

Bildung in der digitalen Welt

Anmerkungen zum Strategiepapier der KMK

von Steffen Friedrich

In den Schulen macht die Digitalisierung einen Kulturwandel in den Kollegien nötig. Wir fordern von den Schulen, die Digitalisierung für eine neue Kultur der Kooperation zu nutzen und umfassende Konzepte für die Unterrichts-, Organisations- und Personalentwicklung zu erarbeiten, um den pädagogisch sinnvollen Einsatz digitaler Medien zu ermöglichen.

Nationales MINT Forum:
Kernforderungen für den 4. Nationalen MINT Gipfel, 2016

Die Wandlungsprozesse aufgrund der Digitalisierung der Gesellschaft schreiten in immer größerem Tempo voran, und die Schule hält nicht mit. Im Moment wird in den Diskussionen um die Bildungspolitik im Bundestag, in den Landesparlamenten, in verschiedenen Gremien und Ausschüssen und auch in den Medien zu wenig beachtet, dass sich auch der Alltag in den Schulen selbst wandelt, sich Unterricht verändert und durch den Einsatz moderner Medien andere Rahmenbedingungen erforderlich werden. Zu diesem Eindruck kann man bei einer Betrachtung der vielgestaltigen Bildungslandschaft in Deutschlands Schulen kommen – möglicherweise wäre dies noch viel problematischer, gäbe es nicht das zusätzliche Engagement vieler Lehrerinnen und Lehrer an den Schulen vor Ort.

Auch wenn bildungspolitische Diskussionen sich immer noch an Schularten, gemeinsame Schulzeit oder auf die Dauer bis zum Abitur festmachen – langsam müsste eigentlich allen klar sein: Die Digitalisierung wird sukzessive den Alltag auch in Schulen grundlegender verändern als all diese Debatten es jemals bewirken und den Lehrenden und Lernenden im Unterricht gestatten oder im außerschulischen Bereich Gestaltungsmöglichkeiten entstehen lassen, die das Handeln radikal verändern. In diesem Zusammenhang werden sich natürlich auch Tätigkeitsprofile wandeln, so wie es in etlichen Bereichen der Wirtschaft jetzt schon geschieht. Die zeitliche Flexibilität und die Vernetzung zwischen Lernorten werden zunehmen, die digitalen Möglichkeiten werden nicht nur genutzt und reflektiert, sondern deren Möglichkeiten und Grenzen auch hinterfragt. Die zugehörigen Konzepte werden erlernt und zur kreativen Gestaltung nutzbar gemacht. Das könnte auch dazu führen, dass die Arbeitszeit von Lehrpersonen nicht

mehr allein durch Präsenzzeit im Unterricht darstellbar ist. Schließlich sollten wir dann endlich auch dazu kommen, dass wir nicht die IT-Produkte hinsichtlich deren Eignung für pädagogische Anliegen prüfen und dann benutzen, sondern aus der Analyse der Veränderung der Bildungsprozesse die Entwicklung passfähiger digitaler Anwendungen einfordern.

Das Erlernen des täglichen Umgangs mit modernen Technologien und digitalen Medien bereits im sicheren und begleiteten Umfeld der Schule eröffnet motivierende Perspektiven für zukünftige Studien- und Berufsrichtungen. Die Erfahrungen (z.B. aus *Schulen an das Netz*; vgl. Busch u.a., 1995, siehe auch Bild 1) zeigen, dass dank einer breiten gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Unterstützung Veränderungen in der eher behäbigen Bildungslandschaft möglich sind. Es wurde aber auch damals bereits deutlich, in welchem Tempo sich diese Dinge vollziehen und wo wir rückblickend eigentlich trotzdem zu kurz gesprungen sind, weil bereits damals gefordert wurde, sich Hintergrund-



Bild 1:
**Schulen an
das Netz –
eine
Bildungs-
initiative
aus dem Jahr
1995.**

Quelle: Gesellschaft für
Informatik e.V., 1995 /
LOG-IN-Archiv

wissen – also informatische Bildung – anzueignen. Ein Schulfach Informatik bereits im Jahr 1996 hätte manchen medialen Umweg verhindert und Unsicherheiten bei Eltern, bei Schülerinnen und Schülern und vielleicht auch bei „Entscheidern“ beseitigt. Hoffentlich sind die Entscheidungsträger in den Bundesländern heute weitsichtiger und geben der Grundlagenbildung für die digitale Welt, der Informatik, eine Chance in den Schulen.

Nun veröffentlichte die Kultusministerkonferenz vor einigen Monaten ein Dokument unter dem Titel *Bildung in der digitalen Welt* (vgl. KMK, 2016, siehe auch Bild 2) als Strategie für alle Bundesländer und als eine weitestgehend ausgewogene Darstellung der Probleme, die sich im Rahmen der Digitalisierung von Lebens- und Arbeitswelten gerade für die Bildung in den nächsten Jahren abzeichnen. Mit der Setzung der Handlungsfelder sind die häufig sehr komplex diskutierten Aspekte in eine akzeptable Ordnung gebracht. Es wird aber auch deutlich, dass die Überlegungen von einem sehr vorsichtigen, vielleicht auch eingeschränkten Blick auf digitale Perspektiven geprägt sind, dass Digitalisierung und die daraus erwachsenden Handlungsfelder zu sehr als „Add-on“ der vorhandenen Strukturen und Abläufe gesehen werden. Es verändern sich aber die Handlungsgrundlagen für das Lehren und Lernen, die kaum didaktisch oder auch psychologisch erforscht sind, noch existieren Konzepte für die Gestaltung von Unterricht in einer digitalen Welt oder auch für die Veränderungen im Gesamtsystem Schule, die natürlich einer wissenschaftlich unterstützten Erprobung bedürfen. Es geht nicht um „Tablet-Klassen“ – es geht um viel mehr.

