

HORIZON REPORT

2010

erstellt in Zusammenarbeit von
The NEW MEDIA CONSORTIUM
und
EDUCAUSE Learning Initiative
An EDUCAUSE Program

Deutsche Übersetzung: Multimedia Kontor Hamburg GmbH

**Die deutsche Ausgabe des 2010 Horizon Report entstand
in Zusammenarbeit von**

The NEW MEDIA CONSORTIUM

und

Multimedia Kontor Hamburg GmbH

© 2010, The New Media Consortium.

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 hier eingesehen werden <http://creativecommons.org/licenses/by/3.0/de> oder per Brief an Creative Commons, 559 Nathan Abbott Way, Stanford, California 94305, USA angefordert werden.

Bibliographische Informationen:

Johnson, L., Levine, A., Smith, R., & Stone, S. (2010). *2010 Horizon Report: Deutsche Ausgabe* (Übersetzung: Helga Bechmann) Austin, Texas: The New Media Consortium.

ISBN 978-0-9825334-5-1

INHALT

Zusammenfassung	2
■ Schlüsselrends	
■ Besondere Herausforderungen	
■ Diese Technologien sollte man im Auge behalten	
■ Das Horizon Project	
Zeithorizont: ein Jahr oder weniger	
Mobile Computing	9
■ Überblick	
■ Relevanz für Lehre, Lernen oder kreative Forschung	
■ Mobile Computing in der Praxis	
■ Literaturempfehlungen	
Open Content	14
■ Überblick	
■ Relevanz für Lehre, Lernen oder kreative Forschung	
■ Open Content in der Praxis	
■ Literaturempfehlungen	
Zeithorizont: zwei bis drei Jahre	
Elektronische Bücher	18
■ Überblick	
■ Relevanz für Lehre, Lernen oder kreative Forschung	
■ Elektronische Bücher in der Praxis	
■ Literaturempfehlungen	
Simple Augmented Reality	23
■ Überblick	
■ Relevanz für Lehre, Lernen oder kreative Forschung	
■ Simple Augmented Reality in der Praxis	
■ Literaturempfehlungen	
Zeithorizont: vier bis fünf Jahre	
Gestenbasiertes Computing	28
■ Überblick	
■ Relevanz für Lehre, Lernen oder kreative Forschung	
■ Gestenbasiertes Computing in der Praxis	
■ Literaturempfehlungen	
Visuelle Datenanalyse	33
■ Überblick	
■ Relevanz für Lehre, Lernen oder kreative Forschung	
■ Visuelle Datenanalyse in der Praxis	
■ Literaturempfehlungen	
Methodologie	37
2010 Horizon Project Beirat	39

ZUSAMMENFASSUNG

Der jährliche *Horizon Report* beschreibt die fortlaufende Arbeit im Horizon Project des New Media Consortium. Das 2002 gestartete Horizon Project betreibt qualitative Forschung zur Identifizierung und Beschreibung neu aufkommender Technologien, die voraussichtlich innerhalb der kommenden fünf Jahre großen Einfluss auf Lehre, Lernen oder kreative Forschung an Colleges und Universitäten haben werden. Der *2010 Horizon Report* ist der siebente Jahresbericht in dieser Reihe und ein Produkt der kontinuierlichen Zusammenarbeit zwischen dem New Media Consortium (NMC) und der EDUCAUSE Learning Initiative (ELI), an EDUCAUSE program.

In jeder Ausgabe des *Horizon Report* werden sechs neue Technologien oder Anwendungen beschrieben, deren Nutzung sich wahrscheinlich innerhalb der kommenden ein bis fünf Jahre – abgestuft in drei Zeithorizonte – an Bildungseinrichtungen durchsetzen wird. Jeder Bericht zeigt zudem kritische Trends und Herausforderungen auf, die sich über denselben Zeitraum auf Lehre und Lernen auswirken werden. In den sieben Jahren Laufzeit des Horizon Project haben über 400 Vorreiter aus Wirtschaft, Industrie, Technologie und Bildung zu dieser langfristigen Primärforschungsarbeit beigetragen. Sie haben sich auf eine umfangreiche Grundlage aus veröffentlichten Materialien, aktueller Forschung und Praxis, aus ihrem eigenen beträchtlichen Fachwissen und dem der Fach-Communities von NMC und ELI gestützt, um Technologien und Anwendungen zu identifizieren, die entweder in ersten Ansätzen im Hochschulbereich auftauchen oder voraussichtlich in den kommenden Jahren dort Einzug halten werden. Der Horizon Beirat 2010 hat, wie die Beiräte der Vorjahre, ein breites Spektrum aufkommender Technologien und ihre Schnittstellen zur akademischen Welt mittels eingehender Prüfung von Primärquellen und Einbeziehung eigener Erfahrungen und Perspektiven untersucht. Die zur Erstellung des Berichts eingesetzte Forschungsmethodologie wird in einem Extrakapitel am Ende des Berichts detailliert beschrieben.

Der Aufbau des Berichts bleibt von Jahr zu Jahr konsistent und beginnt mit einer Diskussion der Trends und Herausforderungen, die der Beirat als die bedeutendsten für die nächsten fünf Jahre herausgearbeitet hat. Die Struktur des Hauptteils spiegelt den Fokus des Horizon Project wider, der auf den Anwendungsarten aufkommender Technologien in Lehre, Lernen und kreativer Forschung liegt. Jedes Thema wird mit einem beschreibenden Überblick eingeleitet, gefolgt von einer Diskussion der besonderen Relevanz des Themas für Bildung, Kreativität oder Forschung. Es werden Beispiele gegeben, wie die Technologie in diesen Bereichen eingesetzt wird oder eingesetzt werden könnte. Jedes Kapitel schließt mit einer kommentierten Auflistung weiterer Beispiele und Literaturempfehlungen, die die Ausführungen im Bericht ergänzen, sowie einem Link zu einer *Delicious*-Liste getaggtter Materialien, die vom Projektteam, dem Beirat und weiteren Mitstreitern aus der wachsenden Horizon Project Community im Rechercheprozess zusammengestellt wurden.

Schlüsseltrends

Die Technologien, die in der jeweiligen Ausgabe des *Horizon Report* vorgestellt werden, sind in einen kontemporären Kontext eingebettet, der sowohl im akademischen Bereich als auch ganz allgemein die realen Zeitumstände reflektiert. Um diese Perspektive zu gewährleisten, recherchiert, identifiziert und klassifiziert jeder Horizon Beirat Schlüsseltrends, die die Praxis von Lehre, Lernen und kreativer Forschung aktuell beeinflussen und berücksichtigt diese im weiteren Arbeitsprozess. Die Trends werden durch eine umfassende Prüfung aktueller Artikel, Interviews, Aufsätze und neuer Forschungsergebnisse ermittelt und danach klassifiziert, wie bedeutend ihre Auswirkung auf den Bildungsbereich in den nächsten fünf Jahren voraussichtlich sein wird. Die folgenden vier Trends wurden als bedeutendste Treiber für die Einführung von Technologien im Zeitraum 2010 bis 2015 identifiziert; sie sind hier in der Reihenfolge des Rankings durch den Beirat aufgelistet.

- *Die Fülle leicht zugänglicher Materialien und Kontakte im Internet fordert uns zunehmend auf, unsere Rolle als Erzieher in Bezug auf Wissensmanagement, Betreuung und Qualifizierung zu überdenken.* Bildungseinrichtungen müssen sich des einzigartigen Wertes bewusst sein, den sie einer Welt verleihen können, in der Informationen allgegenwärtig sind. In einer solchen Welt sind Wissensmanagement und die Fähigkeit, die Glaubwürdigkeit von Informationen beurteilen zu können, von größter Bedeutung. Betreuung von Studierenden und deren Vorbereitung auf ihre Zukunft, also die zentrale Rolle der Universität in ihrer modernen Form seit dem 14. Jahrhundert, stehen wieder im Vordergrund. Universitäten wurden immer als goldener Standard für die qualifizierte Ausbildung betrachtet, aber neue zertifizierende Programme anderer Anbieter erodieren täglich den Wert dieser Mission.
- *Die Menschen erwarten, wo und wann immer sie wollen arbeiten, lernen und studieren zu können.* Das Leben in einer zunehmend schnelleren Welt, in der Lernende die Anforderungen durch Wohnort, Arbeit, Ausbildung und Familie ausbalancieren müssen, stellt die heutzutage immer mobileren Studierenden vor eine Reihe logistischer Herausforderungen. Eine schnellere Lösung wird oft als die bessere Lösung wahrgenommen, und die Menschen wollen einfachen und zeitnahen Zugang nicht nur zu Informationen im Netz, sondern auch zu ihren sozialen Netzwerken, die ihnen helfen können die Informationen einzuordnen und so ihren Wert zu maximieren. Die Implikationen für informelles Lernen sind tiefgreifend, ebenso wie die Ideen des „Just-in-time-learning“ und des „Found Learning“, beides Wege, den Lerneffekt durch zeitliche und inhaltliche Passgenauigkeit zu maximieren.
- *Die Technologien, die wir nutzen, sind zunehmend Cloud-basiert, und unsere Vorstellung von IT-Support ist dezentralisiert.* Die fortschreitende Akzeptanz und Einführung Cloud-basierter Anwendungen und Dienste

verändert nicht nur die Art und Weise, wie wir Software und Dateispeicherung konfigurieren und einsetzen, sondern sogar wie wir uns diese Funktionen vorstellen. Entscheidend ist nicht, wo unsere Arbeit gespeichert ist, sondern dass wir darauf zugreifen können, unabhängig davon, wo wir sind oder welches Gerät wir dafür nutzen. Weltweit und in großen Zahlen gewöhnen sich die Menschen an ein Modell der Browser-basierten Software, die geräteunabhängig ist. Zwar gibt es noch einige Probleme, besonders in Bezug auf Datenschutz und Kontrolle, aber das Versprechen erheblicher Kosteneinsparungen ist ein wichtiger Treiber bei der Suche nach Lösungen.

- *Das studentische Arbeiten wird zunehmend als naturgemäß kollaborativ angesehen, und es gibt eine stärkere campusübergreifende Zusammenarbeit zwischen den Fachbereichen.* Während dieser Trend nicht so weit verbreitet ist wie die anderen hier genannten, sind die Ergebnisse an denjenigen Hochschulen äußerst vielversprechend, die ein Klima geschaffen haben, in dem Studierende sowie Lehrende dieselben Ziele verfolgen und Forschung auch für Erstsemester offen ist. Immer mehr Studierende und Professoren betrachten die globalen Herausforderungen als multidisziplinär und die Notwendigkeit für Zusammenarbeit als groß. Durch das Aufkommen etlicher neuer (und häufig kostenfreier) Tools in den letzten Jahren ist die Zusammenarbeit einfacher denn je geworden.

Besondere Herausforderungen

Neben aktuellen Trends notiert der Beirat auch besondere Herausforderungen für Bildungseinrichtungen, speziell solche, die sich in dem Fünf-jahreszeitraum, den der Bericht abdeckt, wahrscheinlich weiterhin auf die Ausbildung auswirken werden. Ebenso wie die Trends werden auch die Herausforderungen durch sorgfältige Analyse aktueller Ereignisse, Aufsätze, Artikel und ähnlicher Quellen sowie anhand der persönlichen Sachkenntnis der Beiratsmitglieder in ihren Rollen als Vordenker in den

Bereichen Bildung und Technologie herausgearbeitet. Die Herausforderungen, die aufgrund ihrer Auswirkungen auf Lehre, Lernen und kreative Forschung in den kommenden Jahren als am bedeutendsten eingestuft werden, sind hier in der Reihenfolge der Relevanz, die der Beirat ihnen beimisst, aufgelistet.

- *Die Rolle der Hochschule – und die Art, wie wir Studierende auf ihr zukünftiges Leben vorbereiten – verändert sich.* In einem Bericht von 2007 empfahl die American Association of Colleges and Universities nachdrücklich, dass Studierende neue Technologien einsetzen sollten, damit sie Erfahrungen in „Forschung, Versuchsdurchführung, problembasiertem Lernen und anderen Formen der kreativen Arbeit“ sammeln, besonders in den von ihnen gewählten Studienfächern. Es obliegt der Hochschule, die Lehr- und Lernpraxis auf die Bedürfnisse der heutigen Lernenden anzupassen; Betonung auf kritisches Nachfragen und geistige Flexibilität zu legen und Studierende mit den nötigen Werkzeugen für diese Aufgaben auszustatten; Lernende durch soziales Engagement mit allgemeinen gesellschaftlichen Missständen vertraut zu machen; und sie zu ermutigen, ihre Bildung darauf anzuwenden, weitreichende, komplexe Probleme zu lösen.
- *Es entstehen kontinuierlich neue wissenschaftliche Formen des Schreibens, Publizierens und Forschens, aber vermehrt und viel zu häufig bleibt die Entwicklung adäquater Maßstäbe für deren Evaluation dahinter zurück.* Die Messung der Zitationshäufigkeit, um ein Beispiel zu nennen, lässt sich schwer auf wissenschaftliche Arbeit im Rahmen sozialer Medien anwenden. 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 Community der Lehrenden – 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.

- *Medienkompetenz gewinnt als Schlüsselqualifikation in jeder Fachdisziplin und Profession immer mehr an Bedeutung.* Die Herausforderung besteht darin, dass die Schulung in digitalen Medien und Techniken, trotz weitgehender Einigkeit über deren Relevanz, in der pädagogischen Ausbildung selten vorkommt. In der akademischen Ausbildung gibt es kaum offizielle Kurse dazu. Mit wachsendem Bewusstsein unter Lehrenden und Ausbildern, dass die curriculumsbegleitende Entwicklung und Nutzung von Medienkompetenz bei Studenten ohne Hilfestellung sehr begrenzt ist, wird der Mangel an offiziellem Unterricht durch berufliche Weiterbildung oder informelles Lernen ausgeglichen, aber wir sind weit davon entfernt, Medienkompetenz als die Norm zu betrachten. Diese Herausforderung wird dadurch verschärft, dass es bei Medienkompetenz weniger um Tools geht als um das Denken, und daher haben sich Fähigkeiten und Standards, die auf Tools und Plattformen basieren, als relativ kurzlebig erwiesen.
- *Aufgrund ihrer im aktuellen Wirtschaftsklima schrumpfenden Etats verengen Bildungseinrichtungen ihren Fokus immer stärker auf ihre Kernziele.* Bildungseinrichtungen jeden Typs suchen derzeit nach Wegen, ihre Kosten zu kontrollieren und gleichzeitig eine weiterhin hohe Servicequalität zu bieten. Sie müssen eine gleichbleibende – oder wachsende – Anzahl von Studierenden mit weniger Ressourcen und Personal als zuvor betreuen. In dieser Atmosphäre ist es für Mitarbeiter im Bereich Information und Medien entscheidend, dass sie die Relevanz kontinuierlicher Forschung in neuen Technologien als Mittel zum Erreichen institutioneller Kernziele hervorheben. Beispielsweise können Fachkenntnisse über die Offcampus-Verlagerung server- und netzwerkintensiver Infrastruktur, wie E-Mail oder Medienstreaming, im gegenwärtigen Wirtschaftsklima Möglichkeiten für beträchtliche jährliche Einsparungen eröffnen.

Diese Trends und Herausforderungen haben tiefgreifende Auswirkungen auf die Art und Weise, wie wir mit neuen Technologien experimentieren, sie übernehmen und nutzen. Diese Aspekte der Welt, die den Bildungsbereich umgibt und durchdringt, dienen als Rahmen zur Betrachtung der möglichen Auswirkungen, die die in den folgenden Kapiteln beschriebenen neuen Technologien haben werden.

Diese Technologien sollte man im Auge behalten

Die sechs Technologien, die in jedem *Horizon Report* präsentiert werden, sind in drei Zeithorizonten angesiedelt, innerhalb derer die jeweilige Technologie sich in Lehre, Lernen oder kreativer Forschung wahrscheinlich durchsetzen wird. Der kurzfristige Zeithorizont geht davon aus, dass die Technologie sich wahrscheinlich 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 *Horizon Report* ist jedoch nicht als Wahrsage-Instrument zu verstehen. Er ist vielmehr dazu gedacht, aufkommende Technologien zu beleuchten, die erhebliches Potenzial für unsere Schwerpunktbereiche Lehre, Lernen und kreative Forschung haben. Jede dieser Technologien steht bereits im Fokus der Arbeit etlicher innovativer Institutionen weltweit, und wir stellen hier die Aspekte davon vor, die vielversprechend für einen breiteren Einsatz sind.

Am kurzfristigen Zeithorizont — also innerhalb der nächsten zwölf Monate – sehen wir *Mobile Computing* und *Open Content*.

Mobile Computing, womit wir Einsatz der netzwerkfähigen Endgeräte meinen, die Studierende bereits besitzen, ist an vielen Hochschuleinrichtungen bereits eingeführt, wobei jedoch Bedenken bezüglich Datenschutz, Unterrichtsorganisation und Zugang geklärt werden müssen, bevor ein verbreiteter Einsatz zu erwarten ist. Die Chance ist jedenfalls hoch: Praktisch alle Hochschulstudierenden haben zumindest eine Art von mobilem Endgerät, und das Mobilfunknetzwerk, das ihre

Konnektivität unterstützt, wächst ständig. Immer mehr Lehrende und Bildungstechnologen experimentieren mit den Möglichkeiten, die das Mobile Computing für Zusammenarbeit und Kommunikation eröffnet. Vom Smartphone bis zum Netbook – mobile Endgeräte sind tragbare Arbeitswerkzeuge für Produktivität, Lernen und Kommunikation. Sie ermöglichen eine wachsende Vielfalt von Aktivitäten, die von Anwendungen unterstützt werden, die speziell für diese Geräte entwickelt wurden.

