneter und interessanter Texte.

Fortschritte in Big Data und Learning Analytics werden in Echtzeit visuell ausgeprägte Informationsströme über Studierendengruppen oder Einzelpersonen hervorbringen. Idealerweise verbessert sich durch diese digitalen Dashboards der Informationsstand der Beteiligten auf jeder Stufe des Bildungssystems — hochschulpolitische Entscheider, Lehrende und Studierende. Mittels dieser Dashboards können Entscheider in den Institutionen Fortschritte messen und Strategien für die Zielerreichung entwickeln. Das United States Department of Education, beispielsweise, sammelt seine Daten und Statistiken in einem öffentlichen Dashboard ([go.nmc.org/usdash](http://go.nmc.org/usdash)). Besucher finden dort Diagramme und andere visuelle Darstellungen, die anzeigen, wie weit die Nation ihrem Ziel nähergekommen ist, bis 2020 den höchsten Anteil an College-Absolventen in der Welt zu haben.

Obwohl die Analyse studierendenbezogener Daten keine neue Methode ist, hat der Bereich Learning Analytics erst in letzter Zeit die breite Unterstützung von Datenforschern und Lehrenden erhalten. In den kommenden Jahren werden die Ergebnisse von Learning Analytics erhebliche Auswirkungen auf die Entwicklung und Optimierung der Hochschullehre haben, insbesondere im Bereich der personalisierten und Online-Lernumgebungen.

Einige Beispiele für den Einsatz von Big Data und Learning Analytics in verschiedenen Bildungsbereichen sind:

> **Lesen.** Kno, ein Anbieter digitaler Lehrbücher, hat das Tool "Kno Me" entwickelt, mit dem Studierende während der Lektüre von eBooks Einblicke in ihre

Lerngewohnheiten und Verhaltensmuster erhalten. Sie bekommen zudem Hilfe beim Zeitmanagement durch Daten, die ihnen anzeigen, wie viel Zeit sie darauf verwendet haben, bestimmte Texte durcharbeiten und wo sie in Relation zu ihren Zielen stehen: [go.nmc.org/kno](http://go.nmc.org/kno).

> **Naturwissenschaft und Technik.** Das eScience Institute der University of Washington ist an mehreren Projekten zur Entwicklung von Prozessen und Tools für die Analyse umfangreicher Datenbestände beteiligt. Sie haben vor Kurzem die entscheidenden Finanzmittel von der National Science Foundation und den National Institutes of Health erhalten, um mit Big Data die Forschung und Innovation im Bereich Naturwissenschaft und Technik voranzubringen: [go.nmc.org/uwescience](http://go.nmc.org/uwescience).

> **Schreiben und Textkomposition.** In Intensivkursen zur Textkomposition setzt die University of North Carolina Greensboro die Mobius Social Learning Information Platform ein, mit der anonymes Peer-to-Peer Feedback und Benotung möglich sind. Wenn Studierende eine Hausarbeit einreichen, wird sie automatisch an den Rest ihrer zufällig ausgewählten Peergruppe verteilt, und ein Algorithmus verwandelt ihr Feedback in Statistiken und Leistungsberichte: [go.nmc.org/mob](http://go.nmc.org/mob).

## Learning Analytics in der Praxis

Die folgenden Links liefern Beispiele dafür, wie Learning Analytics im akademischen Bildungsbereich eingesetzt werden:

### Glass Classroom

[go.nmc.org/gclass](http://go.nmc.org/gclass)

Die Initiative "Glass Classroom" am Santa Monica College zielt darauf ab, die Performance von Studierenden und Lehrenden durch die Sammlung und Analyse großer Datenmengen zu verbessern. Anhand von Echtzeit-Feedback passen sich adaptive Kursmaterialien an die individuellen Leistungen an, um die Lernziele zu erreichen.

### jPoll an der Griffith University

[go.nmc.org/jpoll](http://go.nmc.org/jpoll)

jPoll ist ein campusweit genutztes Tool, das an der Griffith University in Australien entwickelt wurde, um Studieren-

de für eine Reihe von interaktiven Lehrsituationen dauerhaft zu gewinnen und zu begeistern. Das ursprünglich als Ersatz für Clicker-Technologien entwickelte jPoll hilft Lehrenden, mittels Learning Analytics Problembereiche bei der Lehrstoffvermittlung zu erkennen.

### Learning Analytics Seminare

[go.nmc.org/latf](http://go.nmc.org/latf)

Der Provost der University of Michigan, Phil Hanlon, hat die Learning Analytics Task Force (LATF) gegründet, um den Lehrenden zu helfen, lehrbezogene Daten besser zu nutzen. Als Teil der LATF wurde eine Seminarreihe entwickelt, um das Lehrpersonal in aktuellen Learning-Analytics-Tools sowie in Strategien für die Verwaltung des wachsenden Bestandes studierendenbezogener Daten zu schulen.

### Predictive Learning Analytics Framework

[go.nmc.org/apus](http://go.nmc.org/apus)

Das American Public University System kooperiert mit der Western Interstate Commission for Higher Education's Cooperative for Educational Technologies, um auf einen großen Pool aus studierendenbezogenen Daten von über zehn Hochschulen gemeinsam zuzugreifen. Ihr Ziel ist es, auf Basis dieser Daten Strategien zur Verbesserung der studentischen Lernerfolge zu entwickeln.

### Multimodal Learning Analytics an der Stanford University

[go.nmc.org/multimo](http://go.nmc.org/multimo)

In Partnerschaft mit der AT&T Foundation, Lemann Foundation und National Science Foundation untersucht Stanford neue Möglichkeiten, projektbasierte Lernaktivitäten durch studentische Gesten, Wortbeiträge und andere Äußerungen zu bewerten.

## Literaturempfehlungen

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

### Best Practices for Big Data: Learning from the Past While Looking to the Future

[go.nmc.org/jfgio](http://go.nmc.org/jfgio)

(Tonya Balan, *Subconscious Musings*, 19. Oktober 2012.) Die Autorin erörtert verschiedene Methoden, Big Data

zu interpretieren und wie man Entscheidungen über Anwendungen und Nutzung trifft. Dazu stellt sie Best Practices und vier Grundprinzipien vor.

### Big Data on Campus

[go.nmc.org/ifmkx](http://go.nmc.org/ifmkx)

(Marc Parry, *The New York Times*, 18. Juli 2012.) Immer mehr Universitäten auf der ganzen Welt nutzen Dataming-Software, insbesondere für die Online-Lehre. Diese Software ermöglicht Studierenden den Zugang zu personalisierten Kursen, die auf ihren jeweiligen Lernbedarf und Leistungsstand abgestimmt sind. Lehrenden wiederum hilft die Software zu erkennen, welche Studierenden einer besonderen Unterstützung bedürfen.

### Expanding Evidence Approaches for Learning in a Digital World

[go.nmc.org/evi](http://go.nmc.org/evi)

(U.S. Department of Education Office of Educational Technology, 21. Dezember 2012.) Dieser Bericht des U.S. Department of Education Office of Educational Technology beschäftigt sich damit, wie man aus Big Data Erkenntnisse über das Lernverhalten gewinnt und Lernbedingungen schafft, die auf den gewonnenen Erkenntnissen aufbauen.

### Learning and Knowledge Analytics (PDF)

[go.nmc.org/laknow](http://go.nmc.org/laknow)

(George Siemens und Dragan Gasevic, *Journal of Educational Technology & Society*, Vol. 15, Nr. 3, Oktober 2012.) Die Learning-Analytics-Pioniere George Siemens und Dragan Gasevic haben eine Sonderausgabe dieser Zeitschrift herausgegeben, die die Fortschritte von Learning Analytics und deren Auswirkungen auf Lehre und Lernen diskutiert. In ihrem Vorwort werfen sie einen Blick auf die Langzeitperspektiven von Learning Analytics.