Zu Begrifflichkeiten und Kompetenzen

Bei der Gesamtsicht auf das Dokument der KMK (vgl. KMK, 2016) fällt auf, dass Begriffe nicht immer sauber gefasst sind bzw. auch inkonsistent verwendet werden. So wäre es beispielsweise durchaus hilfreich, den Begriff *Digitalisierung* genauer zu bestimmen und dann auch konsistent zu verwenden. So wird zwar richtigerweise die *Digitalisierung* für alle Fächer gefordert und dort auf die Fächerspezifika hingewiesen, nicht erkennbar ist aber, woher das Verständnis und das Basiswissen bzw. die Grundkompetenzen für *Digitalisierung* in der Bildung kommen, in welcher Weise sie strukturiert werden und wie sie in der Folge Tätigkeitsprozesse von Lehrenden und Lernenden verändern. Erschwerend kommt hinzu, dass – in den Fächern integriert – *digitale Kompetenzen* von Fachlehrkräften vermittelt werden sollen, die in den meisten Fällen selbst nicht genau wissen, was darunter verstanden wird. Diese Form der „Integration“ in den Unterricht ist in den letzten 40 Jahren schon mehrfach gescheitert und wird eher Unsicherheiten oder sogar fehlerhaftes Wissen erzeugen.



Bild 2:
Bildung in der digitalen Welt – ein Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 8. Dezember 2016.

Quelle: KMK, 2016

Ferner wird von einem Kompetenzmodell gesprochen – es werden aber lediglich Kompetenzbereiche beschrieben und in den Formulierungen nicht immer konsistente Ausprägungen dazu formuliert. Kompetenzbereiche machen noch kein Modell. An dieser Stelle müsste es doch nun tatsächlich zur Benennung konkreter Kompetenzen aus den Bereichen kommen und auch zu einer Aussage, mit welchem Grad diese jeweilige Kompetenz auszubilden sei. Erst dann erhält das Modell einen verbindlichen Wert. Man sollte hier auf bestehende Kompetenzmodelle (z.B. der OECD) zurückgreifen und den Mut haben, Kompetenzen einheitlich auszuformulieren und mit einem Kompetenzgrad zu versehen. Letztlich sollte klarer beschrieben sein, ob die Lehrerinnen und Lehrer in der Lage sein müssen, digitale Medien im Unterricht sicher zu beherrschen oder ob sie zur Auswahl stehende einfach nur kennen sollen.

Im Kontext der *Digitalisierung in der Bildung* geht es sowohl um das sachgerechte Benutzen und Beurteilen von digitalen Anwendungen im Sinne einer Medienbildung als auch um das Verstehen der zugrunde liegenden Konzepte im Sinne einer informatischen und natürlich auch einer naturwissenschaftlichen Bildung. Ein solcher Anspruch erfordert die Entwicklung verschiedener Szenarien und Vorgehensweisen sowie die Schaffung der dafür notwendigen technischen und juristischen Rahmenbedingungen.

Es gibt weitere Begriffe, die einer präziseren Beschreibung bzw. deren Nutzung in diesem Kontext einer weiteren Differenzierung bedürfen. Beispielhaft seien hier *Heterogenität*, *lebenslanges Lernen*, *Qualitätsstandards*, *Anschaulichkeit* oder auch *Lernszenarien* genannt. Es wird zu wenig deutlich, was jeweils die Spezifik in der digitalen Welt ausmacht. Das betrifft im Übrigen auch die verschiedenen Aspekte der Mediennutzung und deren Reflexion, weil hier nicht wirklich explizit herausgestellt wird, worin die völlig neuen Möglichkeiten der Mediennutzung bestehen. Dass diese digital vorliegen, reicht nicht aus, um Bildungseffekte zu

begründen, die hinsichtlich der dargestellten Kompetenzen auch mit analogen Medien möglich wären.

Die durch die Digitalisierung in der Bildung zu erwartenden Veränderungen betreffen einen Umbruch in den Leitmedien, den wir schleichend bereits im Alltag erleben. Hier muss die Schule für die Allgemeinbildung Antworten finden. Und diese sind eben nicht nur auf das Vorliegen digitaler Medien bezogen. Die Herausforderungen an die Bildung (für alle!) betreffen insbesondere die Interaktivität, die Kreativität oder auch das Gestalten. Dabei geht es nicht darum, „etwas mit digitalen Medien“ zu machen, sondern vielmehr digitale Anwendungen selbst zu entwickeln und zwar durch kreatives Verändern, das eben dann auch ein Modellieren und Realisieren (eigentlich Implementieren) erfordert. Dafür brauchen wir eine Informatik in allen Bereichen, die eben in der Allgemeinbildung explizit ausgewiesen ist. Das ist in manchen Bundesländern schon recht gut erkannt. So wie vor über 100 Jahren die Naturwissenschaften in die Allgemeinbildung Einzug hielten, weil dies für das Verständnis und die Gestaltung der Welt nötig wurde, ist es heute die informatische Bildung, die als Basis für die Gestaltung unseres Lebens in der digitalen Welt grundlegend notwendig ist.

Empfohlene Aktivität in den Bundesländern:

Es sollte eine Arbeitsgruppe gegründet werden, die eine Entscheidungsvorlage für die Entwicklung eines Konzepts „Bildung in der digitalen Welt – Spezifik im Bundesland <x>“ unter der Beachtung verschiedener Facetten und unter Einbeziehung von Experten erstellt. In der Gruppe sollten neben den Ministerien, die Schulen, die Universitäten, Vertreter der Wirtschaft und ausgewählte Experten vertreten sein.

