

● Deutschland intelligent vernetzt
● **Digitale Bildung 2016**

DIV Report Spezial



- Deutschland intelligent vernetzt
- **Digitale Bildung 2016**

Inhalt

Einleitung	4
Intelligente Bildungsnetze in Deutschland – Die Gesamtsicht	6
Wie liest sich die Bewertung der Experten?	10
Priorisierte Handlungsfelder Intelligenter Bildungsnetze in Deutschland	12
Priorisierte Handlungsfelder: Hochschulen	14
Priorisierte Handlungsfelder: Berufliche Bildung	20
Status und Fortschritt Intelligenter Bildungsnetze nach Strategieebenen	22
Gesellschaftliche Ebene	26
Rechtlich-regulatorische Ebene	31
Business-Ebene	36
Prozess-Ebene	42
Technische Ebene	46
Digitale Bildung in Anwendungsfeldern intelligenter Vernetzung in Deutschland	52
Digitale Bildung und Intelligente Energienetze	54
Digitale Bildung und Intelligente Gesundheitsnetze	56
Digitale Bildung und Smart Cities	58
Digitale Bildung und Smart Data	60
Mitwirkende Experten	62
Publikationsübersicht	70

Einleitung

Die voranschreitende Digitalisierung in Deutschland transformiert in wachsendem Maße auch den Bildungssektor. Dies geschieht zum einen gegenständlich mittels intelligenter Bildungsnetze in formalen, informellen und non-formalen Bereichen des lebensbegleitenden Lernens, zum anderen als Bestandteil der Geschäftsentwicklung in Anwendungsfeldern intelligenter Vernetzung oder als Methode zur Personalentwicklung mit dem Ziel der Vermittlung agiler Inhalte zu Industrie 4.0, Smart Data oder Künstliche Intelligenz.

„Intelligente Vernetzung“ steht für die Digitalisierung in den Infrastrukturbereichen Energie, Gesundheit, Verkehr, Bildung und Öffentliche Verwaltung. Durch die digitale Vernetzung und Nutzung innovativer IKT-Technologien wie M2M/IoT, Smart Data und Smart Wearables sowie horizontal verbindender Plattformen können Prozessoptimierungen, Produktivitätsfortschritte und Kosteneinsparungen erzielt und erhebliche Wachstumsimpulse gesetzt werden. Schulen und Hochschulen stellen die dafür benötigte Fachkräftebasis lang- und mittelfristig sicher. Weiterbildung ist ein wichtiges Thema, um die gesteckten Ziele kurzfristig zu erreichen. Stimuliert durch die rasante Entwicklung des Internets der Dinge, Dienste und Daten entstehen neue Formen digitaler Bildungsinhalte mit erweiterter Realität und Datenbrillen und es gilt, innovative Methoden des Lehrens und Lernens auf Basis von Datenanalytik in Echtzeit zu erproben. Dabei sind gesellschaftliche, rechtlich-regulatorische, ökonomische sowie prozessuale und technologische Aspekte zu betrachten, zu gestalten und bei Bedarf derart anzupassen, dass digitale Bildung in der Breite und für jedermann möglich wird.

Die Fokusgruppe „Intelligente Vernetzung“ des Nationalen IT-Gipfels (FG2) unterstützt mit ihrer branchenübergreifenden Expertise in der Plattform „Innovative Digitalisierung der Wirtschaft“ die Umsetzung und Weiterentwicklung der Digitalen Agenda der Bundesregierung. Dabei berät und begleitet sie als hochrangiges Gremium insbesondere

die Umsetzung der Strategie „Intelligente Vernetzung“ der Bundesregierung. Mit ihren Experten in zehn thematischen Untergruppen begleitet die FG2 die Entwicklung an der Nahtstelle von Politik und Wirtschaft und liefert seit Jahren wichtige Beiträge für die öffentliche Debatte¹. Zum IT-Gipfel 2015 wurde als Ergebnis eines branchenübergreifenden Stakeholder-Peer-Reviews mit dem „DIV-Report“ ein umfangreicher Bericht zum Status und Fortschritt der intelligenten Vernetzung in Deutschland vorgelegt², der ein klares Lagebild zeichnet und konkrete Handlungsempfehlungen beinhaltet. Mit dem vorliegenden DIV-Report Spezial 2016 legen die Expertinnen und Experten der FG2 einen gemeinsamen Schwerpunktbericht zum diesjährigen Gipfelthema „Digitale Bildung“ vor. Die Fokusgruppe hat sich im unterjährigen Prozess in ihrer Expertengruppe Intelligente Bildungsnetze sowie in weiteren Expertengruppen ihrer Anwendungsfelder und Querschnittsthemen intensiv mit der Digitalisierung von Bildung und Qualifizierung beschäftigt. Sachstandsanalysen wurden durchgeführt, Herausforderungen benannt, Hemmnisse identifiziert und Handlungserfordernisse priorisiert. Gekennzeichnet waren diese Aktivitäten von transprofessionellem Dialog und einer interdisziplinären Zusammenarbeit.