### The State of Learning Analytics in 2012: A Review and Future Challenges

[go.nmc.org/kmi](http://go.nmc.org/kmi)

(Rebecca Ferguson, SocialLearn, *KMi*, März 2012.) Eine Kombination aus technischen, didaktischen und politischen Faktoren beeinflusst die Rolle von Learning Analytics im Bildungsbereich. Dieser Bericht diskutiert die aktuellen Herausforderungen bei der Erhebung und Auswertung bildungsbezogener Daten.

### **Top Ed-Tech Trends of 2012: Education Data and Learning Analytics**

[go.nmc.org/dat](http://go.nmc.org/dat)

(Audrey Watters, *Hack Education*, 9. Dezember 2012.)

In diesem Überblick über die Entwicklung von Learning Analytics im Jahr 2012 diskutiert die Autorin die Zusammenhänge zwischen studienbezogenen Daten und Prüfungsergebnissen und die Probleme, die sich aus dem derzeitigen Umgang mit Learning Analytics ergeben. Viele der aktuellen Initiativen und Tools werden erwähnt, mit besonderem Augenmerk auf Modelle, in denen die Daten den Studierenden selbst gehören und von ihnen verwaltet werden.



# 3D Printing

**Zeithorizont: vier bis fünf Jahre**

**3D** *Printing, in der Industrie bekannt als Rapid Prototyping oder schneller Modellbau, basiert auf Technologien wie CAD (Computer-Aided Design), Computertomografie und Röntgenkristallografie, anhand derer gegenständliche Objekte aus dreidimensionalen, digitalen Daten konstruiert werden. Ein 3D-Drucker baut aus einer elektronischen Datei ein reales Modell Lage für Lage auf, indem er entweder, ähnlich einem Tintenstrahlverfahren, sehr dünne Puderschichten mit einem Bindemittel übereinander fixiert oder, wie beim Extrudierverfahren, Kunststoffe und andere formbare Materialien verwendet. Die Schichten werden im Drucker sehr exakt übereinander aufgetragen, um ein Objekt von unten nach oben aufzubauen. Die Auflösungen sind selbst bei den kostengünstigsten Geräten mehr als ausreichend, um eine hohe Detailschärfe zu erreichen, einschließlich beweglicher Teile. Farben können durch verschiedenfarbige Puder oder Bindemittel wiedergegeben werden. Die Modellteile können aus Plastik, Kunstharz oder Metall sein. Diese Technologie wird in der verarbeitenden Industrie häufig für den Bau von dreidimensionalen Prototypen (skaliert auf die Größe des Druckers, versteht sich) verwendet.*

## Überblick

3D Printing ist in einigen Bereichen bereits verbreitet, darunter Architektur, Industriedesign, Schmuckdesign und Bauwesen. Die ersten bekannten Beispiele gab es Mitte der 1980er an der University of Texas at Austin, wo das selektive Lasersintern entwickelt wurde, wobei die damaligen Geräte sehr unhandlich und teuer waren. Der Begriff 3D Printing selbst wurde eine Dekade danach am Massachusetts Institute of Technology (MIT) geprägt, als Studierende im Graduiertenprogramm mit unkonventionellen Substanzen in Tintenstrahldruckern experimentierten. 3D Printing tauchte im allerersten

NMC Horizon Report von 2004 auf, und seitdem haben mithilfe dieser Technik das US-Verteidigungsministerium Bauteile für die Luft- und Raumfahrtindustrie kostengünstig hergestellt, Architekten Gebäudemodelle gebaut, Mediziner Transplantate entwickelt und vieles mehr.

Das 3D Printing beginnt mit dem Design eines Modells des gewünschten Gegenstands in einer Software, z.B. mittels CAD. Sobald das Design an den Drucker gesendet wird, werden die Materialien – entweder Kunststoffe oder Metalle – durch eine Düse ausgegeben und nach und nach schichtweise aufgetragen, bis sie am Ende das ganze Objekt nachgebildet haben. Durch zusätzliche Herstellungstechniken lässt sich die Art, wie die Schichten aufgetragen werden, verändern, da für einige Formen das Material erweicht oder geschmolzen werden muss. Selektives Hitze- und Lasersintern erfordert Thermoplaste, während für das Elektronenstrahlschmelzen Titanlegierungen notwendig sind. Beim LOM (Laminated Object Manufacturing) müssen dünne Schichten in Form geschnitten und anschließend zusammengefügt werden.

In den vergangenen Jahren wurde viel im Konsumentenbereich experimentiert – namentlich in der Maker-Bewegung, einer technikaffinen Do-it-yourself-Community, die Wissenschaft, Maschinenbau und andere Bereiche durch die Erforschung von 3D Printing und Robotertechnik voranbringen will. Die Mitglieder der vielen Maker Communities weltweit haben sich Erfindertum und Prototypisierung auf die Fahnen geschrieben. Ihr MakerBot ([go.nmc.org/maker](http://go.nmc.org/maker)) ist ein 3D Desktop-Drucker, mit dem man alles von Spielzeug und Robotern über Möbel und Accessoires bis hin zu Dinosaurierskeletten bauen kann. 2012 brachte MakerBot Industries den Replicator 2 auf den Markt, der über eine höhere Auflösungskompatibilität und ein größeres Bau-



volumen verfügt. Relativ erschwinglich für unter 2.500 US-Dollar, hat der MakerBot 3D Printing massentauglich gemacht. Die Technik wurde zuvor nur in spezialisierten Labs vorgehalten.

3D Printing wurde auch durch Online-Applikationen wie Thingiverse ([go.nmc.org/thingv](http://go.nmc.org/thingv)), vorangetrieben, ein Repositorium für digitale Entwürfe physischer Objekte, wo man sich fertige digitale Designs zum Selberdrucken herunterladen kann, ohne diese erst selbst erstellen zu müssen. Besonders der Museumsbereich hat sich diesen Service zunutze gemacht und bietet über die Plattform Designs für Repliken von Kunstwerken, Skulpturen und Fossilien an.

Anfang 2013 wird der weltweite öffentliche 3D-Printing-Automat in Japan eröffnet ([go.nmc.org/omote](http://go.nmc.org/omote)). Online-Reservierungen sind für jedermann möglich. 3D Printing für alle zugänglich zu machen ist ein Trend, der sich auch im Hochschulbereich herausbildet. Die DeLaMare Science and Engineering Library an der University of Nevada, Reno, stellt seit Kurzem als eine der ersten Hochschulbibliotheken in den USA 3D Printing- und Scanning-Geräte für Studierende, Lehrende und die Öffentlichkeit zur Verfügung ([go.nmc.org/delamare](http://go.nmc.org/delamare)). Sobald die Technik billiger und in öffentlichen Gebäuden und Hochschulen verfügbar wird, steht der weiteren Verbreitung von 3D Printing nichts mehr im Wege. Momentan jedoch sind die Geräte und Tools noch auf Nutzerkreise in spezialisierten Projekten und Studierenden-spezifischer Kurse beschränkt.

## Relevanz für Lehre, Lernen oder Forschung

Einer der bedeutendsten Aspekte von 3D Printing für den Bildungsbereich ist, dass es eine realitätsnahe Erforschung von Objekten ermöglicht, die an Hochschulen nicht ohne Weiteres verfügbar sind. Während es noch vier bis fünf Jahre dauern wird, bis 3D Printing im Bildungsbereich etabliert ist, lassen sich schon jetzt seine praktischen Anwendungsmöglichkeiten benennen. Studierende der Geologie und Anthropologie können beispielsweise Modelle fragiler Objekte wie Fossilien und Artefakte erstellen und erforschen. Mittels Rapid Prototyping können Studierende der organischen Chemie und der Röntgenkristallografie Modelle komplexer

Proteine und anderer Moleküle ausdrucken, etwa so wie in der Modellgalerie von 3D Molecular Design ([go.nmc.org/molec](http://go.nmc.org/molec)).

