

Dieser Artikel ist ein Pre-Print, er kann sich leicht von der publizierten Version unterscheiden. Die Finalversion finden Sie unter: Erich Herber. *Augmented Reality – Auseinandersetzung mit realen Lernwelten*. In: „*E-Learning allgegenwärtig*“. Themenheft 03/2012 Zeitschrift für e-Learning. 2012.

Augmented Reality – Auseinandersetzung mit realen Lernwelten

Erich Herber, MMag., Donau-Universität Krems,
wissenschaftlicher Mitarbeiter am Department für Interaktive
Medien und Bildungstechnologien, Zentrum für
Bildungstechnologische Forschung.

Abstract.

Der vorliegende Beitrag setzt sich mit Herausforderungen und Möglichkeiten von Augmented Reality im Bildungskontext auseinander. Es werden Überlegungen angestellt, ob bzw. in welcher Form Augmented Reality als didaktisches Element in Blended-Learning-Arrangements integriert werden kann. Der Fokus des Beitrags richtet sich auf die Diskussion bestehender Anwendungsszenarien und möglicher Innovationspotenziale bzw. Barrieren für das Lernen. Daraus werden abschließend Rückschlüsse in Hinblick auf die Gestaltung von Bildungskonzepten abgeleitet.

Einleitung

Mit dem Einzug von Smartphones und Tablets in den Arbeits-, Lebens- und Bildungsbereich wird mit einer gewissen Euphorie von „allgegenwärtigem Lernen“ („ubiquitous learning“) gesprochen. Darunter wird die Schnittmenge aus Lernen in der Schule, am Arbeitsplatz, zuhause oder auch andernorts verstanden, eine Schnittmenge aus Arbeiten, aus sich Informieren, miteinander Kommunizieren oder Netzwerken. Oft ist es kaum noch möglich, zu unterscheiden, ob der persönliche Informations- oder Wissensstand aus dem Lern-, dem privaten Lebens- oder dem Arbeitsbereich resultiert. Grundsätzlich – so wird gehofft – soll damit die Trennung der unterschiedlichen Bereiche aufgehoben und eine stärkere Integration von Lernprozessen in das persönliche Arbeits- und Lebensumfeld erreicht werden.

In Hinblick auf die Gestaltung technologiebasierter Bildungskonzepte rückt damit aus meiner Sicht ein wichtiger Aspekt in den Mittelpunkt der Betrachtung: die Berücksichtigung individueller Lern- und Mediennutzungsgewohnheiten in unterschiedlichen Lernsituationen und Lernumgebungen. Während Lehr-/Lernsettings traditioneller Blended-Learning-Arrangements zunächst auf eine sinnvolle Vermischung von Präsenz-, E-Learning- und Selbstlernphasen abstellen, bei der grundsätzlich ein ganzheitlicher Designansatz im Fokus stehen sollte (Baumgartner, 2008), scheint es aus Sicht des allgegenwärtigen Lernens zusätzlich wichtig, dass Bildungskonzepte die individuellen Lern- und Mediennutzungsgewohnheiten ebenso wie die reale Umwelt der Lernenden didaktisch berücksichtigen und differenzierte Formen der Aneignung von Wissen, Fertigkeiten und Kompetenzen unterstützen. Dies verlangt neben einer neuen Form der Konzeption von Bildung, welche mit einem neuen Verständnis von Unterricht und einer Umgestaltung der Lehr-/Lernsettings herkömmlicher Bildungskonzepte einhergehen muss, auch didaktische und technologische Schnittstellen, die für das Lernen an unterschiedlichen Orten bzw. in realitätsnahen Lernkontexten verfügbar sind.

Die Innovationen auf dem mobilen Technologiemarkt, insbesondere dem Markt für Smartphones und Tablets, bereiten den Weg für die Umsetzung dieser Vorstellungen auf. In

Dass diese Konzepte nicht neu sind bzw. keine technologisch komplexe Zukunftsvision darstellen zeigt die Fülle an Applikationen, die es dazu am Markt bereits gibt (z.B. Argon [W001], Layar [W002], Wikitud [W003], junaio [W004], acrossair [W005]). AR-Browser als Apps können für verschiedene Smartphones herunter geladen und in eingeschränkten Bereichen bereits heute ohne viel Aufwand genutzt werden. Auch die früheren komplexen Kopfhelme oder überschweren unschönen Spezialbrillen für derartige Anwendungen sind mittlerweile durch neue handlichere Modelle ersetzt worden. So testet Google beispielsweise seit April 2012 eine neue leichte und sehr modisch aussehende AR-Datenbrille, die zu einem Preis etwa zwischen 190 bis 450 Euro erhältlich sein soll [W006].