Nach 2015 wird damit zum zweiten Mal eine umfassende Analyse intelligenter Bildungsnetze in Hochschulverbänden in Deutschland vorgelegt, erstmals ergänzt um die Dokumentation von Status und Fortschritt intelligenter Bildungsnetze in der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung. Grundlage beider Makroanalysen war die Betrachtung des Umsetzungsfortschritts bezüglich fünf definierter Zielbilder³ auf der gesellschaftlichen, rechtlich-regulatorischen, ökonomischen, prozessualen und technischen Strategieebene. Darüber hinaus wurden 25 diesen Strategieebenen zugeordnete Zielbildbausteine auf der Mikroebene hochschulischer und beruflicher Bildung detailliert betrachtet.

1 Alle Informationen, Dokumente, Analysen und Empfehlungen der Fokusgruppe Intelligente Vernetzung stehen kostenlos im Internet zur Verfügung: www.deutschland-intelligent-vernetzt.org

2 Siehe www.div-report.de für die Ergebnisse und Empfehlungen des ersten Stakeholder Peer Reviews „Deutschland intelligent vernetzt“

3 Siehe Ergebnisbericht 2013 Projektgruppe Intelligente Bildungsnetze: http://deutschland-intelligent-vernetzt.org/app/uploads/sites/4/2015/12/140513_AG2_UAG-IN_Ergebnis_PG_Bildung-Ansicht.pdf



Im direkten Vergleich der Digitalisierung hochschulischer und beruflicher Bildung wird deutlich: Es gibt erhebliche Unterschiede. Auch ist die berufliche Bildung hinsichtlich der Digitalisierung überaus heterogen. Bei genauer Betrachtung stellt man fest: **Hochschulen sind auch im zweiten Jahr der Analyse von einer umfassenden Implementierung intelligenter Bildungsnetze ein ganzes Stück entfernt. In Großunternehmen gelten vernetzte Bildungsangebote basierend auf dem Internet, digitalen Medien und Bildungstechnologien als bewährte Praxis. In Klein- und mittelständische Unternehmen hingegen findet E-Learning nur punktuell statt. Dies ist auch für berufsbildende Schulen festzustellen.**

Durch die enge Zusammenarbeit von Bildungsexperten aus Hochschulen, Schulen, etablierten Unternehmen, Startups, Gewerkschaften sowie dem Bundesministerium für Bildung und Forschung in der Expertengruppe Intelligente Bildungsnetze steht die Einschätzung von Status und Fortschritt sowie der Erreichbarkeit der gesteckten Ziele intelligent vernetzter Bildung auf einer breiten gesellschaftlichen Basis. Als vertiefende Einzeldokumente zum Thema wurden zudem in den Expertengruppen der FG2 folgende Positionspapiere erstellt⁴:

- Digitale Bildung und Intelligente Energienetze: Die Realisierung intelligenter Energienetze erfordert Fachkräfte mit neuen und fachübergreifenden Qualifikationen
- Digitale Bildung und Intelligente Gesundheitsnetze: Empfehlungen zur Einbettung von Gesundheits-IT in die Aus- und Weiterbildungen von Heilberufen sowie Ausbildungsvorschläge zum Fachkräftemangel in der Health-IT-Industrie
- Digitale Bildung und Smart Cities: Smarte Bildungsräume
- Digitale Bildung und Smart Data: Analysieren lernen, Lernen analysieren

Branchenübergreifend wächst der Bedarf an qualifizierten Fachkräften für die Gestaltung der digitalen Transformation und intelligenten Vernetzung in Deutschland rasant. Nach Meinung der Expertinnen und Experten benötigt der Einsatz zeitgemäßer Digitalisierungstechnologien zur Bewältigung der Energiewende neuartig ausgebildete, interdisziplinäre Kompetenzträgerinnen und Kompetenzträger, welche die beiden bisher weitestgehend getrennten Branchen der IKT- und Energiewirtschaft vereinen. Auch die deutsche Health-IT-Industrie ist auf Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter an der Schnittstelle von Informationstechnologie und Branchenkenntnissen des Gesundheitswesens angewiesen, will sie die internationale Wettbewerbsfähigkeit sichern.