Open Content, ebenfalls im Zeithorizont von zwölf Monaten eingestuft, ist die gegenwärtige Form einer Bewegung, die bereits vor nahezu einem Jahrzehnt begonnen hat, als Bildungseinrichtungen wie das MIT (Massachusetts Institute of Technology) damit anfangen, ihre Kursinhalte frei zur Verfügung zu stellen. Heute gibt es eine riesige Vielfalt von Open Content, und in vielen Teilen der Welt steht Open Content für eine tiefgreifende Veränderung in der Art und Weise wie man studiert und lernt. Die Open-Content-Bewegung ist weit mehr als eine Sammlung frei online verfügbarer Kursmaterialien; sie ist eine Reaktion auf die steigenden Ausbildungskosten, der Wunsch nach Zugang zu Bildung in Regionen, wo ein solcher Zugang schwierig ist und ein Ausdruck der selbstbestimmten Wahl, wann und wie gelernt wird.

Der zweite Zeithorizont ist auf zwei bis drei Jahre ausgelegt, in denen wir beginnen werden, den weit verbreiteten Einsatz zweier bereits etablierter Technologien zu beobachten, die sich nunmehr globale Mobilfunknetze zunutze machen – *elektronische Bücher* und *Simple Augmented Reality*. Beide Technologien werden sich in der Alltagskultur durchsetzen; beide werden bereits an überraschend vielen Einrichtungen in der Praxis genutzt; und von beiden wird erwartet, dass sie im Hochschulbereich in den nächsten zwei bis drei Jahren erheblich breiter eingesetzt werden.

Elektronische Bücher gibt es in gewisser Form seit fast vier Jahrzehnten, aber innerhalb

der letzten zwölf Monate haben wir einen dramatischen Anstieg in ihrer Akzeptanz und Nutzung erlebt. Komfortable und leistungsstarke elektronische Lesegeräte vereinen die Funktionen von Anschaffung, Speicherung, Lesen und Kommentieren digitaler Bücher, wodurch es sehr einfach wird, auf einem Raum, der kleiner ist als ein Taschenbuch, Hunderte von Büchern zu speichern und bei sich zu tragen. Elektronische Bücher haben schon den Konsumentenmarkt durchdrungen und werden immer häufiger auf dem Campus gesichtet. Dank einer Reihe von Pilotprogrammen ist schon vieles über die Präferenzen von Studierenden bezüglich der diversen verfügbaren Plattformen bekannt. Durch elektronische Bücher lassen sich Kosten reduzieren, Studierende müssen weniger Fachbücher herumschleppen, und umweltbewusste Institutionen können Papier einsparen.

Simple Augmented Reality bezeichnet die Entwicklung, dass Augmented Reality mittlerweile für fast jeden zugänglich ist. Augmented Reality erforderte bislang eine technische Spezialausstattung, die kaum mobil einsetzbar war. Heute übertragen Anwendungen für Laptops und Smartphones schnell und einfach digitale Informationen auf die reale, physische Welt. Während Augmented Reality noch zwei bis drei Jahre vom verbreiteten Einsatz auf dem Campus entfernt ist, fasst sie im Konsumentenbereich schon Fuß und das in einer Form, die viel einfacher zugänglich ist, als ursprünglich vorstellbar war.

Am langfristigen Zeithorizont stehen *gestenbasiertes Computing* und *visuelle Datenanalyse*, zwei Technologien, die in einigen Bereichen durchaus schon genutzt werden, deren verbreiteter Einsatz aber erst in vier bis fünf Jahren erwartet wird. Keine von beiden ist bis jetzt am Campus üblich, aber der hohe Grad an Interesse und der beträchtliche Forschungsumfang in beiden Themenbereichen deutet darauf hin, dass man sie aufmerksam beobachten sollte.

Gestenbasiertes Computing ist bereits am Konsumentenmarkt etabliert, und es gibt eine wachsende Zahl prototypischer Anwendungen für Training, Forschung und Studium, aber diese Technologie ist noch ein Stück weit entfernt vom regulären ausbildungsbezogenen Einsatz. Es gibt immer mehr Geräte, die durch natürliche Finger-, Hand-, Arm- oder Körperbewegungen gesteuert werden. Vor allem Computerspielhersteller erforschen das Potenzial von Konsolen, die keine Fernbedienungen erfordern, sondern statt dessen Körperbewegungen erkennen und interpretieren. Je mehr wir mit Geräten umgehen, die auf uns reagieren, ohne dass wir zunächst lernen müssen, wie man sie bedient, umso stärker verändert sich unser Verständnis davon, was es bedeutet mit Computern zu interagieren.

Visuelle Datenanalyse, eine Methode zum Erkennen und Verstehen von Mustern in großen Datensätzen durch visuelle Auswertung, wird gegenwärtig in der wissenschaftlichen Analyse komplexer Prozesse eingesetzt. Durch die fortschreitende Verbesserung der Tools zur Auswertung und Anzeige von Daten lassen Modelle sich nun in Echtzeit manipulieren, und Forscher haben neue Möglichkeiten zum Navigieren und Untersuchen von Daten. Visuelle Datenanalyse ist ein neu entstehender Bereich, eine Mischung aus Statistik, Dataming und Visualisierung, der in Aussicht stellt, dass jeder in die Lage versetzt werden wird, komplexe Konzepte und Verknüpfungen zu durchsuchen, anzuzeigen und zu verstehen.

Jede dieser Technologien wird im Hauptteil des Berichts detailliert beschrieben. Zu Beginn der Kapitel wird jeweils diskutiert, was die Technologie ausmacht und warum sie relevant für Lehre, Lernen und kreative Forschung ist. Beispiele zum Einsatz der Technologie in der Praxis, insbesondere im Hochschulbereich, werden angeführt, um zu veranschaulichen, wie sie zum aktuellen Zeitpunkt angenommen wird. Unsere Forschungsergebnisse zeigen, dass alle sechs dieser Technologien zusammengenommen im Verlauf der nächsten

fünf Jahre erhebliche Auswirkungen auf Bildungseinrichtungen haben werden.

Stammleser des *Horizon Report* werden bemerken, dass einige Themen einen starken Bezug zu Themen aus vorangegangenen Ausgaben haben. Zu nennen ist Mobile Computing, der neueste Aspekt eines Trends zu kleineren, leistungsstärkeren Datenverarbeitungsgeräten, der in den vergangenen drei Jahren gewachsen ist. Wir haben gesehen, wie Mobiltelefone immer leistungsfähiger und flexibler geworden sind. Wie hier beschrieben, umfasst der Themenbereich Mobile Computing Internet-fähige Handgeräte – eine Gruppe von Geräten, die die Handys einschließt, die die meisten Menschen bei sich tragen, ebenso wie andere, oft spezialisierte Geräte, die immer leistungsstärker werden und dennoch leicht in einer Hand gehalten werden können. Die Bedeutung von Mobile Computing liegt weniger im dafür eingesetzten Gerät, sondern in der Möglichkeit, mit einer Hand auf ein wachsendes Mobilnetz und vollumfängliche Tools zuzugreifen.

Simple Augmented Reality und gestenbasiertes Computing haben ebenfalls ihre Wurzeln in früheren Ausgaben. Augmented Reality erschien zum ersten Mal im *2005 Horizon Report* am langfristigen Zeithorizont und kehrte 2006 zurück unter dem Aspekt der Visualisierung großer Datensätze, ein Einsatzbereich, der mittlerweile in vielen Forschungslaboren üblich ist. Heute ist Augmented Reality selbstverständlich geworden und verfügbar auf handelsüblichen Computern und mobilen Geräten. Gestenbasiertes Computing ist ein Ableger einer Gruppe von Technologien, die im ersten *Horizon Report*, veröffentlicht 2004, erwähnt wurden. Multimodale Schnittstellen, wie diese Gruppe genannt wurde, umfasste gestische sowie andere Arten von Eingaben. Gestenbasiertes Computing hat auch Verbindungen zum Context-aware Computing, das 2005 thematisiert wurde und dann 2006 als Context-aware Devices.

Das Horizon Project

Seit März 2002 hat das New Media Consortium unter dem Banner des Horizon Project eine fortlaufende Reihe von Gesprächen und Dialogen

mit Hunderten von Technologiefachleuten, Campus-Technologieexperten, Fachbereichsleitern von Colleges und Universitäten sowie Repräsentanten führender Unternehmen aus über zwei Dutzend Ländern geführt. Jeweils im Januar der vergangenen sechs Jahre resultierten diese Gespräche in der Veröffentlichung eines Berichts über neu aufkommende Technologien, die relevant für den Hochschulbereich sind. Bei der Erstellung des Berichts engagiert sich ein Beirat in regen Diskussionen und nutzt eine große Bandbreite von Artikeln, veröffentlichten und unveröffentlichten Forschungsergebnissen, Aufsätzen, wissenschaftlichen Blogs und Websites. Das Ergebnis dieser Diskussionen ist eine Liste der Schlüsseltechnologien, -trends, -herausforderungen und -fragen, die sachkundige Leute in Technologieunternehmen, Hochschulen und Bildungsorganisationen umtreiben.

2008 und 2009 hat das NMC zusätzliche Beiräte berufen, um sich an einer neuen Reihe von regionalen und sektorspezifischen Begleitausgaben des *Horizon Report* zu beteiligen, in denen es darum geht zu verstehen, wie Technologie durch eine kleinere Linse betrachtet aufgenommen wird und festzustellen, wie sich der Einsatz von Technologie vom einem zum anderen Bereich unterscheidet. Aktuell gibt es Begleitausgaben für Australien und Neuseeland, für den K-12 Sektor (Kindergarten bis 12. Klasse) und für kleine und mittlere Unternehmen.

Für die Erstellung des Berichts setzt das NMC jedesmal qualitative Forschungsmethoden ein, um die Technologien zu identifizieren, die für den jeweiligen Jahresbericht ausgewählt werden, angefangen mit einer Bestandsaufnahme der Arbeit anderer Organisationen und einer Durchsicht der Literatur im Hinblick auf interessante neue Technologien. Wenn der Durchgang beginnt, lässt sich noch wenig über die Eignung oder Zugkraft vieler dieser aufkommenden Technologien für diese Zwecke sagen, da das Horizon Project ausdrücklich auf Technologien fokussiert ist, die zurzeit an Hochschulen nicht weit verbreitet sind. In einem typischen Jahr können 75 oder mehr dieser Technologien für weitere Untersuchungen

ausgewählt werden; für den Bericht 2010 waren es mehr als 110.

Durch die Miteinbeziehung einer breiten Gruppe interessierter Mitstreiter und durch sorgfältige Recherche im Internet und anderen Quellen werden frühzeitig im Prozess so viele Informationen zusammengetragen, dass die Mitglieder des Beirats nachvollziehen können, wie jede der identifizierten Technologien möglicherweise in Kontexten außerhalb der Hochschule eingesetzt wird, um ein Gefühl für das Potenzial der Technologie für Hochschulkontexte zu entwickeln und sich Einsatzszenarien der Technologie für Lehre, Lernen und kreative Forschung vorzustellen. Die Ergebnisse werden in einer Reihe von Szenarien diskutiert – mit Lehrenden, Wirtschaftsexperten, Campus-Technologie-Experten und natürlich dem Horizon Beirat. Von besonderem Interesse für den Beirat ist es in jedem Jahr, Einsatzmöglichkeiten dieser Technologien in der Lehre herauszufinden, die nicht intuitiv oder offensichtlich sind.

Das Horizon Project wird zunehmend zu einer globalen Aktivität. Jedes Jahr kommt mindestens ein Drittel der Beiratsmitglieder aus Ländern außerhalb Nordamerikas. Mit Hilfe der Universität Oberta de Catalunya wird der *Horizon Report* seit 2007 ins Spanische und Katalanische übersetzt. 2008 wurde das Horizon Project um die Veröffentlichung seines ersten Regionalberichts, *2008 Horizon Report: Australia-New Zealand Edition*, erweitert. Der *2009 Horizon Report* wurde außerdem ins Japanische,

Deutsche und Chinesische sowie ins Spanische und Katalanische übersetzt, und es gibt Pläne für Übersetzungen des vorliegenden Berichts in weitere Sprachen. Für 2010 ist in Partnerschaft mit der Universität Oberta de Catalunya ein neuer spanischer Bericht speziell für Iberoamerika geplant, der die Gesamtarbeit im Projekt betrachten wird.

Jeder *Horizon Report* wird in einem Zeitfenster von wenigen Monaten erstellt, damit die Informationen aktuell und relevant sind. Die Arbeiten an diesem Bericht begannen im September 2009 und endeten mit seiner Veröffentlichung im Januar 2010, ein Zeitraum von etwas über vier Monaten. Die sechs Technologien und Anwendungen, die an der Spitze des endgültigen Rankings landeten – zwei für jeden Zeithorizont – werden in den folgenden Kapiteln detailliert vorgestellt.

Jedes dieser Kapitel beinhaltet detaillierte Beschreibungen, Links zu aktiven Beispielprojekten und eine breite Auswahl zusätzlicher Ressourcen im Zusammenhang mit den sechs präsentierten Technologien. Diese Präsentationen sind das Herz des *2010 Horizon Report* und werden die Arbeit des Horizon Project durch die Jahre 2010-11 antreiben. Wer mehr über die Arbeitsprozesse erfahren möchte, aus denen der *Horizon Report* generiert wird – viele davon sind fortlaufend und eine Erweiterung der Aktivitäten rund um den Bericht –, sei auf das letzte Kapitel des Berichts über die Forschungsmethodologie verwiesen.

MOBILE COMPUTING

Zeithorizont: ein Jahr oder weniger

Es gibt viele technische Möglichkeiten, um unterwegs online zu sein – Smartphones, Netbooks, Laptops und etliche andere Geräte greifen über mobilfunkbasierte Hotspots und mobile Breitbandkarten auf das Internet zu, zusätzlich zu Wi-Fi, das sich in Gegenden mit viel Publikumsverkehr immer mehr ausbreitet. Gleichzeitig werden die Geräte, die wir mit uns führen, immer leistungsfähiger, und die Grenzen zwischen ihnen verschwimmen immer mehr. In den Industrieländern ist Mobile Computing ein unverzichtbarer Teil des täglichen Arbeitslebens geworden, und ein zentraler Treiber ist die zunehmende Leichtigkeit und Geschwindigkeit, mit der man praktisch von überall in der Welt über das ständig expandierende Mobilfunknetzwerk auf das Internet zugreifen kann.

Überblick

Mobile Endgeräte als Kategorie sind von Jahr zu Jahr interessanter und leistungsfähiger geworden und bleiben weiterhin eine Technologie, die Überraschungen bereithält. Der Mobiltelefonmarkt hat heute nahezu 4 Milliarden Anschlussinhaber, von denen über zwei Drittel in den Industrieländern leben. Weit über eine Milliarde neuer Handys werden jedes Jahr hergestellt, ein kontinuierlicher Fluss der Verbesserung und Innovation, der in der modernen Gegenwart beispiellos ist. Das am schnellsten wachsende Umsatzsegment sind Smartphones – was bedeutet, dass eine gewaltige und wachsende Anzahl von Menschen weltweit jetzt einen Computer besitzt und benutzt, der in eine Hand passt und drahtlos von fast jedem Ort aus eine Netzverbindung bekommt. Tausende von Anwendungen speziell für die Unterstützung diverser Funktionen auf praktisch jedem Smartphone-Betriebssystem sind problemlos verfügbar, und ständig kommen weitere auf den Markt. Diese Apps sind übliche Hilfen im täglichen Leben geworden, die uns unterwegs Zugang zu Werkzeugen für die Geschäftswelt, Video-/Audioaufnahmen und deren einfache Bearbeitung, Abtasten und Vermessen, Geolocation, soziales Netzwerken, persönliche Produktivität, Referenzen, Just-in-time-learning – also zu praktisch allem ermöglichen, das an einem Arbeitsplatzrechner erledigt werden kann.

Anwender erwarten zunehmend, dass sie jederzeit und überall Zugriff auf Daten und Dienste haben,

die bis vor kurzem nur dann verfügbar waren, wenn man vor einem fest über Kabel mit dem Netzwerk verbundenen Rechner saß. Zusätzlich zur üblichen Software für E-Mail, Kommunikation und Terminplanung kann man mit neuen Tools persönliche Informationen verwalten (z. B. mit Evernote, Nozbe, Wesabe und Triplt), zusammenarbeiten und einfach Dateien aufrufen und bearbeiten (Dropbox und CalenGoo sind zwei von vielen möglichen Beispielen) oder sich in sozialen Netzwerken auf dem Laufenden halten (Limbo, Facebook, Foursquare, Whrrl) und allgemein die Informationsflüsse in Arbeit, Schule oder Privatleben schnell und einfach abrufen und aktualisieren.

Für viele Menschen überall auf der Welt, aber besonders in Entwicklungsländern, sind Mobiltelefone immer häufiger nicht nur Kommunikationsmedium, sondern auch Zugangsmittel zu Informationen aller Art, zu Lernmaterialien und mehr. Mobile Endgeräte werden immer häufiger bevorzugt, da sie meist erheblich billiger als Desktop- oder Laptop-Rechner sind. Für diese Gruppe von Nutzern sind mobile Endgeräte erschwinglicher, leichter verfügbar und einfacher zu bedienen als stationäre PCs, und sie bieten mehr als genug Funktionalitäten, um als Hauptrechner eingesetzt zu werden.