So praktisch die verfügbaren Anwendungen auch sein können, so nutzen sie meiner Meinung nach das didaktische Potenzial, das in dieser Technologie steckt, bei weitem noch nicht aus. Häufig bieten sie lediglich Zugang zu statischen oder speziell vorgefertigten Informationen, die kontextsensitiv in einem nur äußerlich veränderlichen Realitätsausschnitt (z.B. durch Bewegung des Smartphones oder Änderung des Projektionsausschnittes am Display) eingespielt werden.

Ein weiterer – bereits etwas anspruchsvollerer Anwendungsfall – ist aus dem Bereich des „Work Based Learning“ bekannt, wo Augmented Reality in den Ausbildungsstätten des KFZ-Herstellers BMW bereits langjährig eingesetzt wird (Zeiss, 2004). Hier werden über Augmented-Reality-Datenbrillen, die die Auszubildenden während ihrer Trainingseinheiten am KFZ-Motor tragen, technische Zusatzinformationen, Maschinenteile oder Diagnose- und Montageanleitungen virtuell auf dem realen Motor abgebildet. Die Realitäten werden via Bildzeichen, sogenannte „AR-Codes“, welche über die Datenbrille erkannt und interpretiert werden, erweitert. „Für die Reparaturanleitung eines Motors sieht der Mechaniker durch die Datenbrille einerseits den realen Motor, und andererseits virtuell animierte Werkzeuge, Bauteile, Markierungen oder Handlungsanweisungen. Diese überlagerten virtuellen Informationen leiten den Mechaniker durch den kompletten Reparaturablauf.“ (ebd., S. 36).

Das Neue an dieser Anwendung gegenüber den zuvor dargestellten Beispielen ist es, dass Informationen in Abhängigkeit von der Manipulation der realen Außenwelt (des Motors) am Display der Datenbrille unterschiedlich visualisiert werden. Die Eigenschaften des Motors (z.B. die spezifische Bauart) oder die Veränderungen, die am realen Motor durchgeführt werden (z.B. die Montage von Maschinenteilen), beeinflussen, welche Informationen von der lernenden Person gerade gebraucht und („Just-in-Time“) am Display eingespielt werden.

Hier zeigt sich ein bisher wenig genutztes didaktisches Potenzial von Augmented Reality: Mit Hilfe spezieller Werkzeuge (z.B. Datenbrille oder Smartphone und AR-Browser) wird die Interaktion der Lernenden mit der realen Umwelt im didaktischen Prozess berücksichtigt. Komplexe Systeme (im konkreten Fall der KFZ-Motor) können so realitätsnah abgebildet und Informationen bedarfsorientiert vermittelt werden. Flechsig verweist bereits 1983 in seinem didaktischen Kategorialmodell auf die wichtige analytische Trennung zwischen Lernumgebung und „außerdidaktischer Umwelt“ und versteht unter letzterer „Lebenswelten von Subjekten als auch Kultursysteme“ (ebd., 1983, S. 40). Die außerdidaktische Umwelt liegt zwar nicht direkt im Bereich der didaktischen Gestaltung, sie muss jedoch ständig reflektiert werden, da sie als Rahmenbedingung die mögliche Realisierung didaktischer Settings begrenzt. Am konkreten Beispiel der Augmented-Reality-Anwendung bedeutet dies, dass der reale Motor (als Teil der außerdidaktischen Umwelt) über die Datenbrille oder das Smartphone (als Teil der gestaltbaren Lernumgebung) erfasst und somit in den Ablauf des Lernprozesses einbezogen wird. Außerdidaktische Umwelt wird damit als Lernumgebung didaktisch genutzt und beeinflusst die didaktische Handlungsabfolge.