Zu Bildungsplänen und Unterrichtsentwicklung

Hinsichtlich der möglichen Perspektiven stellt das Dokument der KMK fast ausschließlich integrative Konzepte in den Mittelpunkt der möglichen Perspektiven. Sicher ist das dem Bemühen geschuldet, nur sehr sorgsam mit den Änderungen an den Stundentafeln umzugehen. Es ist zwar nachzuvollziehen, dass sich die KMK zu den Strukturen und Fächern in den Bundesländern nicht äußern kann, sie löst allerdings die Probleme nicht wirklich, zumal dieses integrative Vorgehen noch nie erfolgreich war. Eigentlich müsste an dieser Stelle ein klares Plädoyer für strukturierten Informatikunterricht mit dem Ziel der Vermittlung *digitaler Grundkompetenzen* stehen. Diese Kompetenzen können und sollen dann im Fachunterricht angewendet werden, analog dem Szenario des Rechnen- und Lesenslernens. So ist es beispielsweise durchaus denkbar, dass Schüler in drei Fächern drei verschiedene Varianten des Videoschnitts kennenlernen und praktizieren und somit am Ende anstatt kompetent, eher irritiert sind.

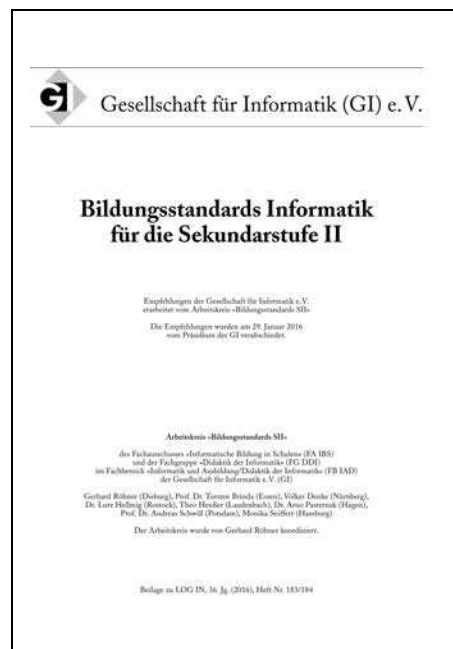
Richtig ist, dass eine Bildung erst dann auch digital ist, wenn sie in der Mathematik, in der Physik oder anderen Fachgebieten stattfindet, wenn die den jeweiligen Anwendungen zugrunde liegenden Konzepte einbezogen werden. Was nützt die Bedienung von grafischen, programmierbaren Taschenrechnern oder die Nutzung eines Computeralgebrasystems, wenn das Konzept der Ableitungsbildung weder bekannt noch verstanden ist. Man drückt nach Vorgabe ein paar Tasten und freut sich, dass das Ergebnis möglicherweise den Erwartungen entspricht. Eine Einordnung in fachliche Zusammenhänge wird den Lernenden kaum möglich sein. Es bleibt für sie bei einer „Bedienungskompetenz“ zur Benutzung bestimmter Funktionalitäten genau dieses Geräts. Bevor dann von mathematischer Bildung gesprochen werden kann, müssen auch hier Konzepte begriffen werden, die der digitalen Anwendung zugrunde liegen. An verschiedenen Stellen wird über den kompetenten Umgang mit digitalen Medien gesprochen, über kritisch reflektierte Entscheidungen oder auch deren Bewertung. Es wird nicht explizit ausgewiesen, wie das Wissen zur Bewältigung dieser Anforderungen angeeignet wird. Kritisches Reflektieren gelingt aber erst dann, wenn konzeptionelles Denken vorausgegangen ist und ein Blick „hinter den Vorhang“ gewährt wurde.

Da informatische Bildung sich nicht in der Bedienung einer Anwendung oder eines Geräts erschöpft, sondern genau die notwendigen Informatikkonzepte hinterfragt, um Erlebnisse bzw. notwendige Handlungen mit digitalen Anwendungen – also Informatiksystemen – zu verstehen, muss sie im Kontext der Bildung in einer digitalen Welt unbedingt verortet werden. Ein Fach Informatik als Kern der Ausprägung digitaler Kompetenzen dient der Darstellung und Systematisierung von Begriffen und Grundzusammenhängen der Informatik sowie der Vervollständigung von Kenntnissen und Einsichten zu grundlegendem Allgemeinwissen. Der Informatikunterricht stellt (analog zum Mathematikunterricht im Rahmen einer *mathematischen Bildung*) ein wichtiges systematisierendes Element dar. Die benutzten Anwendungen und Programmiersprachen sind immer Werkzeuge zur Vermittlung von Inhalten der Informatik, zum Erlernen der Arbeitsmethodik des Fachs und zum Beurteilen des Einsatzes der jeweiligen Systeme. So sind beispielsweise die fundierte Einführung in Standardsoftware, Strukturierung von Informationen und Abläufen, Suchstrategien im Internet, Aufbau und Funktionsweise des Internets oder auch die Beschreibung einfacher, automatisierbarer Vorgänge ein Beleg für die positive Wirkung der Informatik im Kanon der Unterrichtsfächer. Insbesondere geht es nicht nur um das Produzieren mit digitalen Werkzeugen, sondern um die digitalen Produkte auch selbst. Ferner werden Modellierungstechniken benötigt, um zu verschiedenen Themen ein vertieftes Verständnis zu erzeugen. Das verschafft für Schülerinnen und Schüler Klarheit zu Informatiksystemen, allerdings braucht es dafür natürlich ausgebildete Informatiklehrkräfte. Das allerdings wurde ja mit der Ignoranz zum Etablieren eines Fachs über Jahre verhindert. So bleibt nur eine Qualifikation „on the Job“ (auch für Beamte).