Nachdem Lehrende und Studierende zunehmend Gelegenheit haben mit solchen Modellen zu arbeiten, kommen auch einige der wesentlichen Fortschritte von 3D Printing im Hochschulbereich aus Institutionen, die die Technik zur Erfindung brandneuer Tools einsetzen. Forscher an der University of Warwick haben vor Kurzem einen kostengünstigen, 3D-druckbaren, elektrisch leitenden Kunststoff entwickelt, mit dem elektronische Systeme und Sensoren in das 3D-Druckmodell eingearbeitet werden können ([go.nmc.org/3dp](http://go.nmc.org/3dp)). Das Ziel ist, Maschinenbaustudierende in die Lage zu versetzen Produkte zu designen und zu drucken, in die das Schaltkreissystem bereits eingebaut ist.

Im Zuge der Verbreitung von 3D Printing im Hochschulbereich bauen Universitäten spezialisierte Labore und Initiativen auf, um kreative Anwendungsmöglichkeiten für die Technik zu erforschen. Das Programm Fab Lab ([go.nmc.org/fablab](http://go.nmc.org/fablab)), beispielsweise, wurde am Media Lab des MIT als Lern- und Produktionsraum für die digital gestützte Produktion gestartet und mit Laserschneidern, 3D-Druckern, Leiterplatten etc. ausgestattet. Mittlerweile wurde das Projekt erweitert, um ähnliche Labs auf der ganzen Welt aufzubauen.

Die Erforschung des 3D-Druckprozesses vom Design bis zur Produktion, ebenso wie Demonstrationen und Bereitstellung von Druckern, können neue Möglichkeiten für Lernaktivitäten eröffnen. Rapid Prototyping hilft Medizinstudierenden, anatomische Modelle basierend auf Magnetresonanztomografie- und CAT-Bildern zu bauen. Ärzte können anhand solcher Modelle Operationen besser vorbereiten. Darüber hinaus arbeiten medizinische Hochschulen und Programme daran, künstliche Körperteile zu bauen. Forscher an der Heriot-Watt University in Edinburgh, beispielsweise, erzeugen per 3D-Druck aus menschlichen Zellen künstliches Lebergewebe für den Laborgebrauch. Dadurch könnte es letztendlich möglich werden, neue Medikamente effizienter und verlässlicher als mit traditionellen Methoden zu testen, indem man dafür menschliche Organmodelle statt lebender Tiere verwendet ([go.nmc.org/artili](http://go.nmc.org/artili)).

Ein anderes Beispiel: Ein Mädchen, das an einer seltenen neuromuskulären Krankheit leidet, erhielt 3D-gedruckte Kunststoffstützen, mit denen sie ihre Arme besser bewegen kann ([go.nmc.org/magica](http://go.nmc.org/magica)). Während diese Form der Produktentwicklung bereits in Fachinstitutionen und Forschungslaboren Fuß gefasst hat, sehen wir sie nun auch mehr und mehr an Universitäten überall auf der Welt, weshalb wir 3D Printing am langfristigen Zeithorizont platziert haben.

Einige Beispiele für den Einsatz von 3D Printing in verschiedenen Bildungsbereichen sind:

- > **Archäologie.** Das Semitic Museum an der Harvard University rekonstruiert mit 3D-Drucktechnik ein unvollständiges antikes Artefakt aus seiner Sammlung. Anhand von 3D-Scans der vorhandenen Beinfragmente dieses ägyptischen Löwen können Forscher Computermodelle erzeugen, mit denen eine detailgetreue Hartschaum-Replik der kompletten Skulptur gedruckt werden kann, obwohl Rumpf und Kopf fehlen: [go.nmc.org/semit](http://go.nmc.org/semit).
- > **Kunst und Design.** Die Emily Carr University of Art and Design erforscht mit einem für nur 500 US-Dollar selbstgebaute 3D-Drucker Möglichkeiten, Design und Produktion in der Textilverarbeitung, Gießerei und Töpferei zu beschleunigen: [go.nmc.org/mat](http://go.nmc.org/mat).
- > **Maschinenbau.** Zwei Maschinenbaustudenten der University of Virginia haben eines der ersten 3D-gedruckten Flugzeuge, das je geflogen ist, vorgefertigt und zusammengebaut. Im Rahmen ihres Praktikums bei der MITRE Corporation haben sie gelernt, wie man detailgetreue Luftfahrzeuge mit Rapid Prototyping baut und testet – in einem Bruchteil der Zeit und Kosten, die ohne 3D Printing aufgewendet werden müssten: [go.nmc.org/fly](http://go.nmc.org/fly).

## 3D Printing in der Praxis

Die folgenden Links liefern Beispiele dafür, wie 3D Printing im akademischen Bildungsbereich eingesetzt wird:

### 3D-Modell-Workshops

[go.nmc.org/vic](http://go.nmc.org/vic)

An der Victoria University of Wellington haben die

Schools of Architecture and Design einen 3D-Modell-Workshop durchgeführt, mit Maschinenbereichen für Metall- und Holzarbeiten sowie mit diversen Geräten für digitale 3D-Herstellung und schnellen Modellbau.

### 3D Printing an der Purdue University

[go.nmc.org/strong](http://go.nmc.org/strong)

Wissenschaftler der Purdue University arbeiten zusammen mit Adobes Advantage Technology Labs, um eine Software-Anwendung zu entwickeln, die haltbarere 3D-Druckobjekte erzeugt. Anhand von Strukturanalysen

## Die Erforschung des 3D-Druckprozesses vom Design bis zur Produktion, ebenso wie Demonstrationen und Bereitstellung von Druckern, können neue Möglichkeiten für Lernaktivitäten eröffnen.

identifiziert das Programm Schwachstellen und schlägt Lösungen vor, wie mit einer minimalen Menge von Rohmaterialien stabilere Objekte hergestellt werden können.

### Ein neuer "3D Print"-Button für Animationssoftware

[go.nmc.org/beast](http://go.nmc.org/beast)

Computerwissenschaftler an der Harvard University entwickeln eine Add-on-Software, mit der aus Computeranimationsdateien 3D-Actionfiguren gedruckt werden können. Die Ergebnisse dieser gemeinsam mit Grafikexperten betriebenen Forschung versetzen Animatoren in die Lage, Repliken von Fantasy-Figuren zu kreieren, indem sie die Gelenke lokalisieren und die passenden Koordinaten für Bewegungen und Körperhaltungen errechnen.

### Think[box]

[go.nmc.org/thinkbox](http://go.nmc.org/thinkbox)

Think[box], das neue Erfinderzentrum der Case Western

Reserve University, ist ein Raum, in dem jeder kreativ basteln kann, ausgestattet mit 3D-Druckern, Laserschneidern und Werkzeugen, mit denen Studierende eigene gedruckte Leiterplatten oder Designs herstellen können.

### ThinkLab

[go.nmc.org/thinklab](http://go.nmc.org/thinklab)

Das ThinkLab ist ein Makerspace an der University of Mary Washington für angewandtes, kreatives Forschen und Lernen mit einer Vielzahl von High-Tech-Tools, darunter ein 3D-Drucker. In einem Projekt haben die Studierenden den 3D-Drucker für Prototyping, Design und Umsetzung von Übergangslösungen für betriebswirtschaftliche Probleme genutzt.

## Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über 3D Printing erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Artikel und Quellen:

### 3D Printing: The Desktop Drugstore

[go.nmc.org/dedru](http://go.nmc.org/dedru)

(Katharine Sanderson, *BBC News*, 26. September 2012.) Dieser Artikel beschreibt, wie 3D Printing die Medizinindustrie durch das Drucken von Organen, Medikamenten und maßgefertigten Prothesen revolutionieren kann. Obwohl viele Projekte noch in der frühen Forschungsphase sind, verheißt diese neue Technologie Hoffnung auf niedrigpreisige medizinische Lösungen für abgelegene Regionen der Welt.