Für diejenigen, die ein wenig mehr Flexibilität und Leistung brauchen, stellen Netbooks, Smartbooks oder andere Spezialgeräte einen Kompromiss dar. Kleiner und leichter als ein Laptop, kann

dieser Gerättyp das Internet über mehrere Netze erreichen. Auf Netbooks laufen übliche Arbeits- und Kommunikationsprogramme, sie haben eine Standard-Tastatur und ein kompaktes, Laptop-ähnliches Design. Stärker spezialisierte Geräte wie E-Books, E-Mail-Reader und andere sind auf einen einzigen Zweck zugeschnitten. Die Vorteile, die sie bieten, sind Speicherkapazität und Handlichkeit; mit dem Kindle, zum Beispiel, kann man eine Bibliothek voller Lesestoff einfach unterwegs mitnehmen, während der Peek E-Mail-Reader in einem sehr kompakten Gerät den Zugriff auf E-Mails ermöglicht.

Relevanz für Lehre, Lernen oder kreative Forschung

Die Tragbarkeit von mobilen Geräten und ihre Fähigkeit fast überall eine Internetverbindung herzustellen machen sie zu idealen Speichern für Referenz- und Lernmaterialien, ebenso wie zu Werkzeugen für den allgemeinen Einsatz in der Feldforschung, wo sie genutzt werden können, um Beobachtungen über Stimme, Text oder Multimedia aufzunehmen und in Echtzeit Quellenmaterial abzurufen. An der Ball State University sammeln Studierende meteorologische Daten rund um den Campus und aggregieren und verbreiten ihre Forschungsergebnisse über Twitter auf mobilen Geräten. An der University of Kansas werden Geologiepraktika unter Einsatz mobiler Geräte durch speziell entwickelte Feldversuche erweitert, die Studierende in dreistündigen Blöcken absolvieren können.

Mit dem zunehmenden Einsatz von Mobile Computing im Hochschulbereich sind auch Studien über die Effektivität sowohl der Geräte als auch der Art ihres Einsatzes erschienen. An der Abilene Christian University, zum Beispiel, wurde im Jahr 2009 an alle Studienanfänger ein iPhone oder iPod Touch ausgegeben, wodurch eine breite Grundlage geschaffen wurde, um den Einsatz von mobilen Geräten in der Lehre zu untersuchen. Ein Teil eines Chemiekurses rezipierte die Vorträge zu Praktikumsvorbereitung und

Sicherheitsbestimmungen über einen Podcast für mobile Endgeräte anstatt im Unterrichtsraum; die Leistungsbewertungen dieser Studierenden zeigten, dass die mobilen Vorträge ebenso effektiv waren. Am Franklin & Marshall College arbeiten sechzehn Lehrende im einjährigen mLearning-Pilotprojekt mit dem iPod Touch, um auszuprobieren, in welcher Weise Mobile Computing für Lehre, Lernen und Forschung in Fächern wie Geschichte, Psychologie, Theologie, Sprachen, Politik und klassische Philologie eingesetzt werden kann.

Ein Pilotprojekt am Houston Community College im Frühjahr 2009 verglich die Lerngewohnheiten zweier Gruppen von Studierenden aus demselben Anatomiekurs. Die Gruppe, an die mobile Endgeräte ausgegeben wurden, erledigte die Arbeit für den Kurs in Leerlaufzeiten, zum Beispiel Wartezeiten vor Terminen. Die andere Gruppe, die nur Arbeitsplatzrechner benutzte, schien insgesamt weniger Zeit damit zu verbringen online an den Kursinhalten zu arbeiten. An der Universität Oberta de Catalunya (UOC), wo viele Studierende pendeln oder ihre Kursteilnahme mit einem Vollzeitjob in Einklang bringen müssen, werden Kursmaterialien nicht nur im Papierformat bereit gestellt, sondern auch in Audio-, Video- und Textformaten für den Zugriff über ein Mobilgerät. Die University of Waterloo, eine weitere Hochschule mit einer hohen Pendlerquote, testete die Bereitstellung von Materialien für Online-Kurse auf der BlackBerry-Plattform. Die Resonanz war sehr positiv, und Studierende stellten fest, dass sie mehr Zeit auf die Kursmaterialien verwendeten und intensiver mit Kommilitonen zusammenarbeiteten.

Das Potenzial von Mobile Computing zeigt sich in Hunderten von Hochschulprojekten. Studierende im computerbasierten Förderstudiengang der University of Alabama, zum Beispiel, entwickeln eine Anwendung für iPhone und iPod Touch, die Blutzuckertest-Erinnerungen an Patienten mit Typ-2-Diabetes sendet und Hilfsquellen zum Diabetesmanagement bereitstellt sowie Informationen darüber sammelt, wie erfolgreich Patienten mit dem Tool ihren Blutzuckerspiegel unter Kontrolle halten. Diese Daten

werden in einem Forschungsprojekt Verwendung finden, das die Wirkung von standardmäßigen Behandlungspraktiken mit der Selbstbehandlung vergleicht, die die mobile Anwendung ermöglicht. Mit dem Tool Hotseat (<http://purdue.edu/hotseat>), das an der Purdue University entwickelt wurde, können Studierende über ihre Mobilgeräte zu Diskussionen beitragen, Fragen stellen und beantworten und auf Eingaben des Dozenten reagieren – über mehrere Kanäle, darunter Facebook, Twitter, die Hotseat-Anwendung oder eine Web-Anwendung. Studierende in einem Geschichtsseminar an der University of Texas-Dallas haben über Twitter während des Unterrichts Kursthemen diskutiert; die Tweets wurden auf einer großen Leinwand angezeigt, um die gruppenübergreifende Kommunikation zu fördern.

Weitere Beispiele für den Einsatz von Mobile Computing in verschiedenen Bildungsbereichen sind:

- **Chemie.** Am Bluegrass Community & Technical College hat die Feldforschung im Freien viele Standardpraktika in der Chemie ersetzt. Studierende nutzen Tablet-PCs, um in Echtzeit Feldforschungen aufzuzeichnen und zu analysieren, ihre Ergebnisse zu präsentieren und zu vergleichen.
- **Geschichte.** Das Edinburgh College of Art, die University of Edinburgh und das EDINA Data Centre haben gemeinsam eine mobile Anwendung namens „Walking Through Time“ entwickelt. Die App blendet über die aktuelle Standortkarte des Betrachters die historische Landkarte ein und zeigt Straßenansichten und interessante Stätten aus früheren Zeiten an.
- **Informationstechnologie.** Studierende an der University of Michigan haben eine Anwendung für die Android-Plattform von Google entwickelt, die den Energieverbrauch von Mobilgeräten misst. Diese App, PowerTutor, soll Software-Entwicklern dabei helfen, effizientere Anwendungen zu entwerfen.

- **Medizin.** Die Harvard Medical School (HMS) hat eine iPhone App über den H1N1-Virus herausgebracht, einschließlich Landkarten der Virusausbrüche, Symptom-Test und Tipps für die Vermeidung einer Infizierung oder für die Behandlung im Krankheitsfall. Die App ist die erste in einer geplanten Reihe mobiler Anwendungen, die an der HMS in Zusammenarbeit zwischen Forschern der Medizinischen Fakultät und Ärzten entwickelt wird.

Mobile Computing in der Praxis

Die folgenden Links liefern Beispiele für Mobile Computing.

Cellular Colleges: The Next Small Thing

<http://www.universitybusiness.com/viewarticle.aspx?articleid=1233>

(James Martin und James E. Samels, *University Business*, Februar 2009.) Nach dem Beispiel der Cyber University im japanischen Fukuoka planen nun mehrere Colleges in den Vereinigten Staaten vollständige multimediale Kurse, die über Smartphone bereitgestellt werden.

CMU Students, Professors Find Benefits with iPod Technology in Classroom

<http://www.news.cmich.edu/2009/10/cmu-students-professors-find-b/>

(*The News @ Central*, 28. Oktober 2009.) Studierende im Pädagogik-Einführungsseminar an der Central Michigan University, das nahezu 650 Studienanfänger und Studienortwechsler bedient, nutzen mobile Endgeräte, um auf Referenzmaterialien zuzugreifen, auf die Fragen der Lehrenden zu antworten sowie für Abstimmungsprozesse während des Unterrichts.

iPhone the Body Electric

<http://www.unews.utah.edu/p/?r=092409-2>

An der University of Utah haben Forscher ein Paket aus mobilen Anwendungen entwickelt, mit denen Forscher, Studierende, Ärzte und Patienten die menschliche Anatomie studieren, große Datensätze in 3D visualisieren, große

Mengen hochauflösender Bilder bearbeiten und analysieren und medizinische Probleme evaluieren können.

Mobile Bibliotheken

<http://www.lib.ncsu.edu/m/about.html>

Die Bibliothek der North Carolina State University bietet jetzt eine mobile Anwendung an, die Katalogsuche, Informationen über freie Arbeitsplätze im Computerlabor und Kontaktherstellung zu einem Ansprechpartner in der Präsenzbibliothek ermöglicht.

Mobile Rundgänge im San Francisco Museum of Modern Art

<http://www.sfmoma.org/events/1556>

Das San Francisco Museum of Modern Art bietet zwei neue mobile Anwendungen an: „Making Sense of Modern Art Mobile“ (MSoMA) und die „Rooftop Garden iPhone Tour“. MSoMA Mobile ist auf iPod Touches aufgespielt, die Museumsbesucher ausleihen können und enthält Interviews mit Architekten, Künstlern und Kuratoren, Videomaterial sowie Musik und Gedichte, die in einem Bezug zur Sammlung stehen. Die Rooftop Garden Tour ist als kostenlose Anwendung im iTunes Store erhältlich.

Smartphones Fill Med School Prescription

<http://www.allbusiness.com/health-care/health-care-professionals-physicians-surgeons/13161277-1.html>

An der Medizinischen Fakultät der University of Louisville benutzen Ärzte Smartphones anstelle von Rezeptblöcken und diversen Nachschlagewerken. Patienten ebenso wie Ärzte befürworten das neue System.

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über das Thema Mobile Computing erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Artikel und Quellen.

GSM Coverage Maps

<http://www.gsmworld.com/Roaming/Gsminfo/Index.Shtml>

GSM World bietet detaillierte Informationen über Mobilfunknetzbetreiber weltweit, ebenso wie aktuelle Reichweiten-Landkarten für Länder auf der ganzen Welt. Zu den spezifischen Angeboten gehören Informationen über Netzwerke, Roaming, Services (inklusive Breitband) und Reichweite für über 860 Netze in 220 Ländern bzw. Regionen.

The Mobile Campus

<http://www.insidehighered.com/news/2009/09/21/iphones>

(Steve Kolowich, *Inside Higher Ed*, 21. September 2009.) Ein Jahr nach Einführung der campusweiten Politik, jedem Studienanfänger ein iPhone oder einen iPod Touch auszuhändigen, forderte die Abilene Christian University ihre Lehrenden auf, mobiles Lernen in ihre Kurse aufzunehmen und führte eine Campus-Befragung nach den Ergebnissen durch.

MOCA: Gathering Instant Student Feedback on Mobile Devices

<http://www.utexas.edu/academic/dial/about/postcards>

Diese Fallstudie der University of Texas at Austin beschreibt das Tool „Mobile Ongoing Course Assessment“ (MOCA), das von der Abteilung für Innovation und Assessment der Lehre entwickelt wurde. MOCA wird eingesetzt, um den studentischen Lernprozess zu messen und die Studierenden zur Diskussion anzuregen. Auf MOCA kann von jedem Internet-fähigen Mobilgerät aus zugegriffen werden.

Teaching with Technology Face-Off: iPhones vs. PCs

<https://chronicle.com/blogPost/Teaching-With-Technology/4547>

(Jeffrey R. Young, *The Chronicle of Higher Education*, 25. Februar 2009.) Ein Professor fand heraus, dass Studierende, die ein iPhone zur Verfügung haben, mehr arbeiteten, als diejenigen, die nur einen PC benutzten.

Delicious: Mobile Computing

<http://delicious.com/tag/hz10+mobile>

Unter diesem Link finden Sie weitere getaggte Quellen zu diesem Thema und zu dieser Ausgabe des *Horizon Report*. Um Links zu dieser Liste hinzuzufügen, taggen Sie Quellen einfach mit „hz10“ und „mobile“, wenn Sie sie in *Delicious* speichern.

OPEN CONTENT

Zeithorizont: ein Jahr oder weniger

Die Open-Content-Bewegung reflektiert eine zunehmende Veränderung in der Art wie Hochschullehrer in vielen Teilen der Welt Bildung auffassen, hin zu der Ansicht, dass es mehr um den Prozess des Lernens geht als um die Informationen, die im Unterricht vermittelt werden. Information ist allgegenwärtig; die Herausforderung besteht darin, sie effektiv zu nutzen. Die Attraktivität von Open Content liegt zum Teil darin, dass es eine Antwort auf die steigenden Kosten traditionell veröffentlichter Materialien und die fehlenden Bildungsmittel in einigen Regionen ist, sowie eine kostengünstige Alternative zu Lehrbüchern und anderen Materialien. Während immer mehr flexibel einsetzbare Lehrmaterialien kostenfrei über das Internet verfügbar werden, erlernen Studierende nicht nur die Inhalte, sondern ebenso Fähigkeiten in Bezug auf das Finden, Auswerten, Interpretieren und Weiterverwenden der Materialien, die sie gemeinsam mit ihren Lehrern studieren.

Überblick

Seit nahezu einem Jahrzehnt hat eine neue Bildungsperspektive weltweit Fuß gefasst, die auf kollektives Wissen und das gemeinsame Nutzen und Wiederverwenden von Lern- und Fachinhalten ausgerichtet ist. Open Content hat inzwischen den Punkt erreicht, dass es Veränderungen sowohl in den Materialien, die wir nutzen, als auch im Bildungsprozess rapide vorantreibt. Im Kern besteht die Idee von Open Content darin, das Internet als globale Verbreitungsplattform für kollektives Wissen zu nutzen und Lernerfahrungen zu entwickeln, die den Einsatz dieses Wissens maximieren.

Open Content, wie wir ihn hier definieren, hat seine Wurzeln in mehreren wegweisenden Aktivitäten, darunter das Open Content Project, die Open Courseware Initiative (OCW) des MIT, die Open Knowledge Foundation sowie die Arbeit der William and Flora Hewlett Foundation und anderer. Viele dieser Projekte zielten auf die Schaffung frei nutzbarer Materialsammlungen und die Ausarbeitung von Lizenzen und Metadaten-Schemata ab. Das Grundinteresse an Open Content, das wir hier beschreiben, unterscheidet sich von den frühen Arbeiten durch seinen primären Fokus auf den Einsatz von Open Content und seinen Platz im Curriculum. Die Rolle von Open-Content-Produzenten hat sich ebenfalls weiterentwickelt, von der Idee autoritativer Repositorien hin zu dem breiteren Verständnis von Content als frei und allgegenwärtig. Aufbauend auf den bahnbrechenden Modellen von Einrichtungen

wie dem MIT betrachten Hochschulen wie die Tufts University (und viele andere) die Bereitstellung ihrer Kursmaterialien für die Öffentlichkeit nun als eine soziale Verantwortung.

Eine Folge dieser Anschauung ist die Entstehung von Open-Content-Lehrbüchern, die „remixed“; also individuell zugeschnitten, modifiziert oder mit anderen Materialien kombiniert werden können. Etliche Verlage finden Wege, Autoren solcher Werke zu unterstützen. Einer dieser Verlage, Flat World Knowledge, stellt Lehrbücher online bereit, die zur freien Nutzung verfasst wurden, so dass Lehrende diese Texte sehr einfach auf ihre eigenen Veranstaltungen anpassen können. Flat World Knowledge arbeitet wie ein Verlag, prüft eingesandte Bücher und unterzieht Veröffentlichungen zuvor einem traditionellen Lektorat; aber digitale Ausgaben der Lehrbücher sind kostenfrei. Studierende zahlen nur für Druckausgaben, und Autoren erhalten Abgaben aus diesen Verkäufen, unabhängig davon, ob das Buch vor dem Druck verändert wurde oder nicht.

Im Mittelpunkt vieler Diskussionen über Open Content stehen die Fragen der Weitergabe, der Veränderung und der Wiederverwendung wissenschaftlicher Texte; damit hängen auch Bedenken bezüglich geistigen Eigentums, Urheberrecht und Zusammenarbeit unter Studierenden zusammen. Von Gruppen wie Creative Commons, Academic Commons, Science Commons und anderen wurde solide Arbeit geleistet, um viele

dieser häufig geäußerten Bedenken anzugehen. Viele sind der Meinung, dass Belohnungssysteme, die die Offenlegung von Works-in-progress, laufenden Forschungsarbeiten und Projekten mit hohem Kollaborationsgrad unterstützen, sowie eine großzügige Auffassung davon, worin eine wissenschaftliche Veröffentlichung besteht, zentrale Fragen sind, auf die die Institutionen Antworten finden müssen. Auch Reputationsbildung, Peer-Review-Prozesse und neue Modelle der Zitation für die neuen Formen von Content, die in Folge der Open-Content-Initiativen entstehen, müssen angesprochen werden.

Obwohl es zahlreiche hochstrukturierte Projekte für die Bereitstellung von Open Content gibt, ist die Open-Content-Community insgesamt gesehen diffus und dezentralisiert. Für jeden jungen Wissenschaftler führt das Erlernen, wie man nützliche Quellen zu einem Fachgebiet findet, die Qualität der verfügbaren Materialien einstuft und diese für ein Lern- oder Forschungsziel weiterverwertet per se zu wertvollen Fähigkeiten, und viele Anhänger von Open Content geben dies als einen Grund dafür an, warum sie die freie Zugänglichmachung von Materialien unterstützen.