Wird das Augenmerk auf diese abstrakte didaktische Relation zwischen Lernumgebung und realer (außerdidaktischer) Umwelt gelegt, dann lassen sich auch noch andere innovative Szenarien unter diesem Gesichtspunkt interpretieren: So ist beispielsweise die Einbeziehung von anderen Personen (z.B. Ko-Lernenden) über Objekte möglich. Gemeint ist damit nicht die bloße Lokalisierung von räumlich nahen bekannten Personen („FreundInnen“) über ortsbezogene Informationsdienste („Location Based Services“) wie sie beispielsweise im Google YouTube-Werbevideo zur Datenbrille gezeigt wird [W008]. Eine viel interessantere Möglichkeit sehe ich darin, dass NutzerInnen sich daran beteiligen, Informationen direkt am Objekt – z.B. über einen RFID-Chip (Radio-Frequency Identification) – anzubringen. Damit wird die Wahrnehmung des realen Objekts (z.B. ein in der Bibliothek ausgeliehenes Buch)

durch die zusätzlichen Informationen von anderen NutzerInnen über die Zeit verändert. Es werden dadurch nicht nur verschiedene Stand- oder Gesichtspunkte zum realen Objekt abrufbar (beispielsweise über Technologien der Augmented Reality oder ortsbezogene Informationsdienste), sondern ganze Geschichten von Objekten (Bewegung, physikalische Umgebungsbedingungen, Kommunikation durch BesucherInnen) werden erfahrbar und veränderbar gemacht.

Es ist wichtig zu betonen, dass das stoffliche Objekt selbst durch angereicherte oder überlagerte Information *nicht* verändert wird. Darin unterscheidet sich Augmented Reality von klassischen didaktischen Lernumgebungen, die das Lernobjekt in das Lernarrangement so einbeziehen, dass der didaktische Nutzen des Lernprozesses gerade aus der Manipulation bzw. Veränderung mit dem Objekt entspringt.

Zum besseren Verständnis der didaktischen Bedeutung von „außer-“ und „inner-“didaktischer Umwelt – wie sich die Flechsig'sche Unterscheidung auch bezeichnen lässt – sei hier noch erwähnt, dass es bei den genannten Beispielen nicht in erster Linie darum geht, die beschriebenen Settings als große Neuheiten darzustellen. Vielmehr möchte ich zeigen, dass mit der Unterscheidung von „außer-“didaktischer und „inner-“didaktischer Umwelt eine Verschiebung des didaktischen Handlungsraumes stattfindet.

Die Relation „außer-“ und „inner-“didaktische Umwelt hat vier Aspekte:

- (a) *Subjektiver Aspekt*: Charakteristisch für Lernen mit Augmented Reality ist, dass Lernen selbstbestimmt erfolgt, was u.a. Robben & Cermak-Sassenrath (2010) als wesentlich bei der Nutzung der AR-Technologie ansehen. Die Überwindung der räumlichen Distanz durch die Bewegung zum interessierenden realen Objekt stellt nur die eine Seite der Beziehung der Lernenden zu den lokalisierten Lernobjekten dar. Die andere Seite der Medaille ist die konstruktive Überwindung der kognitiven Distanz, die in der Auseinandersetzung mit den Objekten in ihren jeweiligen räumlichen und sozialen Kontexten besteht. Wissen, Erfahrung und Handlungen der Subjekte, d.h. der lernenden Personen, reichern daher über die Zeit betrachtet ebenfalls die Realität an, wodurch der Begriff der „Erweiterten Realität“ eine neue Bedeutung bekommt.
- (b) *Objektiver Aspekt*: Indem das Objekt mit zusätzlicher Information angereichert wird, werden Ausschnitte der Realität mit den Stand- und Gesichtspunkten anderer Menschen erweitert. Es entsteht tendenziell eine Interaktion nicht mehr nur zwischen Lernenden, Werkzeug und Objekt, sondern tendenziell über die Zeit mit allen anderen Ko-Lernenden, die ebenfalls mit diesem Objekt in Berührung kamen.
- (c) *Zeitlicher Aspekt*: Objekte können Veränderungen im zeitlichen Ablauf speichern (z.B. veränderte Umwelt-, Wetter- oder bauliche Bedingungen) und ihren BesucherInnen in geeigneter Form kommunizieren. Dadurch wird nicht nur der aktuelle räumliche Kontext des Objekts in die Lernerfahrung einbezogen, sondern es kann auch der geschichtlich-kulturelle Hintergrund nutzbar gemacht werden.
- (d) *Örtlicher Aspekt*: Die Dimension „Ortsbezug im Lernprozess“ (Baumgartner, 2011, S. 198f.) gewinnt eine neue Bedeutung, weil dadurch mobiles Lernen (Lernen nachdem sich das Subjekt zum Objekt bewegt hat) ebenso wie ambulantes Lernen (d.h. Lernen, das in der Bewegung des Objekts und/oder Subjekts selbst besteht) (Flechsig, 1996, S. 146) ermöglicht wird. So kann beispielsweise nicht nur der weit entfernte Ursprungsort der berühmten Flaschenpost erstaunen, sondern mit geeigneten technischen Vorkehrungen auch die dafür zurückgelegte Wegstrecke in ihren Details exploriert werden.