### 7 Educational Uses for 3D Printing

[go.nmc.org/7ed3d](http://go.nmc.org/7ed3d)

(Nancy Parker, *Getting Smart*, 14. November 2012.) Es gibt eine Vielzahl an Einsatzszenarien für 3D-Drucker im Bildungsbereich, darunter technisches Zeichnen in Architekturkursen, Kreation von 3D-Kunst in Grafikdesign, Entwicklung von Körperteilmodellen in der Biologie und vieles mehr.

### The Future of Higher Education: Reshaping Universities through 3D Printing

[go.nmc.org/reshap](http://go.nmc.org/reshap)

(Jason Hidalgo, *Engadget*, 19. Oktober 2012.) Von Bibliotheken bis hin zu Laboratorien breitet sich 3D Printing an den Hochschulen aus. Die University of Nevada, das MIT und die Columbia University sind nur einige, die

3D-Drucker einsetzen, um ihren Studierenden Rapid Prototyping, das Begreifen molekularer Formen etc. nahezubringen.

### Making It Real With 3D printing

[go.nmc.org/making](http://go.nmc.org/making)

(Drew Nelson, *InfoWorld*, 11. Dezember 2012.) Dieser Artikel hebt die Entwicklung von Open-Source-3D-Druckern hervor, die 2007 aufkamen und mittlerweile als kostengünstigere, effizientere Modelle verfügbar sind – Dank des stetigen Teilens, Kopierens und Verbesserns der Modell-Designs durch die Nutzer.

### NASA Turns to 3D Printing for Self-Building Spacecraft

[go.nmc.org/nasa](http://go.nmc.org/nasa)

(Jeremy Hsu, *Technews Daily*, 13. September 2012.) Das SpiderFab Projekt der NASA ist eine Machbarkeitsstudie zum 3D-Printing im Weltraum. Der Autor dieses Beitrags beschreibt, wie diese Forschung zu einer Ära von Raketen führen könnte, die, ausgestattet mit 3D-Druckern und Rohmaterialien, im Orbit Massivteleskope, Satelliten und Weltraumantennen selbst bauen.

### The New MakerBot Replicator Might Just Change Your World

[go.nmc.org/mbot](http://go.nmc.org/mbot)

(Chris Anderson, *Wired*, 19. September 2012.) Der Replicator 2 von MakerBot wurde im September 2012 herausgebracht und markierte die Eröffnung eines Marktes für Desktop-3D-Drucker durch seinen erschwinglichen Preis, seine vereinfachte Software und verbesserte Auflösung. Dieser Artikel porträtiert die Firma MakerBot, ihre Entwicklung und das Ökosystem, das durch ihr Zutun entstanden ist.

### Science in Three Dimensions: The Print Revolution

[go.nmc.org/kurz](http://go.nmc.org/kurz)

(Kurzweil, 5. Juli 2012.) Dieser Artikel beleuchtet das Potenzial von 3D-Druckern für die wissenschaftliche Forschung und die durch diese Geräte initiierte Demokratisierung der Herstellung maßgeschneiderter 3D-Modelle. Zu den Beispielen zählen Modelle komplexer Molekularsysteme und 3D-gedruckte Kollagenträger zur Zellbesiedelung.

### **What Can be Made with 3-D Printers?**

[go.nmc.org/whacan](http://go.nmc.org/whacan)

(*The Washington Post*, 4. Januar 2013.) Eine Fotogalerie zeigt hier eine Reihe von Objekten, die mit 3D-Druckern hergestellt wurden, darunter eine iPhone-Hülle, ein Schuh und ein Modell einer Les Paul-Gitarre. Menschen aller Altersgruppen haben diese Dinge hergestellt – darunter sogar ein Schüler – und veranschaulichen, inwieweit 3D Printing zugänglicher und leichter zu handhaben geworden ist.



## Wearable Technology

### Zeithorizont: vier bis fünf Jahre

**W**earable Technology bezeichnet elektronische Geräte, die von ihren Nutzern getragen bzw. angezogen werden können, in Form von Accessoires wie Schmuck, Sonnenbrille, Rucksack oder gar Kleidungsstücken wie Schuhen oder Jacken. Der Vorteil von Wearable Technology ist, dass damit Tools, Geräte, Stromversorgung und Netzverbindung bequem in den Tagesablauf und die Bewegungen des Nutzers integriert werden können. Googles "Project Glass" ist eines der meistdiskutierten aktuellen Beispiele. Das Gerät ähnelt einer Brille, die aber nur auf einer Seite ein Glas hat. In dem Brillenglas werden Informationen über die Umgebung im Blickfeld angezeigt, wie zum Beispiel die Namen in der Nähe befindlicher Freunde oder nahegelegene Punkte, über die relevante Daten zu einem Forschungsprojekt zugänglich sind. Wearable Technology ist noch sehr neu, aber man kann sich leicht entsprechende Accessoires vorstellen, z.B. Handschuhe, mit denen man einen Gegenstand erfühlen oder steuern kann, ohne ihn direkt zu berühren. Schon jetzt gibt es Kleidungsstücke mit aufgesetzten Solarzellen zum Batterieaufladen, mit eingewebten Fernbedienungen oder Touchpads sowie Schuhe mit Sensoren in den Absätzen, die den persönlichen Fitnessplan überwachen.

### Überblick

Wearable Technology ist kein komplett neues Phänomen, aber es taucht hier erstmalig in der NMC Horizon Report-Reihe auf. Eines der beliebtesten frühen Beispiele war die Taschenrechner-Uhr, die in den 1980ern aufkam. Seitdem ist die technische Entwicklung erheblich vorangeschritten, aber das übergreifende Thema dahinter ist geblieben: Komfort. Diese Geräte sind tragbar, leicht und nehmen oft den Platz eines Kleidungsstücks oder Accessoires ein, das man ohnehin trägt, wie ein T-Shirt, eine Brille oder eine Armbanduhr. Idealerweise werden sie zur Erweiterung des Trägers und helfen ihm,

alltägliche Aktivitäten bequem auszuüben oder auch spezifische Aufgaben zu erledigen.

Der Konsumentenbereich ist voll von neuer Wearable Technology für Arbeit und Freizeit, von Bluetooth-Halsketten, die unansehnliche Headsets ersetzen sollen ([go.nmc.org/ahalife](http://go.nmc.org/ahalife)) bis hin zu Westen, in denen Gamer die Auswirkungen ihrer Aktionen in Videospiele am eigenen Leib erfahren können ([go.nmc.org/3dvest](http://go.nmc.org/3dvest)). In vielen Fällen übernimmt Wearable Technology die Kommunikation für ihren Träger. Die italienische Marke Replay hat eine Bluetooth-fähige Jeans hergestellt, die den Facebook-Status ihres Trägers aktualisieren kann ([go.nmc.org/replay](http://go.nmc.org/replay)).

Eine der neuesten Entwicklungen in dieser Kategorie sind winzige Kameras, die an Hemdkragen oder -tasche geklebt werden und Hunderte – oder gar Tausende – von Fotos ihrer Umgebung machen können. Memoto, finanziert durch Crowdfunding via Kickstarter, ist eine winzige, GPS-fähige Kamera, die an den Hemdkragen oder -knopf geklebt wird. Sie schießt pro Minute zwei Fünf-Megapixel-Fotos und lädt diese in soziale Medienplattformen hoch ([go.nmc.org/enzht](http://go.nmc.org/enzht)). Die Contour Videokamera ist ein weiteres solches Gerät, das bei Extremsportlern besonders beliebt ist und HD-Videos aufnimmt und streamt ([go.nmc.org/contour](http://go.nmc.org/contour)). Immer mehr Nutzer wollen spezielle Momente ihres Lebens direkt aufzeichnen, aber möglichst ohne unhandliche Ausrüstungen mit sich herumzuschleppen. In der kontinuierlichen Evolution hin zu immer kleineren und mobileren Geräten ist Wearable Technology der natürliche nächste Schritt.

