

DOKUMENTATION

Robert Tolksdorf

Das alte und das moderne Web

Anfang der 1990-er Jahre begann das Internet eine Nutzeroberfläche zu bekommen. Das Web ermöglichte es, interessant aussehende Seiten zu erstellen, anzubieten und zu lesen. Es gab ältere Vorläufersysteme, mit denen man Ähnliches machen konnte. Nur waren diese rein textbasiert und wenig interaktiv. Der erste Web-Browser, der Grafiken anzeigen konnte, hieß Mosaic und war lediglich an Universitäten verbreitet.

Basierend auf der Software startete die Firma Netscape mit dem gleichnamigen und leistungsfähigeren Browser den ersten Boom des Web. Große Portale lieferten Inhalte, es gab etwas Interaktivität, und e-Commerce entstand. Dieses Web 1.0 war anbieterzentriert – es ging um die Bereitstellung von Inhalten auf wenigen großen Portalen, die möglichst viele Nutzer konsumierten.

Schon im ursprünglichen Web-Entwurf war vorgesehen, dass man auch Seiten auf einem Server ablegen konnte. Allerdings wurde diese Möglichkeit nie genutzt, zu unklar waren verschiedenste technische Fragen und zu groß der Kontrollanspruch von Portalbetreibern.

Mit dem Begriff Web 2.0 wurde dann eine deutliche Veränderung Anfang der 2000-er Jahre bezeichnet¹. Erfolgreiche Geschäftsmodelle waren nicht mehr die der werbefinanzierten Inhaltsanbieter oder Händler, sondern die

von Betreibern von *Plattformen*, auf denen andere ihre Inhalte anbieten oder Geschäfte machen können. So ist eBay ja kein Anbieter von Waren, es ist der Betreiber einer Plattform, auf der Waren gehandelt werden können. 30 Prozent des weltweiten Amazon-Umsatzes werden von den 1,7 Millionen Fremdanbietern gemacht, die seit 2002 Angebote dort einstellen können².

Ein Plattformbetreiber partizipiert an jeder Transaktion, die auf seiner Plattform stattfindet. Gleichzeitig steigt der Wert der Plattform, je größer sie ist. Im Prinzip könnte der Anbieter die Plattform ohne weitere Arbeit automatisch weiterlaufen lassen und lediglich Rechnungen an seine Nutzer ausstellen.

Anstelle der eigenen Herstellung von Inhalten überlässt man deren Anlieferung den Nutzern und bietet ihnen durch die Möglichkeit von Transaktionen auch den Anreiz dazu. Die Inhalte sind bei eBay oder Amazon die Informationen über zu verkaufende Waren, bei flickr.com sind es Fotoaufnahmen oder bei Google Maps zusätzliche Geoinformationen.

Damit ist die zweite Hauptcharakteristik von Web 2.0 beschrieben: Der *User Generated Content*. Dieser lässt sich auch individualisieren: Im Web 2.0 stehen hinreichend viele, einfach zu benutzende Systeme bereit, mit dem jeder eigene Texte, Meinungen, Bewertungen, Darstellungen etc. verbreiten kann. Teilweise ge-

1 O'Reilly, T., What Is Web 2.0: Design Patterns and Business Models for the Next Generation of Software, in: Communications & Strategies 3(1), 2007, S. 17ff. Auch: <http://oreilly.com/web2/archive/what-is-web-20.html>.

2 Hell, M., Das Amazon Erfolgsgeheimnis. Computer Reseller News, 2.10.2009, <http://www.crn.de/channel/etailer/artikel-50432.html>.

schiebt das gemeinsam, wie bei Wikipedia oder Bewertungsportalen, oder eben subjektiv wie bei Blogs. Die Qualität der Informationen wird oft bezweifelt, weil es keine zentrale Qualitätssicherung wie bei früheren Portalen mehr gibt. Dies stimmt, allerdings findet mehr und mehr eine dezentrale Qualitätssicherung statt, Wikipedia ist das beste Beispiel für einen solchen Mechanismus.