Was Augmented Reality-Anwendungen vor dem Hintergrund dieser Überlegungen didaktisch so spannend macht, ist damit also nicht primär die Überlagerung von Informationen als Vermittlung von statischem Wissen, sondern die räumlichen und zeitlichen Interaktionen von Subjekten, die das interessierende (außerdidaktische) Objekt anreichern.

Rückschlüsse und Barrieren

Den im vorigen Abschnitt dargestellten Anwendungsszenarien gemein ist: sie alle integrieren sich in reale außerdidaktische Lebenswelten. Technologien der Augmented Reality geben damit möglicherweise Instrumente in die Hand, über die Lehr- und Lernarrangements realitätsnah, authentisch, und flexibel in das Bildungskonzept integriert werden können, etwa indem individuelle Arbeits- oder Lernkontexte der Lernenden oder Umwelten (Orte, Zeiten, Objekte und Subjekte) didaktisch berücksichtigt werden.

Dennoch ist die tatsächliche Durchdringung von Augmented Reality in Bildungsangeboten heute noch als geringfügig einzuschätzen. Mögliche Ursachen leite ich von folgenden Überlegungen ab:

- (a) *Steigende Komplexität*: Ein Aspekt könnte im Spannungsfeld zwischen Komplexitätserweiterung und Komplexitätsreduktion liegen. Technologien der Augmented Reality öffnen das Feld für neue Komplexitäten (beispielsweise die Erweiterung der Realitäten, Lernwelten und Dimensionen im Lernprozess) in Form neuer didaktischer und technologischer Schnittstellen. Traditionelle Blended-Learning-Arrangements hingegen sind curricular bestimmt, institutionell beeinflusst, und somit an eine Reduktion der inhaltlichen und sozialen Komplexitäten gebunden.
- (b) *Paradigmenwechsel in der Pädagogik noch nicht abgeschlossen*: Bildungskonzepte, die mobile Lehr-/Lernsettings zur Realisierung allgegenwärtiger Lernformen berücksichtigen, verlangen inhaltliche, örtliche und didaktische Vielseitigkeit, die die Beziehungen zwischen Umwelt und Technik nicht nur analysiert sondern auch didaktisch aufschließt. Damit verbunden ist ein Wechsel von starr *vorstrukturierten* Bildungskonzepten hin zu ganzheitlich ausgerichteten, flexiblen *Bildungssituationen*. Hilfreich für die Bewältigung dieses Übergangs ist das Denken in didaktischer Vielfalt, was eine analytische Durchdringung des didaktischen Mehrwerts des jeweils anzuwendenden Lehr-/Lern-Prinzips voraussetzt. Dafür sind zusätzliche Forschungsaktivitäten notwendig (z.B. in Hinblick auf unterschiedliche Lernstile, (medien)didaktische Konzepte, ethisch-soziale Aspekte, etc.), die die Beziehungen zwischen Umwelt und Technik detaillierter und in Hinblick auf ihre didaktische Nutzung untersuchen.
- (c) *Innovation stellt neue Anforderungen*: Dem Bildungskonzept, das allgegenwärtiges Lernen als didaktisches Element integriert, wird eine Verantwortung zugeschrieben, die nicht unproblematisch ist. Die Fülle der technologischen und didaktischen Möglichkeiten stellt neue gestalterische Anforderungen an die Konzeption und Realisierung des Bildungskonzepts, und verlangt neue Kompetenzen von Lehrpersonen und Lernenden ebenso wie evidenzbasierte Lösungsansätze. Als Forschungsdisziplin sind allgegenwärtige Technologien im Bildungskontext (und davon abgeleitete Potenziale für das Lernen) allerdings noch sehr jung, und daher ist auch die empirische Befundlage noch nicht weit gediegen.
- (d) *Höherer Implementierungsaufwand*: Aus Sicht der Implementierung ist die Nutzbarmachung derartiger Technologien für formale Bildungszwecke, beispielsweise die differenzierte Berücksichtigung von Konzepten der Informations- und Realitätenerweiterung in Berufs- oder Anwendungskontexten, zumeist auch an höhere Investitionen geknüpft, sieht man von den am Markt existierenden standardisierten, meist kostengünstigen und didaktisch nicht so spannenden statischen Informationsangeboten ab. Den hohen Implementierungsaufwänden komplexer qualitativ hochwertiger Anwendungen stehen meist geringfügigere Budgetanteile für die Realisierung gegenüber.