Wearable Technology, die mit der Umgebung des Nutzers kommuniziert, kann oftmals wichtige Informationen anzeigen. Ein Team des Centre for Sensor Web Technologies an der Dublin City University baut einen

tragbaren Sensor, der gefährliche Gase erkennt und den Träger sofort alarmiert ([go.nmc.org/clarity](http://go.nmc.org/clarity)). Während es weitere solcher zukunftsweisenden Bestrebungen gibt, im Bildungs- und Forschungsbereich neue Wearable Technologies zu entwickeln, so tut sich jedoch derzeit am meisten im Konsumentenbereich.

## Relevanz für Lehre, Lernen oder Forschung

Derzeit scheint sich die Anzahl neuer Wearable-Technology-Produkte im Konsumentenbereich auf täglicher Basis zu erhöhen, während die Einführung an Universitäten weit dahinter zurückbleibt. Im Bildungsbereich beginnt man gerade erst, mit Wearable Technology zu experimentieren und diese zu entwickeln und einzusetzen, wobei die potenziellen Anwendungsmöglichkeiten bedeutend und vielfältig sind. Intelligenter Schmuck oder andere Accessoires könnten Studierende in chemischen Laboren auf Gefahrensituationen aufmerksam machen. Minikameras können unmittelbar Hunderte von Fotos oder Daten über die Umgebung – beispielsweise eine geologische Nebenausgrabungsstätte – aufnehmen, auf die später über eMail oder andere Online-Applikationen zugegriffen werden kann.

Einer der überzeugendsten potenziellen Einsatzbereiche von Wearable Technology im Hochschulbereich ist die Produktivität. Wearable Technology, die über Stimmbefehl, Gesten oder andere Steuerungsindikatoren automatisch Informationen via SMS, eMail und soziale Netzwerke versenden könnte, würde Studierenden und Lehrenden helfen miteinander zu kommunizieren, Aktualisierungen zu verfolgen und Benachrichtigungen besser zu verwalten. Die Armbanduhr InPulse Smart Notification von Thinkgeek ([go.nmc.org/thinkgeek](http://go.nmc.org/thinkgeek)) ist bei 150 US-Dollar relativ erschwinglich und arbeitet mit Android-Geräten. Ihre Träger können eMails, SMS, Anrufe und andere Benachrichtigungen sehen und verwalten.

In Googles "Project Glass" zeigen AR-fähige Brillen — die Anfang 2013 auf den Markt kommen sollen — ihren Trägern relevante Informationen an ([go.nmc.org/googleglass](http://go.nmc.org/googleglass)). Nutzer können über Stimmbefehl ins Internet gehen, Mailantworten übermitteln und einiges mehr. Die Brillen werden zudem ihre Träger nach Bedarf auf wichtige Informationen aufmerksam machen können:

Wenn z.B. der Zug zur Arbeit Verspätung hat, kann die Brille darauf hinweisen und eine alternative Route vorschlagen.

## In der kontinuierlichen Evolution hin zu immer kleineren und mobileren Geräten ist Wearable Technology der natürliche nächste Schritt.

Einige aktuelle Forschungs- und Entwicklungsaktivitäten auf Hochschulebene beschäftigen sich mit sensorischen Optimierungen, zum Beispiel durch Handschuhe, die in der Chirurgie oder in der Handhabung wissenschaftlicher Geräte eine bessere Haptik vermitteln. Das MIT Media Lab führt diese Idee einen Schritt weiter, indem es Nutzern ermöglicht, jede Oberfläche in eine Benutzerschnittstelle zu verwandeln — mit dem Tool SixthSense ([go.nmc.org/six](http://go.nmc.org/six)), das aus einem Taschenprojektor, einem Spiegel und einer Kamera besteht. Die Hardware-Komponenten im Innern dieses Accessoires, das wie ein Kettenanhänger aussieht, projizieren Informationen auf jede Oberfläche, während die Kamera die Handbewegungen des Nutzers erkennt und nachvollzieht.

Ein weiterer Bereich von Wearable Technology, der von bedeutendem Interesse für den Bildungsbereich ist, sind flexible Displays. Samsung, LG, Sony und einige weitere Technologiefirmen haben bereits LED-Displays entwickelt, die sich um Möbel und andere gebogene Oberflächen schmiegen können. Das Display von Erogear kann in verschiedenartige Kleidungsstücke integriert werden ([go.nmc.org/erogear](http://go.nmc.org/erogear)). Fortschritte in diesem Bereich könnten letztendlich Smartphones, Tablets und andere Computergeräte obsolet machen. Forscher am Flexible Display Center der Arizona State University entwickeln ein Leichtgewicht-Display für Soldaten, das wichtige Standortdaten wie z.B. Karten anzeigen könnte ([go.nmc.org/voqne](http://go.nmc.org/voqne)). Es ist vorstellbar, dass dieselbe Technik in Kleidung und Accessoires integriert werden könnte.



Einige Beispiele für den Einsatz von Wearable Technology in verschiedenen Bildungsbereichen sind:

- > **Modedesign.** Die jüngst gelaufene internationale Ausstellung „Technosensual“ zeigte futuristische Kreationen, die durch die Verschmelzung von Mode und Technik inspiriert waren. Die Veranstaltung brachte eine eklektische Mischung von Künstlern und Technikern zusammen, die interaktive und intelligente Kleidungsstücke zeigten und damit Einblicke in die Zukunft von technikbasierter Mode und Ästhetik boten: [go.nmc.org/cnnjs](http://go.nmc.org/cnnjs).
- > **Medizin.** John Rogers hat an der University of Illinois at Urbana-Champaign einen flexiblen Schaltkreis entwickelt, der über die Fingerspitze gestülpt wird und mit seinen Sensoren Druck, Temperatur oder andere elektrische Eigenschaften misst. Mit dieser Technik könnten OP-Handschuhe verbessert werden, um die Dichte oder Textur von Gewebe zu erfühlen: [go.nmc.org/tingl](http://go.nmc.org/tingl).
- > **Programmierung.** Federico Parretti und Harry Asada vom MIT haben einen Prototypen für Roboterarme entwickelt, der möglicherweise von Fabrikarbeitern benutzt werden könnte. Die Algorithmen, die die Gliedmaßen steuern, werden zunächst auf die Ausführung bestimmter Aufgaben angelegt, aber das Ziel ist es, sie so zu programmieren, dass sie antizipieren können, was der Träger von ihnen will: [go.nmc.org/han](http://go.nmc.org/han).

## Wearable Technology in der Praxis

Die folgenden Links liefern Beispiele dafür, wie Wearable Technology im akademischen Bildungsbereich eingesetzt wird:

### Autographer

[go.nmc.org/autog](http://go.nmc.org/autog)

Der Autographer ist eine Kamera mit Sensoren, die Veränderungen in Temperatur, Farbe, Richtung, Geschwindigkeit und Bewegung überwachen und automatisch bis zu 2.000-Mal täglich die Blende auslösen.

### Ein Stirnband, das die Gehirnaktivitäten misst

[go.nmc.org/mus](http://go.nmc.org/mus)

Ein neues Stirnband namens Muse misst die Gehirnaktivitäten und zeigt sie dem Träger direkt auf seinem

Smartphone oder Tablet an. Mit dieser Technik sollen eines Tages Nutzer in der Lage sein, Fernseher und andere elektronische Geräte durch ihre Gedanken zu steuern.