An die Stelle der Zentralisierung durch einen Herausgeber tritt ein völlig verteilter Prozess der Inhaltsherstellung. Was technisch beim Web in jedem Fall so ist – jeder kann einen Web-Server aufsetzen und verlinken –, ist nun auch bei den Prozessen so. Die riesige Reklamefläche, die Google mit seinem AdWords Produkt vermietet, gehört nicht Google – alle Teilnehmer stellen etwas Platz auf ihren Web-Seiten zur Verfügung. Google bietet dafür extrem einfache Mechanismen an und sorgt so dafür, dass sehr viele Seiten jeweils ein kleines Stück Anzeigenplatz bereitstellen. Nur weil diese große Zahl durch *Verteiltheit* erreichbar ist, funktioniert Googles Geschäftsmodell.

Eine weitere Feststellung zu Web 2.0 ist „Data is the next Intel inside“. Während bislang Rechenleistung wichtig war, ist mittlerweile der Besitz von Daten ein enormer Unternehmenswert. Google Maps verwendet übliche Technologien zur Kartendarstellung. Der Dienst zieht seinen Wert aber aus der Bereitstellung von Geoinformationen über die gesamte Welt. Wer die Daten hat, zieht die Nutzer und deren Aufmerksamkeit an. Google kann diese Aufmerksamkeit dann an Werbetreibende weiterverkaufen.

Google kauft die Geoinformationen und Satellitendaten ein, wie man am jeweiligen Quellenhinweis sehen kann. Zunehmend kommen Daten aber auch aus anderen Quellen. Führend hierbei ist Großbritannien, das mit data.gov.uk möglichst viele öffentliche Daten auch öffentlich zugänglich macht. So finden sich dort Angaben über alle denkbaren Statistiken oder Messwerte. Die Daten stehen nicht etwa in

PDF-Dokumenten bereit, sondern in verarbeitbarer Form. So können Anwendungen geschaffen werden, die die Daten intelligent integrieren und beispielsweise Hinweise auf besonders gute Altenpflegeeinrichtungen basierend auf statistischen Daten geben.

An dieser Stelle kommen weitere Technologien ins Spiel, die unter dem Begriff Semantic Web oder auch Web 3.0 bekannt sind. Ein Datum kann zunächst einmal beispielsweise eine Zahl sein: 30. Wir können ohne Information über den Kontext dieser Zahl keinerlei Aussage treffen, was das denn nun ist. Wäre bekannt, dass es sich um die sommerliche Durchschnittstemperatur in unserem diesjährigen Ferienort handelt, könnten wir eine Entscheidung treffen, welche Bekleidung wir mitnehmen. Wir brauchen also eine Aussage wie <Urlaubsort ,hatDurchschnittstemperatur,30>. Genau solche Aussagen lassen sich mit Web 3.0 notieren, es gibt beispielsweise das *Resource Description Format*³. Wer genauer überlegt, stellt noch fest, dass es eine Aussage wie <Temperaturen,gemessenIn,Celsius> geben muss, sonst steht mit Badehose bei einem knappen Minusgrad im Urlaub. Die letzte Feststellung ist eine Aussage über Daten – man spricht hier auch von *Metadaten*.

Die Daten, die in Großbritannien angeboten werden, folgen genau diesen Techniken und sind damit automatisch verarbeitbar. Man kann damit noch mehr machen. So lässt sich notieren, dass eine bestimmte Web-Seite von einem bestimmten Thema handelt. Das Thema selber muss nun auch definiert sein und vielleicht in Beziehung zu anderen Themen gesetzt werden. Die dazu notwendige Themenhierarchie wird Web-Ontologie genannt und erlaubt Schlussfolgerungen. Mit solchen Schlussfolgerungen lassen sich beispielsweise neue Suchmaschinen bauen, die auch thematisch verwandte Fundstellen durch Berechnungen auf den Ontologien sowie durch Schlussfolgerungen ermitteln. Stan-

3 Manola, F./Miller, E. (Hrsg.), RDF Primer, W3C Recommendation, 2004, <http://www.w3.org/TR/rdf-primer/>

dardisiert notierte Aussagen und Ontologien zusammen bilden das *Semantic Web* oder das *Web 3.0*. Werden Daten auf diese Weise miteinander vernetzt, spricht man von *Linked Data*.