Im durch die Gesellschaft für Informatik e.V. publizierten Standpunkt unter dem Titel *Grundsätze und*

Bild 3: Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule – Empfehlungen aus den Jahren 2008 und 2016.

Standards für die Informatik in der Schule (vgl. AKBSI, 2008, und AKBS-II, 2016; siehe auch Bild 3), sind Kompetenzen dargestellt und erläutert, die ein Mindestmaß an informatischer Bildung beschreiben, um Antworten zu Alltagsphänomenen zu ermöglichen und an Beispielen zeigen. Ganz passend dazu ist die erste Forderung des 4. Nationalen MINT-Gipfels (Nationales MINT Forum, 2016): „Digitalisierung betrifft Schule insgesamt. Schule muss sich inhaltlich, methodisch und strukturell dieser Herausforderung stellen. Wir fordern daher von den verantwortlichen Ministerien der Länder ‚Pflichtzeit‘ und entsprechende Konzepte für digitale Bildung, möglichst integriert in den gesamten Fächerkanon einschließlich der Informatik.“



Quelle: LOG-IN-Archiv

Empfohlene Aktivität in den Bundesländern:

Es gibt in den Bundesländern große Unterschiede in der Einordnung eines Schulfachs Informatik in die jeweilige Stundentafel. Das betrifft neben dem Sekundarbereich I in den weiterführenden Schulen vor allem Informatikkurse in der Oberstufe auf unterschiedlichem Niveau (Grund-, Leistungskurs). Das Interesse und die in der Schule bereits vorliegenden Angebote sind in verschiedenen Studien der letzten Jahre bereits sichtbar geworden. Zur Verbesserung der informatischen Bildung sind Maßnahmen zur Realisierung eines durchgängigen Informatikunterrichts umzusetzen. Dazu gehört, dass Informatik als eigenständiges Fach zumindest an den Gymnasien von Klasse 5 bis 10 unterrichtet wird. Durch die Gleichwertigkeit von Kursen zur Informatik im naturwissenschaftlichen Bereich (neben Physik, Chemie und Biologie) und der Möglichkeit der Auswahl aus den vier Angeboten, könnten die Defizite in der Sekundarstufe II kurzfristig beseitigt werden.

Aus-, Fort- und Weiterbildung von Lehrenden

Es ist hervorzuheben, dass die Lehrerbildung in der gesamten Breite sowohl von der KMK als auch vom Nationalen MINT Forum angesprochen wird. Ganz besonders positiv hat mich die Vielzahl der Argumente für eine phasenübergreifende Lehrerbildung in diesem spezifi-

schen Bereich überrascht (vgl. KMK, 2016, S.23ff.). Allerdings stellt sich hier auch die Frage, ob diese Argumentation vielleicht u.a. dazu dient, die Notwendigkeit eines Fachs Informatik zu entkräften.

Hier noch einmal in aller Deutlichkeit: Die Ausbildung von Lehrkräften für ein Fach Informatik erscheint dringend erforderlich und sollte entsprechend verpflichtend verankert werden. Daneben sind in der Ausbildung für alle anderen Fächer explizite Angebote zum Verständnis und zur didaktisch kompetenten Nutzung digitaler Werkzeuge bereits in der 1. Phase der Ausbildung an den Universitäten einzufügen, die dann wie die Sprecherziehung in den Pflichtkanon für alle Studierenden eingeordnet werden. Durch ein solches Handeln wird einmal die Spezifik der Fächer gewahrt, andererseits könnte man (bei guter Abstimmung) die Ausbildung von Direktstudierenden und die Weiterbildung von Lehrkräften aus der Praxis kombinieren. Die Erfahrungen, die wir diesbezüglich in mehr als 20 Jahren im berufsbegleitenden Studium für Informatiklehrkräften an der TU Dresden gemacht haben, wenden wir in Abstimmung mit dem Sächsischen Staatsministerium für Kultus bereits auf die Verzahnung der Aus- und Weiterbildung in einsemestrigen Zertifikatskursen zu digitalen Medien für Lehrkräfte völlig verschiedener Fächer (auch aus der Grundschule) mit Erfolg an.

Auch dazu äußert sich der MINT-Gipfel in seiner zweiten Forderung (Nationales MINT Forum, 2016): „Digitale Bildung muss künftig integraler Bestandteil der Aus- und Fortbildung aller Lehrkräfte sein. Wir fordern von den verantwortlichen Ministerien, entsprechende Lehrerbildungsstandards zu entwickeln. Sie müssen dann in allen Institutionen der Lehrerbildung – Hochschulen, Studienseminaren, Landesinstituten – umsetzungsorientiert verankert werden.“

Es ist sicher gut, dass auch die Fort- und Weiterbildung der Lehrerinnen und Lehrer im Dokument der KMK adressiert wird. Leider fehlen dort die Verbindlichkeit und ein klares Signal an die Universitäten und Hochschulen, sich hier aktiver einzubringen. Zusatzstu-

diengänge oder Zertifikate für diesen Bereich der Bildung in Kooperation mit der Schulverwaltung sind dazu längst überfällig. Außerdem wird deutlich, dass für diese Maßnahmen die Mediennutzung und Medienanwendung im Mittelpunkt stehen. Bei der fortschreitenden Entwicklung im Bereich der Oberflächengestaltung von Software und der eher gleichartigen Gestaltung bei Alltagsanwendungen ist hier der didaktische Zugang deutlicher zu machen. Lehrende müssen die Anwendungen verstehen, deren didaktischen Mehrwert erkennen und unter Anleitung (außerhalb des Unterrichts) selbst für ihren Unterricht passende Anwendungen gestalten können. Damit wird Akzeptanz erreicht und aus der analogen Erfahrung heraus der Übergang in die digitale Welt leichter. Das ist kein Selbstläufer und kaum von Schulen allein oder gar in wenigen Stunden an Nachmittagen zu leisten. Die Erfahrung aus o.g. Zertifikatskursen für Lehrkräfte an der Fakultät Informatik der TU Dresden (jeweils ein Semester, gemeinsam mit Studierenden) zeigt, dass dies eine für alle Seiten machbare Form ist.