Relevanz für Lehre, Lernen oder kreative Forschung

Open Content verändert die Auffassung vom Lernprozess unter vielen interessanten Aspekten; der wichtigste ist, dass Open Content jene Kenntnisse fördert, die entscheidend dafür sind, auf einem Fachgebiet auf dem Laufenden zu bleiben – die Fähigkeiten, neue Informationen zu finden, zu bewerten und sich zunutze zu machen. Beinahe ebenso wichtig ist, dass dieselbe Materialsammlung, einmal online und freigegeben unter angemessenen Lizenzbestimmungen, eine breite Vielfalt von Lernformen anregen kann, nicht die geringste davon das Lernen aus reiner Entdeckerfreude.

In vielen wissenschaftlichen Disziplinen haben sich Wissens- und Lerngemeinschaften um Open Content gebildet und bieten Praktikern ebenso wie

Selbstlernern die Möglichkeit zur Weiterbildung. OpenLearn (<http://openlearn.open.ac.uk>), ein Projekt der Open University in Großbritannien, bietet jedem die Möglichkeit, sich während der Arbeit an den Studienmaterialien einer Lerngruppe anzuschließen. OpenLearn praktiziert eine Methode namens „supported open learning“; unterstütztes Fernstudium, in dem Studierende in ihrem eigenen Tempo die Materialien durcharbeiten, mit Hilfe und Anleitung durch einen Tutor. Auch unter Lehrenden gedeihen Wissensgemeinschaften (Communities of Practice); an der Trinity University, zum Beispiel, haben Lehrende eine Open-Access-Politik verabschiedet, die ihnen ermöglicht Exemplare ihrer wissenschaftlichen Arbeiten in ein Open-Access-Repository einzugeben, an dem mehrere Liberal Arts Colleges beteiligt sind.

Viele Quellen für Open Content können einfach in Creative Commons (<http://creativecommons.org>), Teachers Without Borders (<http://www.teacherswithoutborders.org>) und anderen Online-Communities gefunden werden, während Portale wie Folksemantic (<http://www.folksemantic.com>) über eine zentrale Website zahlreiche Open-Content-Angebote zugänglich machen. Lernportale, die Dienste wie Diigo oder Twine eingebunden haben, können Lehrende über soziales Networking, das Äquivalent zur Mund-zu-Mund-Empfehlung, in die richtige Richtung weisen.

Weitere Beispiele für Open-Content-Projekte in verschiedenen Bildungsbereichen sind:

- **Kunstgeschichte.** Smarthistory, eine Open Educational Resource (OER) für das Kunststudium, will traditionelle Lehrbücher für Kunstgeschichte durch eine interaktive, gut strukturierte Website ersetzen. Suchkategorien sind Zeitepoche, Stilrichtung sowie Künstler (<http://smarthistory.org>).
- **Graduiertenstudium.** Das Tokyo Institute of Technology bietet unter anderem in den Fakultäten Wissenschaft und Technik, Biowissenschaften und Biotechnologie sowie

Innovationsmanagement 35 offene und kostenfreie Graduiertenstudiengänge an.

- **Gesundheitswissenschaften.** Die Johns Hopkins Bloomberg School of Public Health bietet Open-Access-Seminare an, um den weltweiten Kenntnisstand im Gesundheitsbereich zu fördern. Zu den Kursinhalten zählen die populärsten Fächer, darunter Jugendmedizin, Infektionskrankheiten, Genetik und Alter.
- **Literatur.** *Looking for Whitman* (<http://lookingforwhitman.org>) ist ein institutionenübergreifendes Open-Access-Experiment, das dem Studium von Leben und Werk von Walt Whitman gewidmet ist.

Open Content in der Praxis

Die folgenden Links liefern Beispiele für Open Content.

American Literature before 1860

<http://enh241.wetpaint.com>

Studierende dieses Seminars am Mesa Community College (MCC) leisten als Bestandteil ihrer Forschung Beiträge zum Open Course Material. MCC stellt außerdem eine Reihe von Vorträgen auf YouTube bereit (siehe <http://www.youtube.com/user/mesacc#p/p>).

Die Open Learning Initiative der Carnegie Mellon University

<http://oli.web.cmu.edu/openlearning>

Die Open Learning Initiative bietet dozentengeführte und Selbstlerner-Kurse; jeder Dozent darf mit den Materialien unterrichten, unabhängig von seiner institutionellen Zugehörigkeit. Darüber hinaus verfügen die Kurse über Lernassessment-Funktionen und Intelligente Tutorielle Systeme.

Connexions

<http://cnx.org>

Connexions hat Informationen in kleine Moduleinheiten unterteilt und bietet Anwendern die Möglichkeit, diese Häppchen nach ihren individuellen Bedürfnissen zusammenzustellen.

DnaTube

<http://www.dnatube.com>

Diese Website bietet eine YouTube-ähnliche Bibliothek aus wissenschaftlichen Videos, darunter Vorträge, Animationen und Demonstrationen. Suchoptionen sind Kategorie (Mathematik, Archäologie, Physik), Thema (Viren, Zellkernteilung) oder ausgewählte Videos, darunter die Empfehlungen des Herausgebers.

eScholarship: University of California

http://escholarship.org/about_escholarship.html

eScholarship bietet Peer-Reviewing und Veröffentlichung für wissenschaftliche Artikel, Bücher und Aufsätze auf Basis eines Open-Content-Modells. Der Service beinhaltet auch Funktionen für die Weiterverbreitung und Forschung.

MIT OpenCourseWare

<http://ocw.mit.edu>

Das Massachusetts Institute of Technology veröffentlicht Vorträge und Materialien aus den meisten seiner Grund- und Hauptstudiumsveranstaltungen im Internet, wo sie frei verfügbar für das Selbststudium sind.

Das dScribe Project von Open.Michigan

<https://open.umich.edu/projects/oe.php>

Die Open.Michigan Initiative der University of Michigan beheimatet mehrere Open-Content-Projekte. Eines davon, dScribe, ist ein studen-tenzentrierter Ansatz zur Erstellung von Open Content. Studierende arbeiten mit Lehrenden zusammen in der Auswahl und Prüfung von Quellen und reduzieren dabei den personellen und finanziellen Aufwand für die Content-Erstellung, während gleichzeitig die Studierenden in die Entwicklung von Materialien für sich selbst und ihre Kommilitonen involviert werden.

OTTER

<http://www.le.ac.uk/otter>

Das Projekt OTTER (Open, Transferable and Technology-enabled Educational Resources) der University of Leicester testet und

bewertet Systeme für die Veröffentlichung von Lehrinhalten unter einer freien Lizenz.

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über das Thema Open Content erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Artikel und Quellen.

Center for Social Media Publishes New Code of Best Practices in OCV

<http://criticalcommons.org/blog/content/center-for-social-media-publishes-new-code-of-best-practices-in-ocw>

(Critical Commons, 25. Oktober 2009.) Die Interessengemeinschaft Critical Commons wirbt für den Einsatz von Medien in Open Educational Resources. Ihr *Code of Best Practices in Fair Use for OpenCourseWare* ist ein Leitfaden für Content-Entwickler, die Fair-Use-Materialien in ihr Angebot aufnehmen möchten.

Countries Offer Different Takes to Open Online Learning

<http://chronicle.com/article/Countries-Offer-Different/48775>

(Simmi Aujla und Ben Terris, *The Chronicle of Higher Education*, 11. Oktober 2009.) Viele Länder setzen Open Educational Resources ein, um Studierende zu erreichen, die sonst keine Universität besuchen könnten.

Creative Commons

<http://www.creativecommons.org>

Creative Commons hat eine Reihe von juristischen Instrumenten in Übereinstimmung mit den Vorgaben des Urheberrechts entwickelt, die es nicht nur möglich, sondern auch einfach machen, an den Arbeiten anderer teilzuhaben und darauf aufzubauen. Die Organisation stellt freie Lizenzen bereit, die es jedem erlauben, Open Content zu erstellen, weiterzuverbreiten und zu benutzen.

Flat World Knowledge: A Disruptive Business Model

<http://industry.bnet.com/media/10003790/flat-world-knowledge-a-disruptive-business-model>

(David Weir, *BNET*, 20. August 2009.) Flat World Knowledge erfreut sich eines rapiden Wachstums, von 1.000 studentischen Nutzern im Frühjahr 2009 auf 40.000 im Herbst. Das Geschäftsmodell des Unternehmens zahlt einen höheren Prozentsatz an Lehrbuchautoren und berechnet studentischen Kunden erheblich weniger als traditionelle Verlage.

Open Content and the Emerging Global Meta-University

[http://www.educause.edu/EDUCAUSE+Review/EDUCAUSEReviewMagazineVolume41/](http://www.educause.edu/EDUCAUSE+Review/EDUCAUSEReviewMagazineVolume41/OpenContentandtheEmergingGlobal/158053)

[OpenContentandtheEmergingGlobal/158053](http://www.educause.edu/EDUCAUSE+Review/EDUCAUSEReviewMagazineVolume41/OpenContentandtheEmergingGlobal/158053)

In diesem Artikel, basierend auf seiner Clair-Maple-Gedenkrede anlässlich der Seminars on Academic Computing im Jahr 2005, diskutiert der ehemalige MIT-Präsident Charles Vest Open Content und skizziert die vielversprechenden Aussichten und Möglichkeiten, die die Entwicklung der MIT OpenCourseWare angetrieben haben.

Delicious: Open Content

<http://delicious.com/tag/hz10+opened>

Unter diesem Link finden Sie weitere getaggte Quellen zu diesem Thema und zu dieser Ausgabe des *Horizon Report*. Um Links zu dieser Liste hinzuzufügen, taggen Sie Quellen einfach mit „hz10“ und „opened“, wenn Sie sie in *Delicious* speichern.

ELEKTRONISCHE BÜCHER

Zeithorizont: zwei bis drei Jahre

Im Zuge der technologischen Verbesserung von elektronischen Lesegeräten und der steigenden Anzahl verfügbarer Buchtitel sind elektronische Bücher auf dem besten Weg, mit ihren Vorteilen gegenüber dem gedruckten Buch fast jeden Beobachter zu überzeugen. Für Leser, die zwischen Terminen oder auf dem Arbeitsweg immer mal wieder Zeit für einige Seiten haben, ist es attraktiv, eine komplette Bibliothek bequem in der Hand-, Jacken- oder Schultasche zu tragen. Nachdem sie im allgemeinen Gebrauch schon fest etabliert sind, fassen elektronische Bücher auch auf dem Campus Fuß, wo sie als kostensparende und tragbare Alternative zu schweren Lehrbüchern und Ergänzungslektüre dienen.

Überblick

Elektronische Bücher sind am Konsumentenmarkt etabliert; im Jahr 2009 war der Kindle das bestverkaufte Produkt auf Amazon.com, bei mehr als 390.000 angebotenen Buchtiteln. Die frühesten elektronischen Versionen von Büchern waren jene, die in den 1970ern vom Project Gutenberg digitalisiert wurden. Elektronische Bücher waren bis in die späten 1990er für die Lektüre am Computer gedacht; zu der Zeit erschienen erstmals Spezialgeräte für das Lesen elektronischer Bücher, so genannte E-Reader oder einfach Reader, auf dem Markt. Die neuesten Lesegeräte bieten ein hochqualitatives Leseerlebnis, das die meisten Charakteristika des gedruckten Buches aufbietet, mit Optimierungen wie drahtloser Verbindung und großem Speicherumfang, so dass gängige Geräte über 1.000 Titel vorhalten können.

Der Umstand, dass eine große Auswahl leistungsfähiger Lesegeräte erhältlich ist, ist einer der Faktoren, der zum Erfolg von elektronischen Büchern beiträgt. Es gibt nicht nur eine Vielzahl von Modellen für jeden Geschmack – neben dem Amazon Kindle sind inzwischen der Sony Reader, der neue Nook von Barnes & Noble und eine Reihe von Leseanwendungen für iPhone, Android und andere Smartphones am Markt –, sondern die Leistungsfähigkeit der Reader ist auch derart fortgeschritten, dass das Erlebnis in echter Konkurrenz zum Lesen eines papiernen Buches steht. Papier- und Schriftfarbe, Schriftart und -größe, sogar die Art und Weise, wie Seiten umgeblättert werden, lassen sich individuell einstellen. Der Text

ist klar und konturiert, mit ausreichend Kontrast für eine leichte Lesbarkeit, und die Geräte lassen sich komfortabel über lange Zeiträume halten.

Unterstützt durch diese Vielfalt an Lesegeräten haben elektronische Bücher im Verlauf des letzten Jahres dramatisch an Beliebtheit gewonnen – beispielsweise machen Kindle-Ausgaben mittlerweile die Hälfte von Amazons Verkäufen aus, wenn Bücher wahlweise als Druck oder für den Kindle verfügbar sind. Möglicherweise lesen Besitzer elektronischer Bücher auch mehr. Laut Amazon kaufen Kindle-Besitzer dreimal so viele Bücher wie vor dem Erwerb ihres Kindle; Sony berichtet, dass Reader-Besitzer etwa acht Bücher pro Monat herunterladen, im Vergleich zu den weniger als sieben Büchern jährlich, die der durchschnittliche amerikanische Buchkäufer 2008¹ erworben hat.

Die Liste der vorhandenen Buchtitel, die schon jetzt lang ist und ständig wächst, befeuert dieses Interesse. Fast alle Neuerscheinungen sind in elektronischer Form erhältlich, ebenso wie Klassiker und populäre Bücher der letzten 50 Jahre. Sammlungen urheberrechtsfreier Texte, einschließlich großer Werke der Literatur, sind günstig oder kostenfrei zu haben. Aufgrund der wachsenden Beliebtheit geben Verleger mehr und mehr Titel in elektronischen Formaten heraus, wodurch es eine größere Auswahl aktueller und

¹ Siehe *E-Book Fans Are Proving to be Enthusiastic Readers*, NYTimes.com, 20. Oktober 2009 (http://www.nytimes.com/2009/10/21/technology/21books.html?_r=2).

neuer Bücher gibt. Der Preis liegt generell etwas unter dem einer Taschenbuchausgabe.

Drahtlos verbundene Lesegeräte machen es sehr einfach, ein elektronisches Buch zu kaufen, dessen Übermittlung oftmals weniger als eine Minute dauert. Jederzeit und von nahezu jedem Ort aus können Käufe getätigt werden, ohne Zusatzkosten und ohne Abonnements- oder Zugangsgebühr. Einer der überzeugendsten Aspekte, der die Verkaufszahlen elektronischer Lesegeräte hochtreibt, ist der komfortable Zugriff auf eine gesamte Bibliothek von Büchern, Zeitschriften und Zeitungen – die sich jeweils merken, bis zu welcher Stelle man beim letzten Mal gelesen hat – und all das vereint in einem einzigen, kleinen Gerät.

Relevanz für Lehre, Lernen oder kreative Forschung

Auch wenn ein gängiges elektronisches Lesegerät wahrscheinlich die gesamte Summe der Lehrbücher und Lesematerialien für die akademische Laufbahn einer Person vorhalten könnte, waren Hochschulen bislang zurückhaltender bei der Anschaffung elektronischer Bücher als die allgemeine Bevölkerung, aus drei Hauptgründen, die aber mittlerweile immer mehr in den Hintergrund treten.

Das vorrangige Hindernis war schlicht und einfach mangelnde Verfügbarkeit. Während eine große Auswahl an populären Titeln elektronisch verfügbar ist, sind Lehrbücher oder wissenschaftliche Werke wesentlich seltener in elektronischen Formaten veröffentlicht worden. Zweitens war bei der Entwicklung der Reader-Technologie die Möglichkeit der Darstellung hochqualitativer Illustrationen zunächst eingeschränkt. Das letzte Hindernis bezog sich auf das Publikationsmodell. Sofern elektronische Versionen vorhanden waren, wurden sie meist als Ergänzung zur gedruckten Version betrachtet, die man zunächst erwerben musste, bevor man auf die elektronische Version zugreifen konnte – und die Formate der frühen Versionen waren nicht mit den üblichen Lesegeräten kompatibel.

Seit etwa einem Jahr jedoch haben alle diese Hindernisse zu schwinden begonnen. Viele wissenschaftliche Buchtitel sind jetzt erhältlich, und viele weitere sind in Vorbereitung. Amazon, zum Beispiel, listet aktuell 30.000 wissenschaftliche Titel auf; alle großen Lehrbuchverlage haben elektronische Versionen im Amazon-Unterrichtskatalog. Fortschritte in der Reader-Technologie haben elektronische Versionen wissenschaftlicher Texte auf die qualitative Ebene von Printausgaben gehoben. Die neuesten Lesegeräte können Grafiken aller Arten anzeigen, und Lesezeichen und Anmerkungen lassen sich Seiten und Passagen einfach hinzufügen. Anmerkungen können exportiert, online eingesehen, anderen zugänglich gemacht und archiviert werden. Darüber hinaus bieten elektronische Lesegeräte Stichwortsuche, Wörterbuchfunktion und in einigen Fällen drahtlosen Internetzugang. Das Lesen und das Erstellen von Notizen wird in elektronischer Form ebenso einfach wie in Papierform. Große Verlage haben zudem die Verkäufe gedruckter und elektronischer Ausgaben wissenschaftlicher Texte weitgehend entkoppelt.