Es sind also der *Plattformgedanke*, das Konzept der *Verteiltheit* und die *Datenverarbeitbarkeit*, die das moderne Web ausmachen. Das Web und seine massive Verbreitung verändern die Lebensumstände jedes Einzelnen und durchdringen jeden Lebensbereich. So wie Handel durch Online-Shopping oder der Medienkonsum durch eBooks, Musik- und Videodaten verändert wurde, wird sich mit etwas Verzögerung auch der Bildungs- und Schulsektor entsprechend verändern.

1 Bildung 3.0

Der US-amerikanische Journalist Professor *Jeff Jarvis* beschreibt⁴ umfangreich, wie die Welt aussehen könnte, wenn die obigen Prinzipien auch außerhalb des Web gelten würden. Wie muss eine Plattform aussehen, auf der man verteilt Strom herstellen kann? Vernetzte Minikraftwerke, die bei Verbrauchsspitzen angeschaltet werden, machen Reservekraftwerke unnötig. Was ist mit einem verteilten Finanzsystem ohne Banken? Direkte Mikrokreditvermittlung ist ein erster Schritt dazu. Das Bildungssystem lässt sich auch verbessern, und *Jarvis* beschreibt seine Vision davon.

Wissen ist an unterschiedlichsten Stellen verfügbar. Es steht im Web und nicht „nur“ als Wikipedia-Informationen. Es gibt umfangreiche Bestände an Lehrmaterial oder interaktiven Online-Lehreinheiten. Es gibt komplette Vorlesungen und Vorträge im Web. Statt etwas im Unterricht beispielsweise über die Vereinten Nationen zu lernen, kann man die UN auch virtuell direkt besuchen und Informationen über sie erhalten. Gleiches müsste auch für realen Unterricht gelten. *Jarvis* stellt sich ein Bildungsökosystem vor, in dem Schüler Kurse an unterschiedlichen Einrichtungen belegen könnten.

Schule sollte räumlich verteilt sein, durch eine entsprechende Plattform vernetzt und verteilt werden. Am Ende würden Schüler die für sie passenden Lehrer finden und umgekehrt.

Es ist klar, dass das jetzige Bildungssystem mit der festen Zuordnung an eine Schule aufgeweicht werden müsste. Es ist auch klar, dass eine solche völlig verteilte Schulorganisation aus logistischen Gründen beschränkt ist. Aber warum können Schüler an einem altsprachlichen Gymnasium nicht Kurse auf einem naturwissenschaftlichen Gymnasium besuchen, wo für die dortigen Hauptfächer bessere Voraussetzungen vorhanden sind? Lernen kann auch über die Zeit verteilt sein – notwendig ist eine entsprechende Plattform, die einen langfristigen Bildungsweg unterstützt und die zeitliche Abgrenzung zwischen den unterschiedlichen Stufen unseres Bildungssystems aufhebt.

Jarvis hebt weiterhin den Aspekt der Datenverfügbarkeit hervor. Warum liefert man bei einer Bewerbung einen Lebenslauf mit Zertifikaten und nicht Arbeitsergebnisse? Ein Eintrag im Lebenslauf eines Bewerbers gibt noch keine Auskunft darüber, wie genau er oder sie Ergebnisse produziert hat und wie sie aussehen. Warum nicht diese Informationen angeben und verarbeitbar machen?

Der Gedanke solcher e-Portfolios wird in verschiedenen Initiativen in Europa verfolgt. Dabei soll ein persönliches elektronisches Artefakt geschaffen werden, in dem sämtliche Bildungsschritte dokumentiert sind. Im einfachsten Fall entspricht dies einer elektronischen Zeugnismappe. Aber die Idee ist weiterreichend: Sämtliche Bescheinigungen über Kurse oder Prüfungen sollen hier erfasst werden. Eventuell – wie bei einem Portfolio eines Kunststudenten – einschließlich Arbeitsergebnissen.

Technologisch ist eine solche Mappe leicht zu realisieren. Es braucht ein standardisiertes Dokumentenformat. Hierfür steht die Websprache XML bereit. Zeugnisse oder Zertifikate lassen sich digital signieren und auf ihre

4 *Jarvis, J.*, What Would Google Do?, New York 2009.

Echtheit überprüfen. Datenschutz kann dadurch gewährleistet werden, dass das e-Portfolio komplett in der Hoheit des Lernenden bleibt.