### Ein T-Shirt, das das Handy auflädt

[go.nmc.org/zscll](http://go.nmc.org/zscll)

Forscher an der University of South Carolina haben die Fasern eines T-Shirts in Aktivkohle umgewandelt und es so zu einem hybriden Superkondensator gemacht, der elektronische Kleingeräte aufladen kann. Die Erfinder sagen, dass der Prozess, den sie auf das T-Shirt angewendet haben, kostengünstiger und umweltfreundlicher ist als konventionelle Methoden zur Erzeugung von Energiespeichern.

### Keyglove

[go.nmc.org/fylwm](http://go.nmc.org/fylwm)

Der Keyglove ist ein drahtloser Open-Source-Eingabehandschuh, mit dem man unter anderem Geräte steuern, Daten eingeben, Spiele spielen und 3D-Objekte manipulieren kann. Ausgestattet mit 37 Kontaktsensoren und intelligenter Steuerungssoftware, macht der Keyglove auch eine einhändige Bedienung möglich – ein Aspekt, der besonders für Behinderte oder Versehrte hilfreich ist.

### Roboteranzug

[go.nmc.org/lift](http://go.nmc.org/lift)

Ein neuer Roboteranzug vom Koba Lab der Tokyo University of Science stützt Rücken, Schultern und Ellbogen des Trägers, wodurch sie mehr Gewicht tragen und schwerere körperliche Arbeiten ausführen können.

### Tragbares Solar-Ladegerät

[go.nmc.org/ren](http://go.nmc.org/ren)

Die Solar-Ladematte von Alta Devices kann an einen Rucksack angebracht werden, um laufend erneuerbare Energie zu erzeugen, mit der dann eine mit der Matte verbundene Lithiumbatterie wiederaufgeladen wird. Einmal aufgeladen, kann die Batterie elektronische Geräte wie Laptop, Tablet oder Smartphone mit Energie versorgen.

### Wearable Tech an der Georgia Tech

[go.nmc.org/gatech](http://go.nmc.org/gatech)

Professor Thad Starner an der Georgia Tech University

hat die Contextual Computing Group gegründet, um tragbare Anwendungen und Benutzeroberflächen zu entwickeln. Zu den Projekten der Gruppe gehören ein mobiler Gebärdensprachübersetzer, ein Kettenanhänger, der Handbewegungen erkennt und in Aktionen umsetzt und eine Anwendung, durch die ein Tablet druckempfindlich wird und den Tremor von Parkinson-Patienten überwachen kann.

## Literaturempfehlungen

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

### 10 Wearable Health Tech Devices To Watch

[go.nmc.org/hea](http://go.nmc.org/hea)

(Michelle McNickle, *Information Week*, 31. Oktober 2012.) Wearable Technology ist besonders im Gesundheitswesen verbreitet. Beispielsweise setzt man für die Gesundheitsüberwachung intelligente T-Shirts mit kleinen Klebesensoren ein, die die Lebenszeichen überprüfen und einem Patienten, Arzt oder Pfleger bei Bedarf Signale geben.

### Here's Proof That Wearable Tech Is The Next Big Thing

[go.nmc.org/nex](http://go.nmc.org/nex)

(Megan Rose Dickey, *Business Insider*, 5. Januar 2013.) Im Konsumentenbereich sehen wir Wearable Technology in Form von T-Shirts mit integriertem Drumcomputer, wasserdichten Bikinis, die Sonnenlicht absorbieren und elektronische Geräte aufladen und Gummistiefeln, die aus der Fußwärme, die beim Gehen entsteht, Energie für das Smartphone gewinnen.

### One on One: Steve Mann, Wearable Computing Pioneer

[go.nmc.org/pione](http://go.nmc.org/pione)

(Nick Bilton, *The New York Times*, 7. August 2012.) Steve Mann, ein Experte für Wearable Technology, benutzt seit den 1970ern tragbare Computer, um seine Sehfähigkeit zu unterstützen. In diesem Interview spricht er über die Zukunft von Glasprodukten, die das, was wir sehen, mit relevanten Informationen anreichern. Er diskutiert auch Hirn-Computer-Schnittstellen und den Unterschied zwischen vermittelter Realität und Augmented Reality.

### Study: Wearable Computing Will be a \$1.5B Business by 2014

[go.nmc.org/weacom](http://go.nmc.org/weacom)

(Janko Roettgers, *Gigaom*, 31. Oktober 2012.) Eine Studie von Juniper aus 2012 untersucht die aufkommende Sparte der intelligenten, tragbaren Geräte, darunter Produkte wie Fitbit, die schon auf dem Markt sind, ebenso wie noch nicht erhältliche Prototypen wie Google Glass. Der Bericht zeigt auf, dass Wearable Technology an Dynamik gewinnt und sich bis 2014 zu einem 1,5-Milliarden-Dollar-Geschäft ausgewachsen wird.

### Wearable Tech Pioneers Aim to Track and Augment our Lives

[go.nmc.org/wea](http://go.nmc.org/wea)

(Jane Wakefield, *BBC News*, 17. Oktober 2012.) Dieser Artikel hebt das Potenzial von Wearable Technology hervor, darunter Kameras, die automatisch Fotos machen sowie Uhren, die sich mit Mailkonten synchronisieren, um eMails und Erinnerungen anzuzeigen.

### Wearable Technology: A Vision of the Future?

[go.nmc.org/sxgxs](http://go.nmc.org/sxgxs)

(Charles Arthur, *The Guardian*, 18. Juli 2012.) Bluetooth- und Wireless-Technologie hat den Weg für Wearable Computing geebnet, und eine Reihe von Projekten wie die Nike+ SportsWatch und die Recon Instruments Snowboarding-Schutzbrille beweisen, dass es einen Markt gibt, insbesondere für Sportler.



## Das NMC Horizon Project

**D**ieser Bericht ist Teil einer breit angelegten Forschungsstudie über neue Technologien, die im März 2002 begonnen wurde. Seitdem haben das New Media Consortium und seine Forschungspartner unter dem Banner des Horizon Project eine fortlaufende Reihe von Fachgesprächen mit ihren Beiräten geführt — mittlerweile nahezu 750 Technologiefachleute, Campus-Technologieexperten, Fachbereichsleiter von Colleges und Universitäten, Museumsberufler, Lehrende und andere Bildungsberufler

**Unter dem Banner des Horizon Project haben das New Media Consortium und seine Forschungspartner eine fortlaufende Reihe von Fachgesprächen mit ihren Beiräten geführt.**

sowie Repräsentanten führender Unternehmen aus rund vierzig Ländern. Seit über zehn Jahren werden aus diesen Gesprächen die Erkenntnisse über neu aufkommende Technologien gewonnen, die jährlich in der Reihe *NMC Horizon Report* veröffentlicht werden.

Das NMC Horizon Project steht jetzt in seinem elften Jahr und hat das Ziel, die Landschaft der neu aufkommenden Technologien für Lehre, Lernen und Forschung in der Hochschullehre weltweit zu kartieren. Jedes Jahr werden drei eigenständige Berichte produziert: für den Hochschulbereich, für die Primar- und Sekundarstufe (K-12) sowie für den Museumsbereich. 2011 fügte das NMC den drei hauptsächlichen *NMC Horizon Reports*

eine neue Reihe von regionalen und sektorspezifischen Studien hinzu, die *NMC Technology Outlooks*, mit dem doppelten Ziel zu verstehen, wie Technologie durch eine engere Linse betrachtet aufgenommen wird und festzustellen, wie sich der Einsatz von Technologie von einer Region zur anderen unterscheidet. Bis heute hat das NMC Studien über die Technologieeinführung in Australien, Neuseeland, Großbritannien, Brasilien, Spanien und Iberoamerika sowie Singapur durchgeführt und plant diese Forschung auf Zentraleuropa, Indien und Afrika auszudehnen. Dieser Bericht, der *NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition*, ist der zehnte Jahresbericht zum Fokusbereich Hochschullehre und wird in mehrere Sprachen übersetzt. Die Leserschaft der Berichte, auf alle Ausgaben gesehen, wird auf weltweit mehr als 1,5 Millionen geschätzt, verteilt auf über 150 Länder.