Einer erfreulichen Anzahl von Colleges und Universitäten führen Pilotprogramme mit elektronischen Büchern durch. Der Kindle DX, eine größere Version des Geräts, die ausdrücklich für wissenschaftliche Texte, Zeitungen und Journale gebaut wurde, wird an der Arizona State University, Ball State University, Case Western Reserve University, Pace University, in Princeton, am Reed College, an der Syracuse University und der University of Virginia Darden School of Business getestet. Northwest Missouri State University und Penn State haben Pilotphasen mit dem Sony Reader gestartet. Johns Hopkins testet den enTourage eDGe, der die Funktionalitäten eines E-Readers, eines Netbooks, eines Notepads und eines Audio/Video Aufnahme- und Abspielgeräts in einem Handgerät kombiniert. Viele weitere ähnliche Projekte könnten hier noch aufgezählt werden, da die Zahl der campusbasierten Evaluationsprojekte groß ist und rasant wächst.

Die offensichtliche Attraktivität liegt für Studierende in dem Vorteil, in einem einzigen Handgerät ihre gesamte Studienlektüre unterbringen zu können, ebenso wie die essentiellen Nachschlagewerke. In einem Pilotprogramm fand das Teaching, Learning & Technology Center an der Seton Hall University heraus, dass Studierende die Möglichkeit schätzten, das Material, das sie in einem Semester benötigen, in elektronischer Form speichern und durchsehen zu können.

Eine Erhebung aktueller Projekte zeigt, dass elektronische Bücher in fast jeder Fachrichtung ausprobiert werden, auch wenn eine breite Verlagerung auf elektronische Bücher erst in zwei bis drei Jahren zu erwarten sein wird. Weitere Beispiele für Projekte sind:

- **Extracurriculares Lesen.** Die Bibliothek der Fairleigh Dickinson University bietet eine Auswahl an elektronischen Lesegeräten an, die Studierende ausleihen können, darunter Amazon Kindles, Sony Readers und iPod Touches. Jedes Lesegerät ist mit einer Auswahl von Fachbüchern, populären Titeln, Literatur und mehr ausgestattet.
- **Fremdsprachen.** Französischstuden­ten im ersten Jahr an der University of Texas at Austin benutzen ein interaktives Online-Lehrbuch mit einer Print-on-demand-Komponente wahlweise in Farbe oder Schwarzweiß. Der Online-Teil enthält Audioclips von jedem Abschnitt des Textes und Videoclips zum Kennenlernen der französischen Kultur (<http://www.laits.utexas.edu/fi>).
- **Geisteswissenschaften.** Das Humanities E-Book (HEB), das die American Council of Learned Societies Bildungseinrichtungen auf Abonnementsbasis anbietet, ist eine digitale Sammlung von 2.000 geisteswissenschaftlichen Texten. Studierende, deren Institution über ein Abonnement verfügt, können online in der Sammlung stöbern und lesen oder Druckexemplare bestellen.

- **Physik.** Das MIT hat gemeinsam mit der Ball State University ein elektronisches Buch produziert, um die Prinzipien von Elektrizität und Magnetismus visuell darzustellen. (http://web.mit.edu/viz/EM/flash/E&M_Master/E&M.swf).

Elektronische Bücher in der Praxis

Die folgenden Links liefern Beispiele für den Einsatz von elektronischen Büchern zu Bildungszwecken.

Darden Studenten testen den Amazon Kindle DX

<http://www.virginia.edu/uvatoday/newsRelease.php?id=9509>

Die Darden School of Business an der University of Virginia nimmt an einem von Amazon gesponserten Programm teil, in dem der Kindle DX getestet wird. Das Pilotprogramm hat zum Ziel, die Auswirkungen elektronischer Bücher auf Lehre und Lernen zu evaluieren, zu ermitteln, ob die Hochschule ihren CO₂-Fußabdruck durch Einsatz der Geräte verringern kann und potenzielle Kosteneinsparungen für Studierende und Hochschule zu prüfen.

DeepDyve

<http://www.deepdyve.com>

DeepDyve ist eine umfangreiche Online-Sammlung naturwissenschaftlicher, technischer und medizinischer Forschungsarbeiten. Die Artikel sind als „Open Access“ oder „Premium“ kategorisiert; Premium-Artikel können für 0,99 US-Dollar 24 Stunden lang online gelesen werden.

Sony Reader Projekt an den Penn State University Bibliotheken

http://libraries.psu.edu/psul/lis/sony_reader.html

Studierende können einen Sony Reader aus der Bibliothek ausleihen, ausgestattet mit Freizeitlektüre aus dem Fiction- und Nonfiction-Bereich.

Sophie

<http://sophiecommons.org>

Mit dem Open-Source-Tool Sophie von der School of Cinematic Arts an der University

of Southern California können Rich-Media-Dokumente in einer vernetzten Umgebung erzeugt und gelesen werden. Sophie-Autoren können diverse Arten von Medien – Text, Bilder, Video und Audio – einfach kombinieren, um anspruchsvolle Multimediawerke zu entwickeln.

Swapping Textbooks for E-books

<http://www.edtechmag.com/higher/march-april-2009/swapping-textbooks-for-e-books.html>

(Lee Copeland, *EDTECH*, März-April 2009.) In einem Pilotprogramm an der Northwest Missouri State University erhalten 500 der insgesamt 6.500 Studierenden elektronische Lehrbücher anstelle von, oder in einigen Fällen zusätzlich zu, gedruckten Exemplaren.

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über elektronische Bücher erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Artikel und Quellen.

7 Things You Need To Know About Sony Readers in a Higher Ed Environment

http://libraries.psu.edu/etc/medialib/psulpublicmedialibrary/lls/documents.Par.53256.File.dat/7things_SonyReader.pdf

Dieses Whitepaper der Penn State University Bibliotheken beschreibt relevante Einsatzmöglichkeiten für den Sony Reader im Unterricht, in der Bibliothek und als Gerät für Sehbehinderte. Vor- und Nachteile von E-Books werden diskutiert.

Clive Thompson on the Future of Reading in a Digital World

http://www.wired.com/techbiz/people/magazine/17-06/st_thompson

(Clive Thompson, *Wired Magazine*, 22. Mai 2009.) Thompson plädiert für die Digitalisierung von Büchern: Zusätzlich zur Verkaufsteigerung von gedruckten Büchern ermöglichen E-Books fortlaufende Leserdiskussionen online.

Devices to Take Textbooks Beyond Text

<http://www.nytimes.com/2009/12/06/business/06novel.html>

(Anne Eisenberg, *The New York Times*, 5. Dezember 2009.) Neue Lesegeräte zeigen nicht nur Standardtext an, sondern verfügen über LCDs, mit denen Grafiken und andere Bilder, die im Lehrbuch farbig sind, besser angezeigt werden können.

E-Book Fans Are Proving to be Enthusiastic Readers

<http://www.nytimes.com/2009/10/21/technology/21books.html>

(Brad Stone, *The New York Times*, 20. Oktober 2009.) Anhänger von E-Readers sind der Meinung, dass die komfortable Einsetzbarkeit dieser Produkte – die ein Gefühl von Kontrolle und individuellem Zuschnitt vermitteln, das Verbraucher mittlerweile von allen Multimediageräten erwarten – zu einem größeren Interesse an Büchern geführt hat.

How the E-Book Will Change the Way We Read and Write

<http://online.wsj.com/article/SB123980920727621353.html>

(Steven Johnson, *The Wall Street Journal*, 20. April 2009.) Wenngleich elektronische Lesegeräte unseren Wunsch nach dem schnellen Glück befriedigen, gefährden sie möglicherweise die unantastbare Sphäre eines Autors, eines Lesers und eines Buches. Der Autor prognostiziert, dass elektronische Bücher die Art und Weise, wie wir mit dem gedruckten Wort interagieren, grundlegend verändern werden.

Kindle for the Academic

<http://www.insidehighered.com/views/2009/11/03/golub>

(Alex Golub, *Inside Higher Ed*, 3. November 2009.) Der Autor diskutiert die Vor- und Nachteile von elektronischen Lesegeräten, speziell dem Kindle, aus der Perspektive des Lesers von wissenschaftlichen Werken (im Gegensatz zu Lehrbuch- oder Freizeitlektüre).

Students Give E-readers the Old College Try

<http://www.columbiatribune.com/news/2009/oct/20/students-give-ereaders-old-college-try>

(*Columbia Daily Tribune*, 20. Oktober 2009.) Studierende bewerten den Kindle. Der Artikel enthält Äußerungen einer Reihe von Teilnehmern aus dem diesjährigen Kindle-Pilotprogramm über Vor- und Nachteile.

Delicious: elektronische Bücher

<http://delicious.com/tag/hz10+ebooks>

Unter diesem Link finden Sie weitere getaggte Quellen zu diesem Thema und zu dieser Ausgabe des *Horizon Report*. Um Links zu dieser Liste hinzuzufügen, taggen Sie Quellen einfach mit „hz10“ und „ebooks“, wenn Sie sie in *Delicious* speichern.

SIMPLE AUGMENTED REALITY

Zeithorizont: zwei bis drei Jahre

Die Möglichkeit, Augmented-Reality-Erlebnisse zu erzeugen, besteht schon seit Jahrzehnten, aber erst seit Kurzem lassen sich diese Erlebnisse einfach und mobil umsetzen. Die Weiterentwicklungen von mobilen Endgeräten und den verschiedenen Technologien, die die reale Welt mit virtuellen Informationen kombinieren, haben zu Augmented-Reality-Applikationen geführt, die so selbstverständlich sind wie jede andere Laptop- oder Smartphone-Anwendung. Unter diesen vereinfachten Umständen werden nun neue Einsatzmöglichkeiten für Augmented Reality ausgetestet und neue Experimente durchgeführt. Bis jetzt wurden neue Augmented-Reality-Tools hauptsächlich für Marketing, soziale Applikationen, Unterhaltung oder standortbezogene Informationen konzipiert, aber mit wachsender Popularität der Technologie gibt es laufend neue Tools. Augmented Reality ist eine einfache Technologie geworden und somit bereit für den Eintritt in den Massenverbrauchermarkt.

Überblick

Der Begriff *Augmented Reality* (AR) wird dem früheren Boeing-Forscher Tom Caudel zugeschrieben, der ihn 1990 geprägt haben soll. Die Idee einer Vermischung (bzw. Anreicherung, Augmentierung) von virtuellen Daten – Informationen, Rich Media und sogar realen Handlungen – mit dem, was wir in der realen Welt sehen, zur Steigerung der Informationen, die wir mit unseren Sinnen wahrnehmen können, ist eine sehr mächtige. Augmented Reality selbst ist älter als der Begriff; die ersten Anwendungen von AR kamen in den späten 1960ern und 70ern auf. In den 1990ern wurde Augmented Reality von einer Reihe großer Unternehmen für Visualisierung, Training und andere Zwecke eingesetzt. Heute sind die Technologien, die Augmented Reality ermöglichen, mächtig und kompakt genug, um AR-Erlebnisse auf PCs und mobilen Endgeräten zu erzeugen. Frühe mobile Anwendungen kamen im Jahr 2008 auf, und inzwischen sind mehrere AR-Anwendungen für Kartierung und soziale Interaktionen am Markt.

Drahtlose Mobilgeräte treiben diese Technologie immer mehr in den mobilen Bereich, für den die Applikationen sehr vielversprechend sind. Ursprünglich erforderte AR unhandliche Kopfhörer und kettete die Nutzer weitgehend an ihre Arbeitsplatzrechner. Heutzutage dienen Kamera und Bildschirm, die in Smartphones und andere Mobilgeräte standardmäßig eingebaut sind, als Mittel

für die Verknüpfung von realen und virtuellen Daten. Durch GPS, Bilderkennung und einen Kompass können AR-Anwendungen feststellen, worauf die Kamera eines Mobilgeräts gerichtet ist und an den passenden Punkten auf dem Bildschirm relevante Informationen einblenden.

Augmented-Reality-Applikationen können entweder „Marker-basiert“ sein, was bedeutet, dass die Kamera eine bestimmte visuelle Kennzeichnung erkennen muss, damit die Software die korrekte Information aufruft, oder aber ohne Marker – „markerlos“ – arbeiten. „Markerlose“-Anwendungen arbeiten mit positionsbezogenen Daten, wie GPS und Kompass oder Bilderkennung, wobei die Bilder, die die Kamera einfängt, mit einer Sammlung von Bildern verglichen wird, um eine Übereinstimmung zu finden. „Markerlose“-Anwendungen sind breiter einsetzbar, da sie überall funktionieren, ohne dass spezielle Kennzeichnungen oder ergänzende Bezugspunkte erforderlich sind.

Derzeit sind viele Aktivitäten im Bereich Augmented Reality auf Unterhaltung und Marketing fokussiert, aber diese werden mit der Reifung und noch weiteren Vereinfachung der Technologie auch in andere Bereiche übergehen. Layar (<http://layar.com>) ist bislang Marktführer in diesem Bereich mit AR-Anwendungen für Android und iPhone. Die mobile Anwendung von Layar verfügt über

Inhaltsebenen, die Bewertungen, Rezensionen, Werbung oder andere derartige Informationen enthalten können, um Kunden vor Ort in Fragen zu Shopping oder Gastronomie zu assistieren. Andere mobile Applikationen, die AR für soziale oder kommerzielle Zwecke einsetzen, sind zum Beispiel Yelp, ein weiterer Rezensions- und Rating-Service; Wikitude, das Informationen aus Wikipedia und anderen Quellen in Ansichten der realen Welt einblendet; sowie eine Handvoll von Twitter-Clients. Das Mobilmedienunternehmen Ogmento entwickelt AR-Spiele für Mobilgeräte.

Die technologische Verbesserung ermöglicht optimierte Ansätze und eine größere Anwendungsbreite. Markthochrechnungen für Augmented Reality auf mobilen Endgeräten sagen Umsätze von 2 Millionen US-Dollar für 2010 und einen Anstieg auf mehrere hundert Millionen bis 2014 voraus (350 Millionen US-Dollar laut ABI Research; die Hochrechnungen von Juniper Research liegen sogar noch höher). Augmented Reality ist bereit für den Eintritt in den Massenverbrauchermarkt, und die neuen sozialen, Computerspiel- und standortbezogenen Anwendungen deuten auf ein starkes Potenzial für Bildungsanwendungen in den kommenden Jahren hin.

Relevanz für Lehre, Lernen oder kreative Forschung

Augmented Reality hat großes Potenzial, sowohl mächtige kontextuelle in *situ*-Lernerlebnisse als auch das zufällige Erforschen und Entdecken miteinander zusammenhängender Informationen in der realen Welt zu ermöglichen. Mechaniker beim Militär und in Unternehmen wie Boeing benutzen bereits AR-Brillen, wenn sie an Fahrzeugen arbeiten; die Brillen zeigen jeden Reparaturschritt an, identifizieren die benötigten Werkzeuge und liefern auch Anleitungstexte. Diese Art von Augmented Reality bietet sich besonders für Training für spezielle Aufgaben an.

Anwendungen, die Informationen über einen Ort vermitteln, öffnen dem spielerischen Entdecken und

Erlernen von Zusammenhängen die Türen. Besucher historischer Stätten können auf AR-Applikationen zugreifen, die Karten und Informationen darüber einblenden, wie der Ort zu verschiedenen Zeiten in der Geschichte aussah. Das EU-geförderte Projekt iTacitus (<http://itacitus.org/>) entwickelt derzeit eine Anwendung, die es Besuchern ermöglicht, einen Schwenk über einen Ort – zum Beispiel das Colosseum – zu fahren und zu sehen, wie dieser während eines historischen Ereignisses aussah, einschließlich anfeuernder Zuschauer und kämpfender Athleten. Auch über Menschen kann man sich bald per Augmented Reality informieren. Die Applikation TAT Augmented ID, noch in der Entwicklung, setzt eine Gesichtserkennungstechnologie ein, um bestimmte, vorab freigegebene Informationen über eine Person anzuzeigen, wenn sie oder er durch die Kamera eines Mobilgeräts betrachtet wird. SREngine ist eine weitere noch in der Entwicklung befindliche Augmented-Reality-Anwendung, die Objekterkennung einsetzt, um Informationen über Alltagsgegenstände anzuzeigen, die man in der realen Welt vorfindet – zum Beispiel für den Preisvergleich im Einkaufszentrum oder für die Baumbestimmung.

Von besonderer Relevanz für die Bildung ist Augmented Reality Gaming. Spiele, die auf der realen Welt basieren und mit vernetzten Daten angereichert sind, können Lehrenden umfangreiche neue Möglichkeiten geben, Beziehungen und Verbindungen aufzuzeigen. Spiele, die mit der Marker-Technologie arbeiten, haben häufig eine flache Spielfläche oder eine Karte, aus der eine 3D-Umgebung wird, wenn sie mit einem Mobilgerät oder einer Webcam betrachtet wird. Diese Art von Spiel kann mit Leichtigkeit auf eine Reihe von Fachdisziplinen angewandt werden, darunter Archäologie, Geschichte, Anthropologie oder Geographie, um nur einige zu nennen. Eine andere Variante von AR-Gaming ermöglicht es Spielern oder Spielleitern, virtuelle Menschen und Gegenstände zu kreieren und sie mit einem bestimmten Ort in der realen Welt zu verknüpfen. Spieler interagieren mit diesen Gestalten, die erscheinen, wenn der Spieler

sich einem verlinkten Ort in der realen Welt nähert.