Zu wenig Beachtung finden weitere Formen von Fortbildungen und deren Rahmenbedingungen. Wenn wir den Lehrerinnen und Lehrern keine Freiräume anbieten, wird das zusätzlich nicht stattfinden. Ebenso muss über Formate nachgedacht werden, die den Unterrichtsausfall minimieren. Möglicherweise wäre es ein Gewinn, wenn wir nicht nur über Kooperation in der digitalen Welt reden, sondern sie in diesem Bereich mit Lehrenden (und mit Studierenden) quer über die Phasen der Lehrerbildung erproben und schließlich dann auch praktizieren. Das wäre unter Nutzung digitaler Werkzeuge auch länderübergreifend denkbar. Da muss man allerdings neue Wege gehen und nicht in Muster verfallen, die vor 20 Jahren bei der Initiative Schulen ans Netz schon gescheitert sind.

Empfohlene Aktivität in den Bundesländern:

Für die Überlegungen zur Lehrerbildung in der digitalen Welt erscheint es sinnvoll, mit allen Beteiligten die Möglichkeiten zu sondieren und Formen zu finden, die eine langfristige Kooperation sichern. Insbesondere ist das Tätigkeitsprofil von Lehrerinnen und Lehrern unter sich ändernden Bedingungen der Digitalisierung hier als Ausgangspunkt zu nehmen.

zepte. Es erscheint in diesem Zusammenhang wichtig, ausgehend von möglichen Anforderungen an die Neuentwicklung von Technologien für den Einsatz im Kontext der Bildung solche Konzepte für die Schule zu formulieren.

Sowohl hinsichtlich der Etablierung und Nutzung landesweiter zentraler Unterstützungssysteme als auch in Bezug auf die Motivation und Kompetenz von Kolleginnen und Kollegen an den Schulen sind in einigen Bundesländern wichtige Grundlagen bereits vorhanden. Das Ziel der Arbeiten in den nächsten Jahren sollte sein, darauf aufbauend die inhaltliche und technische Weiterentwicklung der digitalen Bildungslandschaft an den Schulen so weiter zu fördern und wissenschaftlich zu begleiten, dass ein einfacher niederschwelliger Zugang zu verschiedenen Anwendungen möglich wird und sowohl Lernende als auch Lehrende in einem geschützten digitalen Raum arbeiten können. Die Schwerpunkte liegen dabei in der Bereitstellung einer passenden Infrastruktur sowie in der Erprobung und Verwendung schulspezifischer webbasierter Dienste und Anwendungen, wie beispielsweise sichere E-Mail-Funktion, Kollaborationswerkzeuge, Nutzung lizenzierter Lernmaterialien und Lernplattformen.

Zur Steuerung digitaler Aktivitäten in der Lehrerbildung werden an der TU Dresden in einem Teilprojekt im Rahmen der BMBF-Förderung Möglichkeiten erprobt, die die Schnittstelle Schule-Hochschule betreffen, Aktivitäten am Übergang Hochschule-Schule bündeln sowie weitere Projekte initiieren. Vor allem aber kann eine Keimzelle für die Vernetzung verschiedener Lernorte entstehen und eine systematische Entwicklung hin zu einer digitalen Bildungslandschaft gefördert werden. Zugleich können dafür geeignete Szenarien entwickelt werden. Eine zentrale Unterstützung und Förderung, um den Lernenden sowie den Lehrenden einen sicheren Zugang zu schulrelevanten Web-Diensten und damit das Lehren und Lernen in einer geschützten Umgebung zu ermöglichen, erscheint als ein wichtiger Ausgangspunkt zum Sammeln digitaler Erfahrungen bei Kindern und Jugendlichen.

Empfohlene Aktivität in den Bundesländern:

Zur schrittweisen Realisierung einer auszuarbeitenden Strategie „Bundesland <x> – digital“ und der daraus erwachsenden Aufgaben sind Ziele und die zu schaffenden Strukturen zu bestimmen. Um eine dauerhafte Basis mit einer nachhaltigen fachlichen und strategischen Unterstützung zu gewährleisten, sollten Vorschläge ressortübergreifend gemeinsam mit den Ministerien, der Wirtschaft und der Wissenschaft erarbeitet und nachhaltig umgesetzt werden.

Infrastruktur und Ausstattung

Die rasante Entwicklung im Bereich digitaler Medien und Technologien erweist sich mitunter einseitig technisch getrieben; neue technische Entwicklungen werden meist später den Erfordernissen der Bildung und den Gegebenheiten der Schule angepasst. Aus pädagogischer Sicht sollte jedoch primär die Frage gestellt werden, wie mit den neuen digitalen Medien das Lernen und Lehren motivierender gestaltet sowie effektiv unterstützt werden kann. Dafür existieren für das Anwendungsfeld Schule noch zu wenig erprobte Kon-

Bildungsmedien, Content

Inzwischen wird auch bundesweit deutlich, wie differenziert sich die Digitalisierung von Schulen in den einzelnen Bundesländern entwickelt hat. Aufgrund des-

Bild 4: Der Deutsche Bildungsserver wurde bereits 1996 gegründet.