Das Potential eines solchen elektronischen Artefakts ist enorm. Es würde jede Form von Übergang zwischen Bildungseinrichtungen vereinfachen und Kosten senken, da keine Atome mehr hergestellt (zwei Unterschriften plus Siegel auf einem papiernen Zeugnis plus Doppel), sondern Elektronen verschoben werden (z. B. auf einen USB-Stick).

Ein wirklich modernes Bildungssystem wäre am Ende eine Plattform, mit der Bildungsartefakte verarbeitet werden können. Eine Schule würde sie nutzen, um eigene Angebote einzubetten und mit Lernenden zu verknüpfen. Die Plattform wäre offen und verteilt und würde eine Bildung 3.0 ermöglichen.

2 Schule 1.0

Tatsächlich sind wir meilenweit von einer solchen Vision entfernt. Und dies technisch und mental. Momentan ist der Abstand zwischen einem modernen, IT-gestützten Bildungssystem und der Realität zu groß, als dass Hoffnung auf ihre Realisierung bestehen könnte.

Es ist eben nicht selbstverständlich, dass Lehrer an Schulen eine dienstliche E-Mail-Adresse haben und nutzen. Es ist vielmehr ein übliches Verfahren, dass eine Schule über eine einzige Adresse verfügt, deren Mails im Sekretariat gelesen und dann *ausgedruckt* ins jeweilige Lehrerfach gelegt werden. Als gäbe es in einem Stadtteil nur eine öffentliche Telefonzelle, in der jemand säße, um Anrufe zu stenographieren und dann auf Papierrolle per Boten an einen Anwohner transportieren zu lassen.

Damit verteilt gearbeitet werden kann, ist aber eine punktgenaue und flüssige Kommunikation zwischen den Beteiligten notwendig. Dort, wo dies funktioniert, geschieht es eher aus Eigeninitiative von Lehrern, die beispielsweise über Mailverteiler mit den Eltern kommunizie-

ren. Aber anstelle dazu dann eine private Mailadresse zu verwenden, müsste es der Normalfall sein, dass eine Schule Mailadressen der Eltern bei Anmeldung erfasst und jeweils Verteiler für einzelne Klassen bereitstellt. Dies wäre eine erste Komponente einer Plattform 1.0.

Ursache dafür ist eine Unprofessionalität der Handhabung von IT an Schulen. Zu oft arbeiten „HTML-AGs“ am Internetauftritt einer Schule. Dieses wohlgemeinte Engagement ist aber kein Ausgleich für eine professionelle Bereitstellung einer IT-Infrastruktur. Schulen müssten – wie jedes nicht ganz kleine Unternehmen auch – einen Rechnerbetrieb vor Ort haben. Dieser müsste sich natürlich überregional abstimmen, um günstigen Einkauf und praktikable Einheitlichkeit der IT zu sichern. Gleichzeitig muss er aber lokal arbeiten und die Schule mit Lehrern, Eltern und Schülern als Kunden verstehen und eine entsprechende Dienstleistung sichern. Die Plattform 1.0 braucht also hinreichend professionelle Ressourcen für ihren Grundbetrieb.

Viel zu selten wird die ja zunehmend in öffentlichen Verwaltungen propagierte Kundenorientierung auch gelebt. Oft lässt sich das schon bei der Namenswahl im Web sehen. Kaum wird die Sicht des Kunden eingenommen⁵. Wollen sich Kunden, also z. B. Eltern oder zukünftige Schüler über das Werner-von-Siemens-Gymnasium in Berlin informieren, haben sie kaum eine wirkliche Chance, die Web-Adresse <http://wvs.be.schule.de/> intuitiv einzugeben. Sie erfordert vom Kunden/Nutzer, eine hierarchische Struktur nachzuvollziehen, in der offenbar das Kürzel eines Bundeslandes notwendig ist. Die Seite selber ist auch schlecht verarbeitbar – Adressen sind als Grafiken dargestellt und entziehen sich so dem Zugriff als normaler Text. Die Plattform bedarf also eines kundenorientierten Mitdenkens.