Augmented Reality kann auch benutzt werden, um Objekte zu modellieren, wodurch Lernende eine Vorstellung davon bekommen können, wie ein bestimmter Gegenstand in unterschiedlichen Umgebungen aussehen würde. Modelle können schnell generiert, manipuliert und gedreht werden. Studierende erhalten sofortiges visuelles Feedback auf ihre Entwürfe und Ideen, so dass sie Inkonsistenzen oder Probleme erkennen können, die bearbeitet werden müssen. Forscher im Human Interface Technology Laboratory an der University of Canterbury in Neuseeland haben ein Tool entwickelt, das Skizzen in 3D-Objekte umwandelt und Augmented Reality einsetzt, um Studierende in die Lage zu versetzen, physische Eigenschaften und die Interaktionen zwischen Objekten zu untersuchen. Einfache Steuerelemente, auf kleine Zettel gezeichnet, werden eingesetzt, um die Eigenschaften der skizzierten Objekte zu verändern (s. Vorführungsvideo unter http://www.youtube.com/watch?v=M4qZ0GLO5_A). Am Mauricio de Nassau College in Brasilien untersuchen Architekturstudenten die Möglichkeiten von Augmented Reality für die Umsetzung von Gebäudemodellen, wodurch die Zeit für die Konstruktion und Präsentation architektonischer Vorhaben reduziert werden könnte. Eine weitere Idee, wie Augmented Reality auf das Architekturstudium angewandt werden könnte, findet sich im Konzeptvideo *Realtà Aumentata* (<http://vimeo.com/2341387>), das als Abschlussarbeitsprojekt eines Studenten der Valle Giulia Architekturfakultät in Italien entstanden ist.

AR-Bücher, die gerade erst auf den Markt kommen, sind eine weitere interessante Anwendung dieser Technologie. Das deutsche Unternehmen Metaio entwickelt Bücher, die AR-Elemente beinhalten, wie zum Beispiel dreidimensionale Globen. Die Bücher sind auf normale Weise gedruckt; nach dem Kauf installieren die Kunden spezielle Software auf ihrem Computer und richten eine Webcam auf das Buch, um die Visualisierungen zu sehen. Mit der Technologie kann jedes existierende Buch

nach seiner Veröffentlichung in eine AR-Ausgabe umgewandelt werden; derzeit wird ein Atlas mit 3D-Ansichten geographischer Standorte entwickelt.

Weitere Beispiele für Augmented-Reality-Anwendungen in verschiedenen Bildungsbereichen sind:

- **Astronomie.** Die SkyMap von Google ist eine Augmented-Reality-Applikation, die Informationen über Sterne und Konstellationen einblendet, während der Nutzer den Himmel durch die Handykamera betrachtet. Andere Astronomie-Applikationen, wie pUniverse, passen detaillierte (und genau orientierte) Himmelskarten auf Standort und Blickrichtung des Nutzers ein.
- **Architektur.** ARSights ist eine Website und ein Tool, womit Nutzer 3D-Modelle visualisieren können, die mit SketchUp von Google erzeugt wurden. Wenn man eine Webcam auf einen 2D-Ausdruck richtet, erscheint auf dem Bildschirm ein 3D-Modell. Dieses kann durch Bewegen der ausgedruckten Seite gedreht und manipuliert werden (s. http://www.inglobetechnologies.com/en/products/arplugin_su/info.php).
- **Informatik.** Das FourEyes Lab an der University of California Santa Barbara entwickelt ein fingersensorbasiertes Augmented-Reality-Programm. Die Software ermittelt die Fingerpositionen an der Hand des Benutzers (gespreizte Finger, geballte Faust, etc.) und bewegt dementsprechend eine Illustration auf dem Bildschirm (z. B. bringt einen Hasen dazu, zu kauern oder zu springen).
- **Student Guides.** Die Technische Universität Graz, Österreich, hat Campus- und Museumsrundgänge mit Augmented Reality entwickelt. Wenn man beim Gang über den Campus durch eine Handykamera schaut, sieht man getaggte Unterrichtsräume in den Gebäuden. Im Museum begleitet einen ein virtueller Führer durch die Räume.

Simple Augmented Reality in der Praxis

Die folgenden Links liefern Beispiele für Simple Augmented Reality.

ARhrrrr - An Augmented Reality Shooter

http://www.youtube.com/watch?v=cNu4CluFOcw&feature=player_embedded

Dieses Video führt ein Augmented-Reality-Game vor, das am Georgia Tech Augmented Environments Lab und dem Savannah College of Art and Design Atlanta entwickelt wurde. Das dynamische, interaktive Spiel funktioniert mit einem mobilen Handgerät, einer Tischkarte – und Skittles (bunten Kaubonbons).

ARIS Mobile Media Learning Games

<http://arisgames.org>

ARIS ist eine Alternate-Reality-Gaming-Plattform, die von der Forschungsgruppe Games, Learning and Society an der University of Wisconsin entwickelt wurde. Virtuelle Objekte und Personen können an bestimmten Standorten in der realen Welt platziert werden; Spieler können mit diesen über ihre Mobilgeräte interagieren.

Mirror Worlds

<http://www.augmentedenvironments.org/lab/2009/10>

Studierende an der Georgia Tech haben einen Campusrundgang entwickelt, der zwischen der Perspektive eines Avatars in einer virtuellen Welt und einer AR-Einblendung über der realen Welt wechselt. Benutzer können ihre Perspektive wählen und zwischen den beiden hin- und herwechseln.

Video: TAT's Augmented Reality Concept Unveiled

<http://www.engadget.com/2009/07/09/video-tats-augmented-reality-concept-unveiled/>

(Joseph L. Flatley, *Engadget*, 9. Juli 2009.) Das schwedische Unternehmen The Astonishing Tribe (TAT) entwickelt Augmented-Reality-Software für Handys, mit der Nutzer sich selbst z. B. mit ihrer Facebook-Seite, ihrem Twitter-

Account oder einer Visitenkarte taggen können. Wenn eine getaggte Person durch das Handy eines anderen betrachtet wird, erscheinen diese Tags und öffnen bestimmte Links, wenn man sie auswählt.

Wikitude World Browser

http://www.wikitude.org/world_browser

Mit dem Wikitude World Browser können Nutzer ihre Umgebung durch die Kamera eines Mobilgeräts betrachten und dabei geschichtliche Informationen, nahe gelegene Denkmäler und andere Sehenswürdigkeiten sehen. Inhalte werden aus Wikipedia, Qype und Wikitude gespeist, und Nutzer können eigene Informationen hinzufügen.

Wimbledon Seer App Serves Augmented Reality on a Grass Court

<http://www.fastcompany.com/blog/kit-eaton/technologymix/augmented-reality-hits-wimbledon-tennis-championship>

(Kit Eaton, *Fast Company*, 22. Juni 2009.) Eine Augmented-Reality-App unterstützte in diesem Jahr die 500.000 Eintrittskartenbesitzer in Wimbledon. Fans sahen Informationen zu jedem Spiel, Newsfeeds, Speisekarten örtlicher Restaurants und mehr über einer Ansicht der Veranstaltungsortes auf ihren Handys eingeblendet.

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über Simple Augmented Reality erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Artikel und Quellen.

Augmented Learning: An Interview with Eric Klopfer (Part One)

http://henryjenkins.org/2008/07/an_interview_with_eric_klopfer.html

(Henry Jenkins, *Confessions of an Aca-Fan*, 7. Juli 2008.) Henry Jenkins interviewt den AR-Spieleentwickler Eric Klopfer, der Einblicke gibt, warum dieser Anwendungsbereich von AR für die Bildung und darüber hinaus

vierversprechendes Potenzial hat. Auf der oben genannten Seite befindet sich auch ein Link zum zweiten Teil.

Augmented Reality in a Contact Lens

<http://spectrum.ieee.org/biomedical/bionics/augmented-reality-in-a-contact-lens/0>

(Babak Parviz, *IEEE Spectrum Feature*, September 2009.) Forscher an der University of Washington in Seattle haben eine Kontaktlinse entwickelt, die mit Augmented Reality arbeitet. Sie untersuchen außerdem den Einsatz von Kontaktlinsen zum Messen von Blutzucker, Cholesterin und mehr.

If You Are Not Seeing Data, You are Not Seeing

<http://www.wired.com/gadgetlab/2009/08/augmented-reality/>

(Brian Chen, *Wired Gadget Lab*, 25. August 2009.) Dieser Artikel aus *Wired* bietet einen guten Überblick über Augmented Reality, einschließlich dem aktuellen Entwicklungsstand und den Perspektiven für die Zukunft.

Map/Territory: Augmented Reality Without the Phone

<http://radar.oreilly.com/2009/08/mapterritory-augmented-reality.html>

(Brady Forrest, *O'Reilly Radar*, 17. August 2009.) Dieses kurze Interview diskutiert, welche Formen Augmented Reality jenseits dem Einsatz für mobile Endgeräte noch annehmen könnte.

Visual Time Machine Offers Tourists a Glimpse of the Past

<http://www.sciencedaily.com/releases/2009/08/090812104219.htm>

(*ScienceDaily*, 17. August 2009.) Neue Apps für Smartphones bieten Augmented Reality für unterwegs. Während sie vor Ort sind, sehen Nutzer historische Stätten so, wie sie vor Hunderten von Jahren waren.

Delicious: Simple Augmented Reality

<http://delicious.com/tag/hz10+augmentedreality>

Unter diesem Link finden Sie weitere getaggte Quellen zu diesem Thema und zu dieser Ausgabe des *Horizon Report*. Um Links zu dieser Liste hinzuzufügen, taggen Sie Quellen einfach mit „hz10“ und „augmentedreality“, wenn Sie sie in *Delicious* speichern.

GESTENBASIERTES COMPUTING

Zeithorizont: vier bis fünf Jahre

Nahezu vierzig Jahre lang waren Tastatur und Maus die primären Hilfsmittel für Eingaben in den Computer. Die Wii von Nintendo im Jahr 2006 und dann das Apple iPhone 2007 signalisierten den Beginn eines weitverbreiteten Interesses – und einer Akzeptanz – der Konsumenten bezüglich Schnittstellen, die auf natürlicher menschlicher Gestik basieren. Inzwischen gibt es neue Geräte am Markt, die mit einfachen und intuitiven Bewegungen arbeiten und uns somit ein noch nie dagewesenes Maß an Kontrolle über die uns umgebenden Geräte ermöglichen. Kameras und Sensoren übersetzen unsere Körperbewegungen ohne Fernbedienungen oder Handsteuergeräte. Von der vollständigen Umsetzung des Potenzials von gestenbasiertem Computing sind wir noch einige Jahre entfernt, insbesondere im Bildungsbereich; aber wir nähern uns immer mehr einer Zeit, in der unsere Gesten für uns sprechen werden, sogar zu unseren Maschinen.

Überblick

Die Interaktion mit einer neuen Art von Geräten ganz auf Basis natürlicher Gesten ist bereits weit verbreitet. Der Microsoft Surface, das iPhone und der iPod Touch, die Nintendo Wii und andere gestenbasierte Systeme reagieren auf Eingaben in Form von Antippen, Schwingen und anderen Arten von Berührungen, Hand- und Armbewegungen oder Ganzkörperbewegungen. Diese sind die ersten in einer wachsenden Reihe von alternativen Eingabegeräten, mit denen Computer natürliche physische Gesten als Steuerungssignale erkennen und interpretieren können. Wir beobachten eine fortschreitende Entwicklung hin zu Schnittstellen, die sich an Menschen und menschliche Bewegungen anpassen oder für diese gebaut werden. Gestenbasierte Schnittstellen ermöglichen es Nutzern, virtuelle Aktivitäten mit ähnlichen Einzelbewegungen und Bewegungsabläufen wie in der realen Welt auszuführen und auf diese Weise Inhalte intuitiv zu verändern. Die Idee, dass natürliche, komfortable Bewegungen eingesetzt werden können, um Computer zu steuern, ebnet den Weg für eine Vielzahl von Eingabegeräten, die sich in Aussehen und Haptik sehr von Tastatur und Maus unterscheiden.

Während die Grundtechnologien weiter entwickelt werden, werden vielfältige Ansätze für gestenbasierte Eingaben erkundet. Die Bildschirme von iPhone und Surface, zum Beispiel, reagieren auf Druck, Bewe-

gung, sowie die Anzahl der Finger, die die Geräte berührt. Das iPhone kann außerdem auf Bewegung des Gerätes selbst reagieren – Schütteln, Drehen, Kippen oder Hin- und Herbewegen im Raum. Die Wii und andere neue Gaming-Systeme nutzen eine Kombination aus beschleunigungsmesserbasiertem Handsteuergerät und stationärem Infrarotsensor, um Position, Beschleunigung und Richtung zu bestimmen. Die Technologie zur Erkennung und Umsetzung von Gesten verbessert sich rapide, woraus sich immer mehr Möglichkeiten für diese Art der Eingabe ergeben. Zwei neue Gaming-Systeme sollen im Jahr 2010 herauskommen – eine Sony-Plattform, basierend auf einem Bewegungssensor mit dem Codenamen Gem, und das Natal-System von Microsoft. Beide Systeme unternehmen einen weiteren Schritt hin zur kompletten Reduktion der gestenbasierten Schnittstelle auf Geste und Maschine, zumindest in der Wahrnehmung des Benutzers.

Gestenbasierte Schnittstellen verändern durch die intuitivere Möglichkeit der Steuerung von Geräten die Art und Weise, wie wir mit Computern arbeiten. Immer häufiger sind sie in Instrumente eingebaut, die wir jetzt schon einsetzen können: Logitech und Apple haben gestenbasierte Mäuse auf den Markt gebracht, und Microsoft entwickelt ebenfalls mehrere Modelle. Smartphones, Fernbedienungen und Touchscreen-Computer reagieren auf Gesteneingabe.

ben. Je mehr dieser Hilfsmittel entwickelt und auf den Markt gebracht werden, umso vielfältiger werden unsere Möglichkeiten, die diversen elektronischen Geräte zu steuern. Wir können per Handbewegung Musik leiser oder lauter machen oder mit dem Finger ein Musikstück überspringen. Die iPhone-App „Remote“ von Apple macht aus dem Mobiltelefon eine Fernbedienung für Apple TV; Nutzer können einfach, indem sie einen Finger über die Oberfläche des iPhone gleiten lassen, suchen, abspielen, anhalten, zurückspulen usw. Anstatt zu lernen, wohin man zeigen und klicken muss und wie man tippt, können wir bald mehr und mehr erwarten, dass unsere Computer auf natürliche Bewegungen reagieren, die für uns naheliegend sind.

Derzeit sind Computerspiele, das Browsen in Dateien und Medien sowie Simulation und Training die gängigsten Anwendungsbereiche von gestenbasiertem Computing. Viele einfache mobile Anwendungen arbeiten mit Gesten. Mit *Mover* können Nutzer Fotos und Dateien mit dem Finger von einem Handy auf ein anderes schieben; *Shut Up*, eine App von Nokia, lässt das Handy verstummen, wenn man es umdreht; *nAlertme*, eine Anti-Diebstahl-App, lässt einen Alarm ertönen, wenn das Handy nicht beim Einschalten auf eine bestimmte, voreingestellte Art geschüttelt wird. Einige Unternehmen untersuchen weitere Möglichkeiten: Zum Beispiel Softkinetic (<http://www.softkinetic.net>) entwickelt Plattformen, die die gestenbasierte Technologie unterstützen und designt außerdem maßgeschneiderte Anwendungen für Kunden, unter anderem in den Bereichen interaktives Marketing und Unterhaltungselektronik sowie Games und Entertainment.

Weil es nicht nur die physischen und mechanischen Aspekte der Interaktion mit dem Computer verändert, sondern auch unsere Auffassung davon, was es bedeutet mit einem Computer zu arbeiten, ist gestenbasiertes Computing eine potenziell transformative Technologie. Die Distanz zwischen Mensch und Maschine verringert sich, und das Gefühl von Macht und Kontrolle wächst, wenn die Maschine auf Bewegungen reagiert, die sich natürlich anfüh-

len. Anders als Tastatur und Maus können Bewegungsschnittstellen häufig von mehr als einer Person gleichzeitig benutzt werden, wodurch es möglich wird, wahrhaft kollaborative Aktivitäten und Spiele durchzuführen. Auch unsere Wahrnehmung dessen, für welche Arten von Aktivitäten Computer sich eignen, wird durch gestische Interaktion verändert – Aktivitäten, die Schlag- oder Schwingbewegungen erfordern, wie viele Sportarten oder Übungen, sind geeignet für Bewegungsschnittstellen.

Relevanz für Lehre, Lernen oder kreative Forschung

Die kinästhetische Natur des gestenbasierten Computing wird sehr wahrscheinlich zu neuen Arten von Lehr- und Lernsimulationen führen, die fast genauso wie ihre Entsprechungen in der realen Welt aussehen, sich anfühlen und funktionieren. Es ist gerade die Leichtigkeit und Intuitivität einer Bewegungsschnittstelle, die das Erlebnis sehr realistisch erscheinen lässt und zudem Spaß macht. Medizinstudenten profitieren bereits von Simulationen, die den Gebrauch spezifischer Instrumente anhand von Bewegungsschnittstellen vermitteln, und man kann sich leicht vorstellen, wie solche Schnittstellen in der bildenden Kunst und anderen Bereichen, die feinmotorische Fähigkeiten erfordern, angewandt werden könnten. In Kombination mit haptischem (berührungs- oder bewegungsbasiertem) Feedback ist der Gesamteffekt sehr überzeugend.

Größere Multi-Touch-Displays unterstützen kollaboratives Arbeiten und ermöglichen es mehreren Benutzern gleichzeitig, mit dem Inhalt zu interagieren. In Einrichtungen, an denen der Microsoft Surface in den Lernbereichen aufgestellt wurde, berichten Lehrende, dass Studenten wie selbstverständlich auf die Geräte zugreifen, wenn sie zusammen arbeiten oder lernen wollen. Das Werbevideo für das Natal-System von Microsoft zeigt eine Familie, die verschiedene Rollen in einem Autorennspiel einnimmt – Fahrer, Boxenmannschaft – und suggeriert, dass Rollenspiele, in denen mehrere Studenten zusammenarbeiten, um

unterschiedliche, aber miteinander verbundene Aufgaben auszuführen, durch gestenbasiertes Computing zukünftig ein gängiges Szenario werden.