<http://www.bildungsserver.de/>

sen will der Bund Koordinierungs- und Kooperationsvorhaben initiieren, die an der politischen Schranke „Föderalismus“ scheitern, wenn es um Schule geht. Hier waren wir mit der Initiative Schulen ans Netz schon einmal viel weiter. Es war bereits so, dass Fachinhalte im World Wide Web über die Landesbildungsserver bereitgestellt wurden, die bereits damals zwischen den Ländern vernetzt waren. Es gibt nach wie vor eine engagierte Gruppe beim Deutschen Bildungsserver (siehe Bild 4), die hier noch aktiv ist und deren Stärkung hilfreich wäre. Allein mit Open Educational Resources (OER) ist das Problem in Schulen allerdings nicht gelöst. Wir brauchen eine Auswahl von gut geeigneten Angeboten und Anwendungen, die idealerweise noch einer didaktischen Qualitätsprüfung unterzogen werden. Ein Verfahren, das bei Lehrbüchern seit Jahren üblich ist, ist in der digitalen Welt noch nicht angekommen.

Im Dokument der KMK wird von landesweiten Infrastrukturen gesprochen (vgl. KMK, 2016, S.32f.), die durch die Bildungsserver meist schon gegeben sind. Leider wurden in den Bundesländern bereits früher vorhandene Ressourcen gekürzt oder ganz gestrichen, sodass im Moment nur der Betrieb der Systeme gewährleistet ist. Wenn jetzt Vorschläge gemacht werden, die durchaus den Angeboten entsprechen, die bereits existieren und teilweise stagnieren, sollten wir sorgsam die Erfahrungen prüfen, um mit der Realisierung dann auch wirklich ein neues Niveau zu erreichen.

Empfohlene Aktivität in den Bundesländern:

Zur Bereitstellung von gut ausgewähltem digitalen Inhalten und der nötigen Software sowie deren qualitative Beurteilung auf der Basis der Lehrpläne ist ein passendes und transparentes Verfahren einzuführen. Dabei sollten möglichst Landeslizenzen oder freie Produkte genutzt werden, die unter einer zentralen Verantwortung dann sehr einfach allen Schülern und Lehrern bereitgestellt werden können.

Eine sofort realisierbare Möglichkeit wäre die Bestellung „Digitaler Fachberater“ – also Kollegen in diesem Status, die nicht primär für Schulen zuständig sind, sondern ausschließlich für die Materialien ihres Fachs und dafür sorgen, dass diese landesweit zur Verfügung stehen.

The screenshot shows the homepage of the German Education Server (Bildungsserver). At the top, it says 'deutscher bildungs server' and 'Der Wegweiser zur Bildung'. There is a search bar and navigation links like 'finden', 'Erweiterte Suche', 'Hilfe', 'Über uns', 'Service', 'Kontakt', and 'Datenschutz'. Below this, there are several sections:

- Themen:** A list of topics including 'Übergreifende Informationen', 'Elementarbildung', 'Schule', 'Berufliche Bildung', 'Hochschulbildung', 'Erwachsenenbildung', 'Behindertenpädagogik', 'Sozialpädagogik', 'Medien und Bildung', 'Bildungsforschung', and 'Bildung weltweit'.
- Datenbanken:** A list of databases including 'Onlineresourcen', 'Institutionen', 'Veranstaltungen', 'Zeitungsdokumentation', 'Stellenmarkt Bildung', 'Projekte', 'Wettbewerbe', and 'Glossar'. There is a search bar labeled 'ELIXIER'.
- Neuigkeiten:** A list of recent news items with dates, such as '18. Christiani Ausbildertag 2017 11.08.2017', 'Save the Date: OER-Festival 2017 - #OERde17 09.08.2017', 'Projektförderung im Wissenschaftsjahr 2018 zum Thema: Arbeitswelten der [...] 02.08.2017', 'Der aktuelle DBS Newsletter Nr. 13/2017 ist online! 02.08.2017', 'Freie Studienplätze - Studienplatzbörse für Nachrückverfahren: ab 01.08.17 [...] 01.08.2017', 'Neunauge - von der Lust am Bild zur Bildung der Sprache 15.08.2017', 'Zeitschrift Weiterbildung 4/2017: Linkempfehlungen zum Schwerpunkt [...] 31.07.2017', 'Entwicklung der Berufsausbildung in Klein- und Mittelbetrieben - [...] 31.07.2017', 'Karrierechancen für Studienaussteiger im Handwerk 27.07.2017', and 'Promotion im Umbruch. 25.07.2017'.
- Partnerportale:** A grid of logos for various partner portals, including 'Die Landes-Bildungs-Server', 'sachverstaendepaedi.de', 'iw/wb', 'lesen in Deutschland', 'schulmedothek.de', 'Ein Portal für Bildung', and 'innovations PORTAL'.

Bildungs- und Campusmanagementsysteme

Ausgangspunkt aller Überlegungen in diesem Bereich sollte eine Vorausschau auf das Lehren und Lernen in der digitalen Welt sein – was erwarten Lehrende und Lernende wirklich, wie gestaltet sich der Lernalltag und was erfordert das an Unterstützungssystemen. Hierzu formuliert der MINT-Gipfel seine dritte Forderung (Nationales MINT Forum, 2016): „In den Schulen macht die Digitalisierung einen Kulturwandel in den Kollegien nötig. Wir fordern von den Schulen, die Digitalisierung für eine neue Kultur der Kooperation zu nutzen und umfassende Konzepte für die Unterrichts-, Organisations- und Personalentwicklung zu erarbeiten, um den pädagogisch sinnvollen Einsatz digitaler Medien zu ermöglichen.“ Dem müssen sich Managementsysteme stellen. Leider sind wir nicht in der Lage, aus Sicht der künftigen Gestaltung pädagogischer Prozesse mit Kindern und Jugendlichen für die Entwicklung passfähiger Systeme eine genaue Spezifikation zu liefern. Es wird Vorhandenes genutzt und zu selten passfähig entwickelt bzw. gefordert, was entwickelt werden soll. Dafür reicht der Finanzrahmen der einzelnen Länder meist nicht aus.