Die 51 Mitglieder des diesjährigen Beirats wurden bewusst ausgewählt, um ein breites Spektrum des akademischen Bildungsbereichs zu repräsentieren. Fachlich ausgewiesene Autoren, Vordenker, Technologen und Zukunftsforscher aus den Bereichen Lehre, Wirtschaft und Industrie ergänzten die Gruppe. Sie haben eine umfangreiche Durchsicht und Analyse von Forschungsergebnissen, Artikeln, Aufsätzen, Blogs und Interviews vorgenommen, existierende Anwendungen diskutiert und Brainstormings zu neuen durchgeführt und schließlich die für den Bericht in Frage kommenden Technologien nach ihrer potenziellen Relevanz für Lehre, Lernen und Forschung eingestuft. Diese Arbeit fand komplett online statt und kann im Horizon Project Wiki unter [horizon.wiki.nmc.org](http://horizon.wiki.nmc.org) nachvollzogen werden.

Die Arbeiten am vorliegenden *NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition* begannen im November 2012 und wurden zur Veröffentlichung des Berichts im Februar 2013 abgeschlossen, der Gesamtzeitraum be-

trug knapp unter drei Monaten. Die sechs Technologien und Anwendungen, die an der Spitze des endgültigen Rankings landeten – zwei für jeden Zeithorizont – wurden in den vorangegangenen Kapiteln detailliert vorgestellt.

Jedes dieser Kapitel beinhaltet ausführliche Beschreibungen, Links zu aktiven Beispielprojekten und eine breite Auswahl zusätzlicher Ressourcen im Zusammenhang mit den sechs präsentierten Technologien. Diese Präsentationen sind das Herz des *NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition* und werden die Arbeit des NMC Horizon Project durch das Jahr 2013 antreiben. Um Ihre hochschulischen Technologieprojekte dem NMC für eventuelle Aufnahme in einen zukünftigen *NMC Horizon Report*, die NMC Horizon Project Navigator Datenbank oder die NMC Horizon EdTech Weekly App vorzuschlagen, nutzen Sie bitte den Link [go.nmc.org/projects](http://go.nmc.org/projects). Wer mehr über die Arbeitsprozesse erfahren möchte, aus denen die Reihe *NMC Horizon Report* entsteht – viele davon sind fortlaufend und führen über die Berichte hinaus –, sei auf das abschließende Kapitel über die Forschungsmethodologie verwiesen.

**Die 51 Mitglieder des diesjährigen Beirats wurden bewusst ausgewählt, um ein breites Spektrum des akademischen Bildungsbereichs zu repräsentieren. Fachlich ausgewiesene Autoren, Vordenker, Technologen und Zukunftsforscher aus den Bereichen Lehre, Wirtschaft und Industrie ergänzten die Gruppe.**



## Methodologie

**D**er Prozess der Recherche und Erstellung des *NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition* ist tief in den Methoden verwurzelt, die allgemein für die Forschungsarbeiten im Rahmen des NMC Horizon Project angewandt werden. Jeder Bericht stützt sich auf das beträchtliche Fachwissen eines international namhaften Beirats, der zunächst eine breite Auswahl wichtiger neuer Technologien, Herausforderungen und Trends sichtet und diese anschließend einzeln in zunehmender Detailtiefe analysiert, wodurch die Aus-

Verlauf der Jahre verfeinert wurde und begann mit der Berufung des Beirats. Der Beirat ist repräsentativ für eine breite Vielfalt von Hintergründen, Nationalitäten und Interessen, wobei jedes einzelne Mitglied eine besonders relevante Expertise mitbringt. Im Verlauf der Dekade, die die Forschung im NMC Horizon Project jetzt andauert, haben nahezu 750 international anerkannte Praktiker und Experten als Mitglieder verschiedener Beiräte mitgewirkt. In jedem Jahr kommt ein Drittel der Beiratsmitglieder neu hinzu, um einen steten Zufluss frischer Perspektiven sicherzustellen. Vorschläge für neue Beiratsmitglieder sind willkommen – siehe [go.nmc.org/horizon-nominate](http://go.nmc.org/horizon-nominate).

### Ein Schlüsselkriterium für die Aufnahme eines Themas in diesen Bericht ist seine potenzielle Relevanz für Lehre, Lernen und Forschung im Hochschulbereich.

wahl fortlaufend reduziert wird, bis die finale Liste von Technologien, Trends und Herausforderungen feststeht.

Dieser Prozess findet online im NMC Horizon Project Wiki statt, wo er auch dokumentiert ist. Das Wiki ist als vollständig transparentes Fenster auf die Arbeit im Projekt gedacht und beinhaltet die kompletten Forschungsaufzeichnungen für jede der diversen Ausgaben des Berichts.

Das Wiki, das für den *NMC Horizon Report: 2013 Higher Education Edition* genutzt wurde, findet sich unter [horizon.wiki.nmc.org](http://horizon.wiki.nmc.org).

Die Vorgehensweise zur Auswahl der Themen im Bericht schloss einen modifizierten Delphi-Prozess ein, der im

Sobald ein Beirat für eine bestimmte Ausgabe konstituiert ist, beginnt dessen Arbeit mit einer systematischen Durchsicht der Literatur über neu aufkommende Technologien – Zeitungsausschnitte, Berichte, Essays und andere Materialien. Zum Projektbeginn werden die Beiratsmitglieder mit einer breiten Auswahl von Hintergrundmaterialien versorgt und gebeten, diese zu kommentieren, die ihrer Ansicht nach besonders wertvollen zu bestimmen und weitere Materialien zu ergänzen. Die Gruppe diskutiert vorhandene Anwendungsbeispiele neuer Technologien 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. Sorgfältig ausgewählte RSS-Feeds Hunderter 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 Fokus – den Forschungsfragen, die den Kern des NMC Horizon Project ausmachen. Diese Fragen zielen darauf ab, eine umfassende Auflistung interessanter Technologien, Herausforderungen und Trends durch den Beirat herbeizuführen:

**1 Welche der Schlüsseltechnologien in der NMC Horizon Project-Auflistung wird im Verlauf der nächsten fünf Jahre am wichtigsten für Lehre, Lernen oder Forschung sein?**

**2 Welche Schlüsseltechnologien fehlen noch auf unserer Liste? Berücksichtigen Sie diese damit zusammenhängenden Fragen:**

- > **Welche der etablierten Technologien, die einige Bildungseinrichtungen derzeit nutzen, sollten Ihrer Meinung nach *alle* Einrichtungen breit einsetzen, um Lehre, Lernen oder Forschung zu unterstützen oder zu verbessern?**
- > **Für welche Technologien, die in Consumer-, Unterhaltungs- oder anderen Branchen eine solide Nutzerbasis haben, sollten Bildungseinrichtungen aktiv nach Einsatzbereichen suchen?**
- > **Welche neu aufkommenden Schlüsseltechnologien entwickeln sich Ihrer Auffassung nach in einem Ausmaß, dass Bildungseinrichtungen in den nächsten vier bis fünf Jahren von ihnen Notiz nehmen sollten?**

**3 Von welchen Trends erwarten Sie signifikante Auswirkungen auf die Art und Weise, wie Bildungseinrichtungen an die zentralen Aufgaben der Lehre, Forschung und Dienstleistung herangehen?**

**4 Was betrachten Sie als die größten Herausforderungen in Bezug auf Lehre, Lernen oder Forschung, mit denen Bildungseinrichtungen sich in den nächsten fünf Jahren auseinandersetzen müssen?**

Eine der wichtigsten Aufgaben des Beirats ist es, diese Fragen so systematisch und ausführlich wie möglich zu beantworten, um sicherzustellen, dass die ganze Bandbreite relevanter Aspekte einbezogen wird. Sobald dieser Arbeitsschritt erledigt ist, der sich schnell über nur wenige Tage vollzieht, geht der Beirat zu einem konsensbildenden Prozess über, der sich auf eine iterative Delphi-basierte Methodologie stützt.