In Hinblick auf das didaktische Design von Blended-Learning-Arrangements, welche beabsichtigen, Anwendungsszenarien der Augmented Reality oder vergleichbarer Technologien nutzbar zu machen, bedeutet dies, dass über neue Formen der Integration von individuellen Lern- und Mediennutzungsgewohnheiten bzw. von realen Umwelten nachgedacht werden sollte, um die differenzierte Auseinandersetzung der Lernenden mit individuellen Lernsituationen zu fördern.

Augmented Reality als Bestandteil von Blended-Learning-Arrangements könnte aus meiner Sicht dabei helfen, die didaktischen Möglichkeiten des Präsenzlernens, Online Lernens und

selbstgesteuerten Lernens auf reale Lebens- und Arbeitskontexte auszuweiten. Darin besteht gleichzeitig auch eine Chance, die didaktische Vielfalt von Bildungskonzepten in unterschiedlichen Anwendungskontexten zu erhöhen – insbesondere dann, wenn Konzepte wie Augmented Reality dazu genutzt werden, dass Formen des allgegenwärtigen Lernens als didaktisches Element in Blended-Learning-Settings einbezogen werden.

Literaturverzeichnis

Baumgartner, P. (2008). Blended Learning Arrangements. In U. Beck, W. Sommer & F. Siepman (Hrsg.), E-Learning & Wissensmanagement Jahrbuch 2008 (S. 10-17). Karlsruhe: KKA.

Baumgartner, P. (2011). Taxonomie von Unterrichtsmethoden. Ein Plädoyer für didaktische Vielfalt. Münster: Waxmann.

Flechsig, K-H. (1996). Kleines Handbuch didaktischer Modelle. Eichenzell: Neuland Verl. für Lebendiges Lernen.

Flechsig, K-H. (1983). Der Göttinger Katalog Didaktischer Modelle: Theoretische und methodologische Grundlagen. Göttingen Nörten-Hardenberg: Zentrum für didaktische Studien.

Herber, E. & Waba, S. (2011). Lernen und Forschen mit mobilen Endgeräten – Wie finden wir Zugang zur persönlichen Umgebung der Lernenden? In Baumgartner, P. (Hrsg.), Zeitschrift für E-Learning, Themenheft 04/2011. Innsbruck: Studienverlag.

Mpfs (2011). JIM-STUDIE 2011. Jugend, Information, (Multi-) Media. Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. Baden-Baden: Mpfs.

Robben, B. & Cermak-Sassenrath, D. (2010). Situiertes Lernen in Mixed-Reality-Lernräumen. In Adolph, G., Jenewein, K., Pahl, J., Petersen, A., Spöttl, G. & Vermehr, B., lernen & lehren, Lernen in virtuellen und realen Arbeitsumgebungen, Heft 97, 25. Jahrgang (S. 13-17). Wolfenbüttel: Heckner.

Spriensma, Gert Jan (2012). iPad - Two Years In Review. Distimo. Utrecht.
<http://www.distimo.com/publications> (14.4.2012)

Zeiss, C. (2004). Reale und virtuelle Welten verschmelzen. In Innovation 14. Oberkochen.
[http://www.zeiss.de/C1257173002D0F60/0/7839A6449F0C4D9DC125718500469F98/\\$File/Innovation_14_36.pdf](http://www.zeiss.de/C1257173002D0F60/0/7839A6449F0C4D9DC125718500469F98/$File/Innovation_14_36.pdf) (10.4.2012).

Internet

[W001]: <http://argon.gatech.edu> (25.04.2012)

[W002]: <http://www.layar.com> (25.04.2012)

[W003]: <http://www.wikitudo.com> (25.04.2012)

[W004]: <http://www.junaio.com> (25.04.2012)

[W005]: <http://www.acrossair.com> (25.04.2012)

[W006]: <http://www.computerbild.de/artikel/cb-Aktuell-Internet-Google-Glasses-smarte-Datenbrille-2012-7329363.html> (25.04.2012)

[W007]: http://commons.wikimedia.org/wiki/File:Augmented_GeoTravel.jpg (26.04.2012)

[W008]: http://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=9c6W4CCU9M4 (27.04.2012)