Die Fokussierung im Dokument der KMK auf Lernplattformen greift eindeutig zu kurz. Die Lösungen in

einzelnen Ländern sind für andere Bundesländer nicht brauchbar, schränken didaktische Möglichkeiten digitaler Anwendungen unnötig ein und bleiben für künftige Entwicklungen viel zu starr. Es geht nicht primär um den organisatorischen Aspekt beim Umgang mit Lernplattformen. Hier sollte das Potenzial zur Entwicklung der Selbst- und der Selbstlern-Kompetenzen stärker herausgestellt werden. Gerade das Überwinden der Zeit- und Raumschranke eröffnet doch völlig neue Möglichkeiten des Lernprozesses in der digitalen Welt.

Mit der bereits dargestellten Entwicklung einer geschützten digitalen Umgebung, die mit einer überall nutzbaren Anmeldung eine Vielzahl von Diensten bereitstellt und so eine sichere digitale Umgebung darstellt, in der Lernende auch Fehler machen und etwas ausprobieren können, wäre ein Anfang gemacht. Die Vernetzung dieser Umgebung mit bestehenden Infrastrukturen in anderen Bildungsbereichen liegt auf der Hand und ist gerade in Sachsen, wo seit über zehn Jahren die Hochschulen eine gemeinsame Plattform nutzen, sogar recht schnell realisierbar. So könnten Schülerinnen und Schüler – insbesondere aus ländlichen Regionen – sehr einfach Zugang zu weiterführenden Bildungseinrichtungen erhalten.

Empfohlene Aktivität in den Bundesländern:

Mit der Realisierung einer geschützten digitalen Plattform für alle Schulen könnte eine Basis bereitgestellt werden, deren Betrieb auf Landesebene gesichert werden muss. Eine solche Plattform kann dann recht einfach zur Kommunikation oder Kooperation genutzt werden, wird eine zentrale Dateiablage und den direkten persönlichen Zugang zu weiteren Anwendungen und Diensten, wie beispielsweise einem Lernmanagementsystem ermöglichen.

knüpfung mit anderen Diensten (beispielsweise mit Lernmanagementsystemen, Befragungsinstrumentarien usw.) führt nicht nur zu Problemen bei der Gewährleistung der Datensicherheit, sondern stiftet auch bei Lehrerinnen und Lehrern Verwirrung. Gerade im Rahmen von Digitalisierung in der Bildung kann man Verwaltung und Unterricht recht gut voneinander abschirmen. Lehrende sind auch in der analogen Welt in diesen beiden Rollen unterwegs und wissen das zu trennen.

Es macht durchaus Sinn, diskutierte gesetzliche Grundlagen um einen Paragraphen zur Digitalisierung zu erweitern und auf die völlig überholten Formulierungen (z.B. zum E-Learning) zu verzichten. Ein erster Schritt ist mit Veränderungen im Schulgesetz von Sachsen vollzogen, leider geht diese Änderung nicht weit genug.

Empfohlene Aktivität in den Bundesländern:

Gemeinsam mit dem Datenschutzbeauftragten sind für die Aktivitäten beim Lehren und Lernen im Kontext von Schulen generelle Regelungen zu erarbeiten und in Kraft zu setzen, die allen Kolleginnen und Kollegen die Arbeit mit ihren Schülerinnen und Schülern in digitalen Umgebungen erleichtert. Eine standardisierte Anmeldung über sicher verwaltete Zugänge sowie die Trennung von schulischer und privater Nutzung sind dabei anzustreben.

Ausblick

Der sich unter dem Stichwort *Industrie 4.0* vollziehende grundlegende technologische Wandel in der Wirtschaft erfordert auch ein Umdenken in den Bedingungen für das Lernen an allen Schulen. Die Erfahrungen – wie beispielsweise diejenigen der Initiative Schulen ans Netz – zeigen, dass mit breiter Unterstützung durch die gesamte Gesellschaft solche Umbrüche gelingen können. Nach fast 20 Jahren ist ein ähnlicher Anschlag nötig, um den internationalen Anschluss nicht zu verlieren und die Kompetenzen im Vorfeld von Beruf und Studium auch künftig passend herausbilden zu können.

Es ist an der Zeit, in bildungspolitischen Foren über die Bedeutung einer soliden informatischen Bildung für alle Schülerinnen und Schüler zu diskutieren. Schließlich hatten die Veränderungen mit der Industrialisierung vor über hundert Jahren eine Etablierung der Naturwissenschaften in den Schulen zur Folge und sollten hinsichtlich des Handelns von heute eine Orientierung geben. Bei den Debatten um Medienbildung, um Datensicherheit und Gefahren bei Kindern und Jugendlichen wird häufig übersehen, dass ein entscheidendes Defizit im seit Jahren fehlenden Schulfach Informatik liegt und damit Kompetenzen zu den Konzepten der Digitalisierung schlichthin fehlen.