Pranav Mistry hat am MIT Media Lab ein gestenbasiertes System namens Sixth Sense entwickelt, das Marker benutzt, um Interaktionen mit allen Arten von Echtzeit-Informationen und Daten auf sehr intuitiven Wegen zu ermöglichen. Vor Kurzem kündigte er an, die Plattform als Open Source verfügbar zu machen (<http://www.youtube.com/watch?v=YrtANPtnhyg>), wodurch wahrscheinlich eine Flut neuer Ideen stimuliert wird. Das gestenbasierte Steuerungssystem von Mgestyk fängt mit einer 3D-Kamera die Bewegungen der Benutzer ein. Das System wurde mit dem Microsoft Flight Simulator vorgeführt und ermöglicht es Spielern, ein simuliertes Flugzeug einfach durch Handbewegungen zu fliegen – ganz ohne Joystick oder Fernbedienung (s. <http://www.youtube.com/watch?v=FZyErkPjOR8>). Das System soll im späten Frühjahr 2010 auf den Markt gebracht werden, in etwa zum Preis einer hochwertigen Webcam. Es ist nicht schwer, sich ähnliche Anwendungen vorzustellen, die in der nahen Zukunft zur Simulation diverser Arten von Erlebnissen eingesetzt werden könnten.

Weitere Beispiele für den Einsatz von gestenbasiertem Computing in verschiedenen Bildungsbereichen sind:

- **Bewegungswissenschaft.** Das niederländische Unternehmen Silverfit benutzt ein gestenbasiertes System für Fitnessspiele für Senioren. Die Spiele, die in Altenpflegeeinrichtungen eingesetzt werden, beinhalten schonendes Training und Übungen für Aktivitäten des täglichen Lebens.
- **Medizin.** Digital Lightbox von BrainLAB ist ein Multi-Touch-Bildschirm, auf dem Ärzte und Chirurgen Daten aus Kernspin-, Computertomographie, Röntgen und anderen bildgebenden Verfahren sehen und bearbeiten können. Das System lässt sich in Krankenhausdatenban-

ken einbinden, damit medizinische Betreuer im gesamten Behandlungsprozess zusammenarbeiten können.

- **Gebärdensprache.** Forscher an der Georgia Tech University haben gestenbasierte Spiele entwickelt, die gehörlosen Kindern beim Erlernen der Gebärdensprache helfen sollen. Gehörlosen Kindern hörender Eltern fehlt es oft an Gelegenheiten, Sprache so wie hörende Kinder nebenbei aufzunehmen. Das Spiel bietet eine Möglichkeit zum beiläufigen Lernen.
- **Chirurgische Ausbildung.** Nachdem festgestellt wurde, dass Chirurgen in der Ausbildung ihre Handfertigkeit durch Interaktion mit der Wii erheblich verbessern konnten (in einer Studie haben diejenigen, die sich mit der Wii aufgewärmt hatten, in Tests mit Arbeitsinstrumenten und in simulierten chirurgischen Eingriffen um 48% besser abgeschnitten als ihre Kommilitonen), entwickeln Forscher eine Reihe Wii-basierter Übungsmaterialien für Studierende in den Entwicklungsländern.

Gestenbasiertes Computing in der Praxis

Die folgenden Links liefern Beispiele für gestenbasiertes Computing.

CMU Grad Students Build 3-D Snowball Fight
<http://www.post-gazette.com/pg/09308/1010559-96.stm>

(Ann Belser, *Pittsburgh Post-Gazette*, 4. November 2009.) Als Studienarbeit haben mehrere Studierende an der Carnegie Mellon University mit PC-Software und Komponenten der Nintendo Wii ein gestenbasiertes Schneeballschlacht-Spiel entwickelt.

Microsoft's Finally Got Game
<http://blog.newsweek.com/blogs/techtonicshifts/archive/2009/11/05/microsoft-s-finally-got-game.aspx>
 (Nick Summers, *Newsweek*, 5. November 2009.) Microsofts Projekt Natal verlangt vollen Körpereinsatz für die Interaktion mit

dieser Spielkonsole – ohne jegliche Art von Steuergerät oder Fernbedienung. Das Produkt, derzeit noch in der Entwicklung, arbeitet mit Infrarotlicht und Kamera, um die Bewegungen des Spielers abzutasten. Handgeräte werden überflüssig, und die Silhouette des Spielers wird in die Spielwelt versetzt.

Parkinson's Patients Go to Wii-hab

<http://www.livescience.com/technology/090611-wii-parkinsons.html>

(LiveScience, 11. Juni 2009.) In einer Studie, die am Medical College der Georgia School of Allied Health Sciences durchgeführt wurde, zeigten Parkinsonpatienten erhebliche Fortschritte, wenn ihre Therapie um Wii-Spiele erweitert wurde.

University Offers New Technology to Help Students Study

<http://www.unr.edu/nevadanews/templates/details.aspx?articleid=5194&zoneid=14>

(Skyler Dillon, *Nevada News*, 1. Oktober 2009.) Das Mathewson-IGT Knowledge Center an der University of Nevada in Reno hat zwei Microsoft Surfaces in ihrem Lernbereich aufgestellt und ein eigenes Anatomiestudienbegleitbuch entwickelt. Wenn man eine kodierte Laboraufgabe oder ein getagtes Modell auf den Bildschirm legt, werden Diagramme aufgerufen, die sich auf das Material beziehen. Studierende können die Diagramme mit Hand- und Fingerbewegungen verändern, während sie allein oder gemeinsam mit anderen lernen.

Der Virtuelle Autopsietisch

<http://www.visualisingscenter.se/1/1.0.1.0/230/2/>

Forscher am Norrköping Visualization Center und dem Center for Medical Image Science and Visualization in Schweden haben die virtuelle Autopsie am Multi-Touch-Tisch entwickelt. Detaillierte CT-Aufnahmen werden von einer lebenden oder toten Person gemacht und auf den Tisch übertragen, wo sie per Hand verändert werden können, so dass forensische Wissenschaftler einen Körper untersuchen können,

virtuelle Querschnitte vornehmen und Schichten wie Haut, Muskel, Blutkörper und Knochen betrachten können.

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über das Thema gestenbasiertes Computing erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Artikel und Quellen.

The Best Computer Interfaces: Past, Present, and Future

<http://www.technologyreview.com/computing/22393/page1>

(Duncan Graham-Rowe, *Technology Review*, 6. April 2009.) Dieser Artikel diskutiert eine Reihe von Mensch-Computer-Schnittstellen, darunter Gestenerkennung, Stimmerkennung und Multi-Touch-Oberflächen.

A Better, Cheaper Multitouch Interface

<http://www.technologyreview.com/computing/22358/?a=f>

(Kate Greene, *Technology Review*, 30. März 2009.) Die New York University arbeitet an einer neuen Multi-Touch-Schnittstelle, die gestenbasierte Eingaben über ein speziell entwickeltes Pad aufnimmt. Das „Inexpensive Multi-touch Pressure Acquisition Device“ (IMPAD) ist eine sehr dünne Unterlage, die auf einer Arbeitsfläche, einer Wand, einem Mobilgerät oder einem Touchscreen benutzt werden kann.

Sony Motion Controller Demo:

Dueling Domino Snakes

<http://www.shacknews.com/onearticle.x/60518>

(Nick Breckon, *ShackNews*, 18. September 2009.) Sony entwickelt eine Bewegungssteuerung, die 2010 erscheinen soll. Dieser Artikel enthält eine Videovorführung einiger der Fähigkeiten des Systems. In Bezug auf die Art, wie es bedient wird, wird das System als irgendwo zwischen der Nintendo Wii und dem noch nicht veröffentlichten Microsoft Natal-System beschrieben.

Touching: All Rumors Point To The End Of Keys/Buttons

[http://www.techcrunch.com/2009/09/29/](http://www.techcrunch.com/2009/09/29/touching-all-rumors-point-to-the-end-of-key/buttons/)

[touching-all-rumors-point-to-the-end-of-key/buttons/](http://www.techcrunch.com/2009/09/29/touching-all-rumors-point-to-the-end-of-key/buttons/)

(MG Siegler, *TechCrunch*, 29. September 2009.)

Dieser Artikel beschreibt mehrere berührungs- und gestenbasierte Geräte von Apple und spekuliert darüber, was als nächstes kommt.

Why Desktop Touch Screens Don't Really Work Well For Humans

<http://www.washingtonpost.com/wp-dyn/content/article/2009/10/13/AR2009101300113.html>

(Michael Arrington, *The Washington Post*, 12. Oktober 2009.) Es gibt Arbeitsplatzrechner mit Touchscreens (wie die HP TouchSmart Produktlinie), aber diese sind schwierig in der Handhabung über längere Zeit. Dieser Artikel schlägt einen anderen Design-Ansatz vor.

Delicious: gestenbasiertes Computing

<http://delicious.com/tag/hz10+altinput>

Unter diesem Link finden Sie weitere getaggte Quellen zu diesem Thema und zu dieser Ausgabe des *Horizon Report*. Um Links zu dieser Liste hinzuzufügen, taggen Sie Quellen einfach mit „hz10“ und „altinput“, wenn Sie sie in *Delicious* speichern.

VISUELLE DATENANALYSE

Zeithorizont: vier bis fünf Jahre

Visuelle Datenanalyse verknüpft die modernsten Rechenmethoden mit hochentwickelten Grafikdatenverarbeitungsmaschinen, um die außergewöhnliche Fähigkeit des Menschen, Muster und Strukturen sogar in den komplexesten visuellen Darstellungen zu erkennen, zu erschließen. Die Techniken, die aktuell auf solch riesige, heterogene und dynamische Datensätze angewendet werden, wie sie in Untersuchungen astrophysikalischer, strömungstechnischer, biologischer und anderer komplexer Prozesse generiert werden, sind mittlerweile ausgereift genug für die interaktive Manipulation von Variablen in Echtzeit. Ultrahochoflösende Anzeigen ermöglichen Forscherteams das Hereinzoomen, um spezifische Aspekte der Darstellung zu untersuchen oder interessante visuelle Pfade nachzuvollziehen und dabei ihren Intuitionen oder sogar ihren Ahnungen zu folgen, um zu sehen, wohin diese führen könnten. Neue Forschungsaktivitäten beginnen nun damit, diese Arten von Werkzeugen auch auf Sozial- und Geisteswissenschaften anzuwenden, und die Techniken sind sehr vielversprechend als Hilfestellung zum Verständnis komplexer sozialer Prozesse wie Lernen, politischer und organisationsbezogener Wandel und die Verbreitung von Wissen.

Überblick

Im Verlauf des letzten Jahrhunderts hat sich das Sammeln, Speichern, Übertragen und Darstellen von Daten dramatisch verändert, und Wissenschaftler haben in der Art und Weise, wie sie an datenbezogene Aufgaben herangehen, eine tiefgreifende Veränderung durchlaufen. Das Sammeln und Zusammenstellen von Daten ist nicht mehr der ermüdende manuelle Prozess, der es einmal war. Werkzeuge zur Analyse, Interpretation und Darstellung von Daten sind immer differenzierter, und ihr Einsatz ist Routine in vielen Fachgebieten. Die Möglichkeiten zur Darstellung von Trends, Relationen, Ursache und Wirkung sind explodiert, und es ist heute eine verhältnismäßig einfache Angelegenheit für jedermann, die Arten von Analysen durchzuführen, die einst ausschließlich der Kompetenzbereich von Statistikern und Ingenieuren waren.

In modernen Forschungsumgebungen generieren Forscher und andere an der Untersuchung hochkomplexer Systeme Beteiligte Berge von Daten und haben diverse neue Werkzeuge und Techniken entwickelt, mit denen diese Daten ganzheitlich ausgewertet und aussagefähige Muster und Strukturen, Trends, Ausnahmen etc. herausgearbeitet werden können. Forscher, die mit Datensätzen aus Experimenten und Simulationen arbeiten, z. B. in

der Flüssigkörperdynamik-Berechnung, Astrophysik, Klimaforschung oder Medizin, stützen sich auf Techniken aus den Bereichen Visualisierung, Datamining und Statistik, um hilfreiche Methoden zu entwickeln, ihre Ergebnisse zu untersuchen und nachzuvollziehen.

Die Vermischung dieser Disziplinen hat das neue Gebiet der visuellen Datenanalyse hervorgebracht, das nicht nur dadurch charakterisiert wird, dass es sich der Mustererkennungsfähigkeiten bedient, die im menschlichen Gehirn festprogrammiert zu sein scheinen, sondern auch dadurch, dass es eine konzertierte Teamarbeit ermöglicht, um komplexen Informationssätzen ihren Bedeutungsgehalt zu entlocken. Während die ausgereiftesten Werkzeuge immer noch hauptsächlich in Forschungskontexten zu finden sind, gibt es dennoch schon eine Reihe von Tools, mit denen praktisch jeder mit einer analytischen Neigung alle Sorten von Daten leicht interpretieren kann.

Selbstorganisierende Karten sind ein Ansatz, der die Art und Weise nachahmt, wie unsere Gehirne vielfältige Beziehungen organisieren. Sie erstellen ein Raster aus „neuronalen Einheiten“, in dem angrenzende Einheiten ähnliche Daten erkennen und dabei relevante Muster verstärken und somit sichtbar

machen. Clusteranalyse nutzt mathematische Techniken zur Unterteilung einer Reihe von Datenobjekten in kleinere Einheiten von Gruppen, oder Cluster, so dass die Datenobjekte innerhalb eines Clusters größere Ähnlichkeit miteinander haben, als jene in den anderen Clustern. Visuelle, interaktive Hauptkomponentenanalyse ist eine einst nur Statistikern zur Verfügung stehende Technik, die heute allgemein eingesetzt wird, um versteckte Trends und Datenkorrelationen in multidimensionalen Datensätzen zu identifizieren. Gapminder (<http://www.gapminder.org/>), zum Beispiel, verwendet diesen Ansatz für die Langzeitanalyse von multivariaten Datensätzen.

Diese Arten von Tools werden inzwischen auch in vielen anderen Fachgebieten verbreitet angewendet, wobei es nicht unbedingt immer um rechnerische Analyse geht; es gibt sogar schon Visualisierungstechniken für Textanalyse und allgemeine Überwachung. Viele davon sind kostenfrei oder sehr günstig und befähigen praktisch jedermann, umfängliche visuelle Datenauswertungen durchzuführen.

Bei Online-Services wie Many Eyes, Wordle, Flowing Data und Gapminder lassen sich Daten hochladen und Datenausgaben in unterschiedlichem Ausmaß konfigurieren. Mit Many Eyes, zum Beispiel, kann man lernen, wie man Visualisierungen umsetzt, eigene Daten verfügbar macht und visualisiert und neue Visualisierungen aus Daten, die andere beigetragen haben, erstellt. Einige, wie Roambi, haben ein mobiles Pendant, auf dem man interaktive, visuelle Darstellungen von Daten überallhin mitnehmen kann. Selbst relativ öffentliche Daten, wie Twitter-Meldungen, können visuell dargestellt werden, um kreative Einblicke zu gewähren. Zum Beispiel New Political Interfaces (<http://newpoliticalinterfaces.org>) hat eine Visualisierung entwickelt, die Äußerungen über politische Themen auf Twitter untersucht und aufzeigt, welche Themen von Politikern, Nachrichtenkanälen und anderen Quellen diskutiert – oder auch nicht diskutiert – werden.

Relevanz für Lehre, Lernen oder kreative Forschung

Wie zuvor ausgeführt, ist einer der überzeugendsten Aspekte der visuellen Datenanalyse die Verstärkung der natürlichen Fähigkeiten der Menschen, in dem, was sie sehen, Muster zu suchen und zu finden. Durch die Manipulation von Variablen oder einfach durch Beobachtung von Veränderungen über einen längeren Zeitraum (wie Gapminder es bekanntermaßen gemacht hat), lässt sich leicht entdecken, ob Muster existieren (oder nicht). Für solche Tools gibt es Anwendungsmöglichkeiten in fast jedem Gebiet.

Aufgrund der kontinuierlichen Erweiterung der Tools, ihrer Fähigkeiten und deren Bandbreite werden sie zunehmend nicht nur in Forschungs- und Ingenieurlaboren eingesetzt, sondern auch in der Unternehmens- und Sozialforschung. Die kreative Forschung profitiert von einer breiten Vielfalt neuer Tools, die in Echtzeit Trends und Relationen zwischen sowohl qualitativen als auch quantitativen Variablen aufzeigen, wodurch Längsschnittrelationen einfacher denn je zu finden und auszuwerten sind. Textanalyse ist ein Bereich, der sich anhand von Tools wie Wordle als besonders geeignet für visuelle Techniken herausgestellt hat.

Die Aussichten für Lehre und Lernen liegen weiter entfernt, aber aufgrund der intuitiven Wege, auf denen die visuelle Datenanalyse auch Uneingeweihten komplexe Relationen aufzeigen kann, bestehen große Chancen, die visuelle Datenanalyse in Forschungsaktivitäten im Grundstudium zu integrieren, und sogar in Einführungsveranstaltungen. Modelle komplexer Prozesse in der Quantenphysik, organischen Chemie, Medizin oder Wirtschaftslehre sind nur einige der Beispiele, wie die Ergebnisse visueller Datenanalyse auf Lernsituationen angewandt werden können.