5 Es handelt sich hierbei nicht um ein spezifisches oder extremes Beispiel, es ließen sich eine Fülle von Schulen als ähnliche Beispiele aufführen.

Reputation und nicht formaler Status zeichnet einen guten Lehrer aus. In dem von *Jarvis* skizzierten Modell einer schulübergreifenden Kurswahl würde ein Markt entstehen, und Schüler würden sich die besten Lehrer aussuchen. Aber woher soll diese Reputation kommen? Momentan gibt es eine Art Gerüchteküche unter Eltern über die jeweiligen Qualitäten. Objektiver wäre es, die Eindrücke ganz einfach als nutzererzeugte Informationen zu sammeln und zugänglich zu machen.

Das Portal *meinprof.de* ist ein Bewertungsportal für Dozenten an deutschen Hochschulen. Studierende können einen Eintrag für eine Veranstaltung machen und dann bewerten. *spickmich.de* bietet das gleiche für Lehrer. Dies sind Web 2.0-Anwendungen, der Inhalt wird von den Nutzern erstellt – es handelt sich um Plattformen für die Erstellung und Auswertung von Bewertungen. In den USA zeigt *ratemyteacher.com* diesen Ansatz in einer ungleich größeren Quantität.

Aber was waren die Reaktionen auf diese Informationsangebote? *meinprof.de* erhielt von offiziellen Stellen der RWTH Aachen eine Aufforderung, Bewertungen über die dortigen Professoren zu löschen⁶. Gegen *spickmich.de* ging eine Lehrerin vor, deren Klage auf Löschung von Bewertungen mit Namensnennung erst beim Bundesgerichtshof endgültig abgewiesen wurde⁷.

Polemisch könnte man vermuten – und der Autor darf diese Überlegung als verbeamteter Universitätsprofessor anstellen –, dass die

Amtsträgerschaft von beamteten Lehrern und Hochschullehrern zu der Annahme einer unkritizierbaren Würde des Amtsträgers geführt haben, die das wütende Anrennen gegen einen vollkommen legitimen Vorgang in einer modernen Dienstleistungsgesellschaft erklären.

Die Bildungsplattform muss also nutzererstellten Inhalt respektieren und es positiv bewerten, wenn durch Bewertungen doch zumindest ein Interesse am beruflichen Handeln durch die Kunden existiert.

Schule ist immer auch eine Generationenfrage. Eltern und Lehrer sind immer in Konflikt mit der Schülergeneration. Dies war immer so und wird auch so bleiben. Aber auch in dieser Hinsicht beeinflusst Informationstechnologie die gesamten Lebensumstände. Die heutige Schülergeneration sind *digitale Einheimische* („digital natives“). Sie kennen die Welt vor Google nicht, es interessiert sie nicht sonderlich, was Vinyl war und dass vor vielleicht dreißig Jahren persönliche Treffen in vielen Situationen notwendig waren, weil es keine Mail und keine SMS gab. Sie wachsen auf mit der Erfahrung einer Netzwelt, in der man verteilt auf Plattformen seine Inhalte erstellen und verteilen kann.

Den Nutzen dieser Umgebung erfahren sie unmittelbar. Und sie verstehen die dahinterliegenden Prinzipien und fordern sie gesellschaftlich ein. Die Bewertung eines Lehrers ist dann nicht nur eine technische Möglichkeit, sie wird zu einem politisch einzufordernden Bürgerrecht. Entsprechend ist die Altersstruktur der Piratenpartei mit nach eigenen Angaben⁸ über 50 Prozent Mitgliedern unter 30 Jahren keine Überraschung. Die etablierten Parteien reagieren auf diese Herausforderung uneinheitlich und scheinen mit dem politischen Anspruch der Netzgeneration überfordert⁹. Es ist dringend

6 *Friedmann, J.*, Beleidigte Professoren – Die Rache der Ranking-Opfer, in: SPIEDEL ONLINE, 20.04.2006. <http://www.spiegel.de/unispiegel/studium/0,1518,411300,00.html>

7 Pressestelle des Bundesgerichtshofs, Bundesgerichtshof entscheidet über die Zulässigkeit einer Lehrerbewertung im Internet (www.spickmich.de), Pressemitteilung Nr. 137/2009. <http://juris.bundesgerichtshof.de/cgi-bin/rechtsprechung/document.py?Gericht=bgh&Art=pm&Datum=2009&Sort=3&nr=48373&pos=0&anz=137>. Das BVerfG inzwischen zu *Spickmich* entschieden hat; siehe Aufsatz von Paal in diesem Heft.