Eine informatische Bildung und besonders der Unterricht in einem Schulfach Informatik für alle Kinder und Jugendlichen ist der Schlüssel zur weiteren Gestaltung einer digitalen Bildung und ist in einer solchen Perspektive seit vielen Jahren in den modernen Bildungsplänen des Schulfachs Informatik verankert –

Rechtliche und funktionale Grundlagen

Den grundlegenden Aussagen zu diesen Rahmenbedingungen ist voll inhaltlich zuzustimmen. Es ist auch zu erwarten, dass einzelne Aspekte im Telekommunikationsrecht künftig anders bewertet werden. Allerdings bleibt die wichtige Forderung, Heranwachsende beim Eintritt in die digitale Welt aus schulischer Sicht sorgsam zu begleiten. Hier sind schulgesetzliche Vorgaben vielleicht doch hilfreich, um den Erwartungen der Gesellschaft an die Bildung in der Schule besser zu entsprechen. Im Bereich der Hochschulen und teilweise auch der beruflichen Bildung liegen die Dinge anders.

Insbesondere sollte sehr konsequent zwischen „Schulverwaltung“ und „Unterrichtsunterstützung“ unterschieden werden, weil damit auch die datenschutzrechtliche Trennung gewährleistet ist. Eine gute digitale Unterstützung für die Bildungsverwaltung ist häufig schon begonnen worden, die aber unbedingt auf diesen Aufgabenbereich beschränkt bleiben muss. Eine Ver-

aber nur drei von 16 Bundesländern machen sie verpflichtend. Die *Grundlagen und Standards für die Informatik in der Schule* der Gesellschaft für Informatik e.V. geben den Bundesländern für den Sekundarbereich I bereits seit 2008 eine Orientierung (vgl. AKBSI, 2008). Die im Jahre 2016 erfolgte Veröffentlichung entsprechender Standards für die Sekundarstufe II vervollständigt das Bild (vgl. AKBSI-II, 2016).

Es erscheint in diesem Kontext überfällig, eine systematische Bildung in einem Schulfach Informatik einzufordern, damit informatische Kompetenzen systematisch erworben werden können. Die Lernenden brauchen sie, um mit Möglichkeiten, Gefahren und Auswirkungen der Digitalisierung bewusst umzugehen, beispielsweise mit den Entwicklungen zum „Internet der Dinge“. Erst in einem zeitgemäßen Informatikunterricht verstehen die Lernenden die Systeme in ihrer Umgebung. Er entmystifiziert Netzwerke, Datenbanken, Verschlüsselung und ebnet ihnen den Weg zum mündigen Informationsbürger. Ein systematischer Fachunterricht legt außerdem die entscheidenden Grundlagen dafür, um in verschiedenen Kontexten die weitere Digitalisierung konstruktiv mitzugestalten.

Es fehlen eine breite Akzeptanz verantwortlicher Stellen und ein abgestimmtes und in der Schulpraxis realisierbares Konzept. Zu diesem Eindruck muss man bei einer Betrachtung der vielgestaltigen hexadezimalen Bildungslandschaft in Deutschlands Schulen kommen. Auf der Basis einer aktuellen Analyse des Stands informatischer Bildung in Schulen in Deutschland und mit Blick auf die Entwicklung der Rahmenbedingungen erscheint es erforderlich, einzelne Aspekte der Digitalisierung in Schulen in zentralen Veranstaltungen bildungspolitisch zu diskutieren, um mittelfristig deutliche Veränderungen zu bewirken.

Prof. Dr. Steffen Friedrich
Hochschullehrer i. R.
Professur für Didaktik der Informatik
Fakultät Informatik
Technische Universität Dresden
01062 Dresden
E-Mail: steffen.friedrich@tu-dresden.de

Literatur und Internetquellen

AKBSI – Arbeitskreis „Bildungsstandards“ der Gesellschaft für Informatik (Hrsg.): Grundsätze und Standards für die Informatik in der Schule – Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe I. Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e.V. vom 24.01.2008. In: LOG IN, 28. Jg. (2008), Nr. 150/151, Beilage.

https://www.gi.de/fileadmin/redaktion/empfehlungen/Bildungsstandards_2008.pdf

AKBSI-II – Arbeitskreis „Bildungsstandards SII“ der Gesellschaft für Informatik (Hrsg.): Bildungsstandards Informatik für die Sekundarstufe II. Empfehlungen der Gesellschaft für Informatik e.V. vom 29.01.2016. In: LOG IN, 36. Jg. (2016), Nr. 183/184, Beilage.

<https://www.gi.de/fileadmin/redaktion/empfehlungen/Bildungsstandards-Informatik-SekII.pdf>

Busch, R.; Ballier, R.; Diepold, P.; Drabe, M.; Friedrich, S.; Füller, K.M.; Kijek, U.; Koerber, B.; Kreutzer, W.; Ottenbreit, W.P.; Sarnow, K.; Schulz-Zander, R.; Seidel, C.: Schulen an das Netz – Konzeption, Organisation und Durchführung. Bildungsinitiative Informatik und Telekommunikation der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI). Bonn: Gesellschaft für Informatik e.V., 1995.

KMK – Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland: Bildung in der digitalen Welt – Strategie der Kultusministerkonferenz. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 08.12.2016. Berlin: KMK, 2016.

https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/pdf/PresseUndAktuelles/2016/Bildung_digitale_Welt_Webversion.pdf

Nationales MINT Forum: Kernforderungen für den 4. Nationalen MINT Gipfel. Digitale Chancen ergreifen – Digitale Spaltung meistern. Berlin, 2. Juni 2016.

http://www.nationalesmintforum.de/fileadmin/user_upload/gerke/Kernforderungen_4._Nationaler_MINT_Gipfel_2016.pdf

Die Internetquellen wurden zuletzt am 27. Dezember 2017 geprüft und können auch aus dem Service-Bereich des LOG IN Verlags (<http://www.log-in-verlag.de/>) heruntergeladen werden.