Visuelle Datenanalyse könnte sogar helfen unsere Auffassung vom Lernen selbst zu erweitern. Lernen ist einer der komplexesten sozialen Prozesse mit einer Myriade von Variablen, die auf hochkomplexe

Weise interagieren, wodurch es ein idealer Fokus für die Suche nach Mustern ist. Verbunden damit ist die Möglichkeit die Variablen zu verstehen, die informelles Lernen und die sozialen Networking-Prozesse beeinflussen, die in der Bildung von Lerngemeinschaften wirken. Die Tools für solche Analysen gibt es heute schon; was wir brauchen, sind Lösungen, um den Datenschutz mit der Erfassung der Daten, die für solche Analysen benötigt werden, zu vereinbaren.

Weitere Beispiele für Anwendungen von visueller Datenanalyse für verschiedene Zwecke sind:

- **Astrophysik.** Harvard-Forscher nutzen Datenvisualisierungen vom Röntgensatelliten Chandra, um die Expansionsgeschwindigkeit von Supernova-Überresten zu messen. Visuelle Datenanalyse ermöglicht es Forschern zudem, die Auswirkungen multipler Explosionspunkte in einer Supernova umfassender nachvollziehen zu können.
- **Strömungslehre und Humanphysiologie.** Forscher, die mit Amira arbeiten, einem Tool zur visuellen Datenanalyse, das am Zuse-Institut Berlin entwickelt wurde, haben eine Reihe von Modellen biologischer Prozesse aus Kernspindaten, Durchflussmessungen und anderen komplexen Datensätzen entwickelt. Erkenntnisse aus dem Studium der Fluidynamik auf komplexen Oberflächen dienen als Grundlage für die Modellierung von Blutflussverhältnissen und Arteriensystemen.
- **Meeresgeologie.** Der Virtual Ocean des Lamont-Doherty Earth Observatory an der Columbia University bietet, ähnlich wie Google Earth, Studierenden eine dreidimensionale Ansicht der Weltozeane (<http://www.virtualocean.org>).
- **Textkomposition und Rhetorik.** Mit Tools wie Many Eyes und Wordle können Studierende den Inhalt ihrer Aufsätze einfach visuell analysieren, um zu erkennen, welche Stellen eventuell weiter bearbeitet werden müssen und ob bestimmte Formulierungen zu häufig verwendet wurden.

Visuelle Datenanalyse in der Praxis

Die folgenden Links liefern Beispiele für die visuelle Datenanalyse.

28 Rich Data Visualization Tools

<http://www.insideria.com/2009/12/28-rich-data-visualization-too.html>

(Theresa Neil, *O'Reilly's Inside RIA*, 10. Dezember 2009.) Dieser Artikel beinhaltet visuelle Beispiele Dutzender Darstellungsvarianten für die Datenanalyse. Zur Erstellung von Diagrammen, Grafiken und anderen Formen der Datenpräsentation werden 28 Tools für den Einsatz durch Entwickler und Designer vorgestellt.

Best Science Visualization Videos of 2009

<http://www.wired.com/wiredscience/2009/08/visualizations/all/1>

(Hadley Legget, *Wired*, 19. August 2009.) Diese Videos veranschaulichen die Vielfältigkeit der Datenvisualisierung – von der Simulation, wie Wellen sich an einem Schiff brechen, bis hin zur Visualisierung saisonbedingter Kohlendioxidakkumulation in Nordamerika.

Brain Structure Assists in Immune Response, According to Penn Vet Study

<http://www.upenn.edu/pennnews/article.php?id=1531>

(Jordan Reese, Pressesprecher, Pressestelle der University of Pennsylvania, 28. Januar 2009.) Durch Analytik und Datenvisualisierung konnten Forscher an der University of Pennsylvania die Reaktion des körperlichen Immunsystems auf eine parasitäre Infektion (in Echtzeit) visuell modellieren.

Gapminder

<http://www.gapminder.org>

Gapminder, eine schwedische Non-Profit-Organisation, setzt sich für eine nachhaltige globale Entwicklung ein und bedient sich dabei der Datenvisualisierung als wesentlichem Instrument.

Visual Complexity

<http://www.visualcomplexity.com/vc>

Auf dieser Seite wird eine große Bandbreite von Visualisierungsprojekten vorgestellt. Hier findet sich alles von der Dokumentation von Textänderungen zwischen den verschiedenen Ausgaben von Darwins *Die Entstehung* der Arten bis hin zu *Cymatics*, einer Visualisierung der Studie von Klangvibrationen auf Materie.

Worldmapper

<http://www.worldmapper.org>

Worldmapper ist ein Visualisierungstool, das Karten basierend auf den angezeigten Daten verändert. Zum Beispiel würden auf einer Weltkarte, die die Bevölkerungsdichte anzeigt, Länder mit höherer Einwohnerzahl größer werden, während solche mit weniger Einwohnern schrumpfen.

Literaturempfehlungen

Denjenigen, die mehr über visuelle Datenanalyse erfahren möchten, empfehlen wir die folgenden Artikel und Quellen.

7 Things You Should Know About Data

Visualization II

<http://net.educause.edu/lir/library/pdf/ELI7052.pdf>

(Educause, August 2009.) Dieser Artikel diskutiert Datenvisualisierung im Kontext der Hochschulbildung: Wer setzt sie ein, wofür wird sie eingesetzt, und was wird in Zukunft zu erwarten sein.

New Visualization Techniques Yield Star Formation Insights: Gravity Plays Larger Role Than Thought

[http://www.sciencedaily.com/](http://www.sciencedaily.com/releases/2008/12/081231152305.htm)

[releases/2008/12/081231152305.htm](http://www.sciencedaily.com/releases/2008/12/081231152305.htm)

(*Science Daily*, 4. Januar 2009.) Anfang 2009 demonstrierte ein neuer Computer-Algorithmus, der von der Harvard Initiative in Innovative Computing entwickelt wurde, dass Datenvisualisierung entscheidend für die Entdeckung neuer Informationen ist und nicht nur für die Ergebnispräsentation von Daten.

The Technologies of G21: How Government Can Become a Platform for Innovation

http://www.huffingtonpost.com/gadi-benyehuda/the-technologies-of-g21-h_b_266532.html

(Gadi Ben-Yehuda, *Huffington Post*, 24. August 2009.) Der Autor diskutiert die Veränderungen in der Erhebung, Speicherung, Übertragung und Darstellung von Daten im Verlauf des letzten Jahrhunderts und stellt fest, dass Datenvisualisierung nun zum ersten Mal in der Hand des Volkes liegt.

Visualization and Knowledge Discovery: Report from the DOE/ASCR Workshop on Visual Analysis and Data Exploration at Extreme Scale

[http://www.sci.utah.edu/vaw2007/DOE-](http://www.sci.utah.edu/vaw2007/DOE-Visualization-Report-2007.pdf)

[Visualization-Report-2007.pdf](http://www.sci.utah.edu/vaw2007/DOE-Visualization-Report-2007.pdf)

In diesem Bericht vom Department of Energy geht es um Grundlagenforschung in der Visualisierung und Analyse, die die Gewinnung von Informationen aus Anwendungen für wissenschaftliches Rechnen auf High-Performance-Ebene ermöglichen soll.

Delicious: visuelle Datenanalyse

<http://delicious.com/tag/hz10+analytics>

Unter diesem Link finden Sie weitere getaggte Quellen zu diesem Thema und zu dieser Ausgabe des *Horizon Report*. Um Links zu dieser Liste hinzuzufügen, taggen Sie Quellen einfach mit „hz10“ und „analytics“, wenn Sie sie in *Delicious* speichern.

METHODOLOGIE

Der *Horizon Report* wird jeden Herbst mittels eines sorgfältig aufgebauten Prozesses erstellt, für den Informationen durch sowohl Primär- als auch Sekundärforschung erhoben werden. Beinahe einhundert Technologien sowie Dutzende bedeutsamer Trends und Herausforderungen werden jedes Jahr auf mögliche Aufnahme in den Report geprüft; ein international renommierter Beirat untersucht jedes Thema in immer tiefer gehenden Detailstufen und reduziert dabei die Auswahl, bis die endgültige Liste von Technologien, Trends und Herausforderungen steht. Der gesamte Prozess findet online statt und ist vollständig dokumentiert unter horizon.wiki.nmc.org.

Der Auswahlprozess, ein modifizierter Delphi-Prozess, der mittlerweile über mehrere Jahre der Erstellung von *Horizon Reports* ausgefeilt ist, beginnt jeden Sommer mit der Berufung des Beirats. Etwa die Hälfte der rund vierzig Mitglieder werden jedes Jahr neu ernannt, und der Beirat soll insgesamt ein breites Spektrum von fachlichen Hintergründen, Nationalitäten und Interessensgebieten abbilden. Bewusst repräsentiert mindestens ein Drittel des Beirats Länder außerhalb Nord Amerikas. Bisher haben über 400 international anerkannte Praktiker und Experten teilgenommen. Sobald der Beirat konstituiert ist, beginnt seine Arbeit mit einer systematischen Durchsicht der Literatur – Presseauschnitte, Berichte, Essays und andere Materialien – über neu aufkommende Technologien. Beiratsmitglieder erhalten zu Projektbeginn eine umfangreiche Zusammenstellung von Hintergrundmaterialien und werden gebeten, diese zu kommentieren, diejenigen auszuwählen, die besonders brauchbar erscheinen, ebenso wie weitere Materialien hinzuzufügen. Eine sorgfältige Auswahl aus RSS-Feeds von fast 50 führenden Publikationen stellt sicher, dass diese Ressourcen auf dem aktuellen Stand bleiben, während das Projekt voranschreitet und wird eingesetzt, um den Denkprozess der Teilnehmer laufend mit

Informationen zu versorgen.

Nach der Literaturdurchsicht setzt der Beirat sich mit den fünf Forschungsfragen auseinander, die den Kern des Horizon Project ausmachen. Diese Fragen sind jedes Jahr dieselben und zielen darauf ab, eine umfassende Auflistung interessanter Technologien, Herausforderungen und Trends durch den Beirat herbeizuführen:

- 1 *Welche sind für Sie die etablierten Technologien, die alle Bildungseinrichtungen heutzutage umfassend nutzen sollten, um Lehre, Lernen oder kreative Forschung zu unterstützen oder zu verbessern?*
- 2 *Für welche Technologien, die in Konsumgüter-, Unterhaltungs- oder anderen Branchen eine solide Nutzerbasis haben, sollten Bildungseinrichtungen aktiv nach Einsatzbereichen suchen?*
- 3 *Welche neu aufkommenden Schlüsseltechnologien entwickeln sich Ihrer Auffassung nach in einem Ausmaß, dass Bildungseinrichtungen in den nächsten drei bis fünf Jahren von ihnen Notiz nehmen sollten? Welche Institutionen oder Unternehmen sind führend in diesen Technologien?*
- 4 *Was betrachten Sie als die größten Herausforderungen in Bezug auf Lehre, Lernen oder kreative Forschung, mit denen Bildungseinrichtungen sich in den nächsten fünf Jahren auseinandersetzen müssen?*
- 5 *Von welchen Trends erwarten Sie signifikante Auswirkungen auf die Art und Weise, wie Bildungseinrichtungen an die zentralen Aufgaben der Lehre, Forschung und Dienstleistung herangehen?*

Eine der wichtigsten Aufgaben des Beirats ist es, diese fünf Fragen so systematisch und umfassend wie möglich zu beantworten, um eine große Anzahl potenzieller Themen für die nähere Betrachtung

herauszuarbeiten. Als letzter Schritt in diesem Prozess wird auf vergangene *Horizon Reports* zurückgegriffen, und der Beirat wird gebeten, den aktuellen Stand der in den Vorjahren identifizierten Technologien, Herausforderungen und Trends zu bewerten und nach Metatrends zu suchen, die sich möglicherweise erst durch Gesamtbetrachtung der Ergebnisse über mehrere Jahre abzeichnen.

Um den *2010 Horizon Report* zu erstellen, haben die 47 Mitglieder des diesjährigen Beirats eine umfangreiche Durchsicht und Analyse von Forschungsergebnissen, Artikeln, Aufsätzen, Blogs und Interviews vorgenommen, existierende Anwendungen diskutiert und Brainstormings zu neuen durchgeführt. Ein Schlüsselkriterium war dabei die potenzielle Relevanz der Themen für Lehre, Lernen oder kreative Forschung.

Sobald diese grundlegende Arbeit beendet war, startete der Beirat einen einzigartigen konsensbildenden Prozess, der eine iterative, Delphi-basierte Methodologie einsetzt. Im ersten Schritt wurden die Antworten auf die Forschungsfragen von jedem Beiratsmitglied systematisch in eine Reihenfolge gebracht und in Zeithorizonte einsortiert, wofür ein Multi-Wahl-System eingesetzt wurde, das den Mitgliedern die Gewichtung ihrer Auswahlentscheidungen erlaubte. Diese Rankings wurden zu einer gemeinsamen Antwortensammlung zusammengeführt. Von den über 110 Technologien, die anfangs einbezogen worden waren, wurden die zwölf, die an der Spitze des ersten Ranking-Prozesses landeten – vier pro Zeithorizont – weitergehend untersucht. Sobald diese engere Auswahl getroffen war, wurden die potenziellen Anwendungsgebiete dieser relevanten Technologien

von Hochschulpraktikern weiter erforscht, die entweder mit diesen vertraut waren oder ein Interesse hatten, über ihre Einsatzmöglichkeiten nachzudenken. Auf die Untersuchung von Anwendungsmöglichkeiten oder potenziellen Anwendungsmöglichkeiten für jeden der Bereiche, der für Praktiker von Interesse sein könnte, wurde ein erhebliches Maß an Zeit aufgewendet.

Jede dieser zwölf Technologien wurde im Format des *Horizon Report* schriftlich dokumentiert. Anhand des Gesamtbildes, das jedes Thema im Bericht abgeben würde, wurde die engere Auswahl dann erneut gerankt, diesmal mit einem umgekehrten Ranking-Ansatz. Die sechs Technologien und Anwendungen, die die Spitze dieser Rankings erreicht haben – zwei pro Zeithorizont – werden in den vorangegangenen Kapiteln detailliert dargestellt, und diese Beschreibungen sind das Endergebnis dieses Prozesses.

Ein dauerhafter Bestandteil des Projekts ist eine spezielle Sammlung von *Delicious*-Links, die angelegt wurden, um zur Erweiterung der Projektergebnisse beizutragen und neu hinzukommende Informationen innerhalb der Community zu verbreiten. Diese *Delicious*-Tags sind unter den Literaturempfehlungen zu jedem der sechs Themenbereiche aufgelistet, und Leser können sich die Hunderte von Ressourcen anschauen, die zur Erstellung des Berichts genutzt wurden. Diese Linklisten werden durch eine aktive Community weitergeführt, die täglich neue Informationen beiträgt. Leser sind eingeladen, Teil dieser Community zu werden und ihre eigenen Beispiele und Leseempfehlungen in diese dynamischen Listen einzufügen, indem sie sie für die Aufnahme in die jeweilige Kategorie taggen.

2010 HORIZON PROJECT BEIRAT

Bryan Alexander, Chair

National Institute for Technology in
Liberal Education

Larry Johnson, co-PI

The New Media Consortium

Malcolm Brown, co-PI

EDUCAUSE Learning Initiative

Kumiko Aoki

The Open University of Japan

Helga Bechmann

Multimedia Kontor Hamburg GmbH
(Deutschland)

Michael Berman

CSU Channel Islands

danah boyd

Microsoft Research/Harvard Berkman
Center

Todd Bryant

Dickinson College

Gardner Campbell

Baylor University

Cole Camplese

The Pennsylvania State University

Dan Cohen

George Mason University

Douglas Darby

Austin College

Veronica Diaz

EDUCAUSE Learning Initiative

Barbara Dieu

Lycée Pasteur, Casa Santos Dumont
(Brasilien)

Timmo Dugdale

University of Wisconsin-Madison

Gavin Dykes

Future Lab (K-12)

Julie Evans

Project Tomorrow (K-12)

Jonathan Finkelstein

Learning Times

Joan Getman

Cornell University

Lev Gonick

Case Western Reserve University

Keene Haywood

University of Texas at Austin

Jean Paul Jacob

IBM Almaden Research Center

Vijay Kumar

Massachusetts Institute of Technology

Paul Lefrere

Open University (UK)

Eva de Lera

Universitat Oberta de Catalunya
(Spanien)

Scott Leslie

BC Campus (Kanada)

Alan Levine

The New Media Consortium

Joan Lippincott

Coalition for Networked Information

Julie K. Little

EDUCAUSE

Cyprien Lomas

University of Queensland (Australien)

Phillip Long

University of Queensland (Australien)

Jamie Madden

University of Queensland (Australien)

Kevin Morooney

The Pennsylvania State University

Nick Noakes

Hong Kong University of Science &
Technology (Hong Kong)

Olubodun Olufemi

University of Lagos (Nigeria)

David Parkes

Staffordshire University (UK)

Nancy Proctor

Smithsonian American Art Museum

Ruben Puentedura

Hippasus

Jason Rosenblum

St. Edward's University

Wendy Shapiro

Case Western Reserve University

Bill Shewbridge

University of Maryland,
Baltimore County

George Siemens

Athabasca University (Kanada)

Rachel S. Smith

The New Media Consortium

Lisa Spiro

Rice University

Don Williams

Microsoft Corporation

Holly Willis

University of Southern California

Alan Wolf

University of Wisconsin-Madison

The NEW MEDIA CONSORTIUM
sparking innovative learning & creativity

6101 West Courtyard Drive
Building One, Suite 100
Austin, TX 78730
t 512 445-4200 f 512 445-4205
www.nmc.org

EDUCAUSE Learning Initiative
advancing learning through IT innovation

4772 Walnut Street, Suite 206
Boulder, CO 80301-2538
t 303 449-4430 f 303 440-0461
www.educause.edu/eli

ISBN 978-0-9825334-5-1