8 Piratenpartei, Die PIRATEN in Zahlen – Regional- und Altersstruktur der Piratenpartei Deutschland, 11. Juni 2009. http://wiki.piratenpartei.de/images/e/ee/Mitgliederstatistik_2009-06-11.pdf

9 *Rosenbach, M./Schmundt, H.*, Aufstand der Netzbürger,

notwendig anzuerkennen, dass die jetzige Schülergeneration die genannten Prinzipien Plattformgedanke, Verteiltheit, Informationsanlieferung und -verarbeitbarkeit umfassend in allen Lebensumständen einfordert.

3 Schlussfolgerungen

Das moderne Web setzt auf Verteiltheit, den Plattformgedanken, nutzererstellte Inhalte und die Verarbeitbarkeit von Daten. In vielen Bereichen wird dies schon höchst erfolgreich genutzt. Das deutsche Bildungssystem benötigt dringend Innovation hin zu einem modernen und IT-gestützten Bildungssystem. Die Konzepte und Technologien dafür und das Wissen um ihre Verwendung sind vorhanden und aktivierbar.

Allerdings macht der heutige technische und mentale Zustand des Bildungssystems skeptisch, ob eine entsprechende Innovation überhaupt möglich ist, da der Abstand zwischen der Realität und der hier auch aufgezeigten Vision immens erscheint. Soweit trägt die Sichtweise und Beurteilung als Informatiker, auf der dieser Text beruht.

Was bleibt als Ausweg? Viele erfolgreiche innovative Unternehmungen beruhen auf der Eliminierung des Mittelsmanns. Ein Computer, den man bei Dell kauft, umgeht komplett den Fachhandel. Dell fertigt auf Direktbestellung und liefert PCs direkt an den Käufer aus. Für den Handel sind in diesem Modell keine Notwendigkeit und kein Platz. Die durch entfallende Margen eingesparten Kosten erlauben Dell niedrige Preise und sichern so seine Marktstellung.

Im Bildungssystem können wir die Bildungseinrichtung und ihre Kunden, die Schüler und Eltern als die entscheidenden Rollen verstehen. Daneben gibt es noch die Schulverwaltungen, die Schüler auf Schulen verteilen, Lehrer auf Schulen, die die Ausbildung der Lehrer an Uni-

versitäten regulieren und eine Fülle weiterer Dinge zwischen Schule und ihren Kunden zusätzlich beeinflussen.

Dies ist der Mittelsmann, durch dessen Umwertung Innovation entstehen kann. Ein modernes Bildungssystem braucht eine Plattform, in der *autonome* Akteure mit ihren Kunden interagieren. Bislang existieren 16 unterschiedliche Schulsysteme in diesem Land. Warum denn nicht aus der Not eine Tugend machen und noch mehr Vielfalt auch auf feingranularster Ebene ermöglichen? So wie jeder Händler auf Amazon selbst über sein Angebot und seine Preise bestimmt. Jeder Schule ihr eigenes Budget, ihre eigene Haushaltshoheit und damit ihre eigene organisatorische Autonomie geben! *Schulautonomie* ermöglicht das jeweilige Nachdenken über die Stärken, Schwächen und Schwerpunktsetzungen. Es erlaubt es erst, ein Bildungsangebot individuell konkret und aktiv zu formulieren.

Und schnell wird deutlich werden, dass sie durch entsprechende moderne Plattform-Komponenten attraktiv und konkurrenzfähig werden. Dies zu erkennen, würde der notwendige mentale Umschwung sein, der in Folge auch zum Einsatz wirklich moderner IT in der Bildung führen wird.

Verf.: Prof. Dr.-Ing. Robert Tolksdorf, Freie Universität Berlin, Fachbereich Mathematik und Informatik, AG Netzbasierte Informationssysteme, Königin-Luise-Straße 24/26, 14195 Berlin, E-Mail: tolk@ag-nbi.de, <http://www.robert-tolksdorf.de>