Dabei werden im ersten Schritt die Antworten auf die Forschungsfragen von jedem Beiratsmitglied systematisch gerankt und in Zeithorizonte eingeordnet, wofür ein Multi-Wahl-System eingesetzt wird, das den Mitgliedern die Gewichtung ihrer Auswahlentscheidungen erlaubt. Jedes Mitglied benennt zudem den Zeitrahmen, in dem seiner Vermutung nach die Technologie den *Mainstream* erreichen wird – im Projekt definiert als etwa 20% der Bildungseinrichtungen (die Größenordnung von 20% basiert auf der Forschung von Geoffrey A. Moore und bezieht sich auf die kritische Masse der Anwender, die eine Technologie benötigt, um eine Chance auf breite Markteinführung zu haben). Diese Rankings werden zu einer kollektiven Antwortsammlung zusammengeführt, wodurch diejenigen Technologien, über die die größte Übereinstimmung herrscht, schnell offensichtlich werden.

Aus der umfangreichen Themenliste, die zu Beginn jedes Berichts herangezogen wird, werden die zwölf höchstbewerteten Technologien – vier je Zeithorizont – näher untersucht und ausdifferenziert. Sobald diese „Shortlist“ feststeht, untersucht die Gruppe diese zwölf Technologien, gemeinsam mit NMC-Mitarbeitern und Fachexperten, im Hinblick auf ihre Einsatzmöglichkeiten für Lehre, Lernen und Forschung im Hochschulbereich. Für die Erforschung realer und potenzieller Anwendungsmöglichkeiten, die für die Praxis von Interesse wären, wird viel Zeit aufgewendet.

Für jede Ausgabe werden nach diesem Arbeitsschritt alle zwölf „Shortlist“-Technologien im Format des *NMC Horizon Report* schriftlich ausformuliert. Anhand des Gesamtbildes, das jedes Thema im Bericht abgeben würde, wird die „Shortlist“ dann erneut gerankt, diesmal mit einem umgekehrten Ranking-Ansatz. Die sechs Technologien und Anwendungen, die die Spitze dieses Rankings erreichen, erscheinen dann im *NMC Horizon Report*.

Für weitere Details über die Methodologie, oder um die Instrumente, die Rankings und die Interimsprodukte zum Bericht einzusehen, besuchen Sie bitte [horizon.wiki.nmc.org](http://horizon.wiki.nmc.org).





# The NMC Horizon Project: 2013 Higher Education Edition Advisory Board

## Larry Johnson

**Co-Principal Investigator**  
New Media Consortium  
United States

## Malcolm Brown

**Co-Principal Investigator**  
EDUCAUSE Learning Initiative  
United States

## Samantha Adams Becker

**Lead Writer and Researcher**  
New Media Consortium  
United States

## Bryan Alexander

*National Institute for Technology  
in Liberal Education*  
United States

## Kumiko Aoki

*Open University of Japan*  
Japan

## Andrew Barras

*Full Sail University*  
United States

## Helga Bechmann

*Multimedia Kontor Hamburg  
GmbH*  
Deutschland

## Michael Berman

*CSU Channel Islands*  
United States

## Melissa Burgess

*American Public University  
System*  
United States

## Wayne Butler

*University of Texas at Austin*  
United States

## Deborah Cooke

*University of Oregon*  
United States

## Douglas Darby

*Southern Methodist University*  
United States

## Veronica Diaz

*EDUCAUSE Learning Initiative*  
United States

## Barbara Dieu

*Lycée Pasteur, Casa Santos  
Dumont*  
Brasilien

## Gavin Dykes

*Cellcove, Ltd.*  
United Kingdom

## Allan Gyorke

*The Pennsylvania State University*  
United States

## Mara Hancock

*California College of the Arts*  
United States

## Tom Haymes

*Houston Community College*  
United States

## Richard Holeton

*Stanford University*  
United States

## Paul Hollins

*JISC CETIS*  
United Kingdom

## Phil Ice

*American Public University  
System*  
United States

## Tanya Joosten

*University of Wisconsin-  
Milwaukee*  
United States

## Helen Keegan

*University of Salford*  
United Kingdom

## Stephanie Keer

*Konica Minolta*  
United States

## Lisa Koster

*Conestoga College*  
Kanada

## Vijay Kumar

*Massachusetts Institute of  
Technology*  
United States

## Michael Lambert

*Concordia International School  
of Shanghai*  
China

## Melissa Langdon

*University of Notre Dame*  
Australia  
Australien

## Holly Ludgate

*New Media Consortium*  
United States

## Damian McDonald

*University of Leeds/University  
of York*  
United Kingdom

## Heng Ngee Mok

*Singapore Management  
University*  
Singapur

## Glenda Morgan

*University of Illinois at Urbana-  
Champaign*  
United States

## Rudolf Mumenthaler

*HTW Chur, University of Applied  
Sciences*  
Schweiz

## Javier Nó

*Loyola Andalucía University*  
Spanien

## Nick Noakes

*Hong Kong University of Science  
and Technology*  
Hong Kong

## Sheryl Nussbaum-Beach

*Powerful Learning Practice*  
United States

## David Parkes

*Staffordshire University*  
United Kingdom

## Lauren Pressley

*Wake Forest University*  
United States

## Ruben Puentedura

*Hippasus*  
United States

## Dolors Reig

*El Caparazón, Open University of  
Catalonia*  
Spanien

## Jochen Robes

*HQ Interaktive Mediensysteme/  
Weiterbildungsblog*  
Deutschland

## Paulette Robinson

*National Defense University*  
United States

## Jason Rosenblum

*St. Edward's University*  
United States

## Bill Shewbridge

*University of Maryland, Baltimore  
County*  
United States

## Paul Signorelli

*Paul Signorelli & Associates*  
United States

## Paul Turner

*University of Notre Dame*  
United States

## Derek Wenmoth

*CORE Education*  
Neuseeland

## Laura Winer

*McGill University*  
Kanada

## Neil Witt

*Plymouth University*  
United Kingdom

## Alan Wolf

*University of Wisconsin – Madison*  
United States

## Jason Zagami

*Griffith University*  
Australien

Alle Ausgaben des *NMC Horizon Report* werden mittels eines sorgfältig aufgebauten Prozesses erstellt, der sowohl auf Primär- als auch auf Sekundärforschung beruht. Für jede Ausgabe werden Dutzende von Technologien, wichtigen Trends und Herausforderungen im Hinblick auf eine mögliche Aufnahme in den Bericht untersucht.





ISBN 978-0-9883762-7-4

T 512-445-4200  
F 512-445-4205  
E [communications@nmc.org](mailto:communications@nmc.org)

[nmc.org](http://nmc.org)

New Media Consortium  
6101 West Courtyard Drive  
Building One, Suite 100  
Austin, Texas USA 78730

# Der NMC Horizon Report. Jetzt wöchentlich erhältlich.



Die NMC Horizon EdTech Weekly App für iPad und iPhone. Erfahren Sie wöchentlich die aktuellsten Nachrichten aus der Welt der Bildungstechnologie. Stöbern Sie in unserer ständig wachsenden Datenbank aus Projekten, Berichten und Neuigkeiten über Innovationen in Lehre und Lernen. Hier erhalten Sie alle *NMC Horizon Reports* zum Download. Von überall. Sie finden uns im Apple App Store unter [go.nmc.org/app](http://go.nmc.org/app).