Von zukunftsweisender Bedeutung wird nach Meinung der Expertinnen und Experten auch die Emergenz von Querschnittsthemen wie Smart City/Smart Region und Smart Data mit intelligenten Bildungsnetzen sein. So sind in ersten Regionen in Deutschland bereits smarte Bildungsräume entstanden, die aufgrund des Zusammenwirkens von Stadt- und Raumentwicklung mit der Digitalisierung von Bildung und Qualifizierung neue Eigenschaften, neue Inhalte, neue Formen und neue Strukturen bei Bildungsanbietern entstehen lassen. Mit der Qualifizierung von Smart-Data-Fachkräften werden neue Wege in der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung beschritten, die auch in den nächsten Jahren die Zukunftsfähigkeit des Wirtschaftsstandortes Deutschland stärken werden.

Fazit: Die Digitalisierung hat die Bildung und Qualifizierung heute bereits grundlegender und nachhaltiger verändert als viele Gesetze und Verordnungen zuvor – weltweit und in besonderer Weise in Deutschland. Es ist an der Zeit, die Aufgaben des Staates hierbei gemeinsam mit Wirtschaft und Gesellschaft zu überdenken. Denn die Veränderung von Bildung und Qualifizierung durch die Digitalisierung wird auch in den nächsten Jahren rasant fortschreiten.

⁴ Die ausführlichen Langfassungen der Positionspapiere „Digitale Bildung und Smart Cities“ und „Digitale Bildung und Smart Data“ stehen im Internet zur Verfügung: <http://deutschland-intelligent-ernetzt.org/wp/downloads/>

Intelligente Bildungsnetze in Deutschland

Die Gesamtsicht



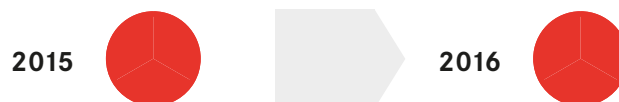
Intelligente Bildungsnetze in Deutschland

Die Gesamtsicht

1. Themengebiet Hochschulen



STATUS



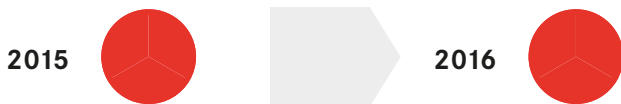
Die Digitalisierung von Studium, Lehre und Weiterbildung an Hochschulen in Deutschland ist unverändert kritisch zu betrachten. Technologien der ersten E-Learning-Generation werden breit genutzt, soziale Netzwerke und mobile Endgeräte dagegen lediglich punktuell. Integriertes Informations-, Wissens- und Learning-Management ist weiterhin ein Desiderat. Kooperationen zwischen Hochschulen, Wirtschaft und Industrie sind regionale Einzelaktivitäten mit begrenztem Wirkungsraum. Die Etablierung von Hochschulverbänden und Netzwerken für Shared Content und Services findet kaum Beachtung.

2. Themengebiet Berufliche Bildung



Die Digitalisierung der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung ist heterogen: In berufsbildenden Schulen und Ausbildungsbetrieben haben Bildungstechnologien eine nachgeordnete Bedeutung. Öffentliche Investitionen in Ausstattung und technische Infrastruktur sind dringend erforderlich; das Kooperationsverbot stellt eine institutionelle Hürde dar. In der Fort- und Weiterbildung von Großunternehmen ist der Einsatz standardisierter Lernsysteme und E-Learning Angebote zur Personalentwicklung verbreitet, Angebote in Präsenz überwiegen. Kleine und mittlere Unternehmen nutzen digitale Fort- und Weiterbildungsangebote in deutlich geringerem Maße. Industrie 4.0 erweist sich als dynamischer Stimulus für neue Inhalte, Methoden, Technologien digitaler Qualifizierung am Arbeitsplatz. Für Startups sind Marktzugang und öffentliche Förderung kritische Themen.

FORTSCHRITT



Die öffentliche Wahrnehmung hinsichtlich der Relevanz von EdTec-Startups hat sich verbessert. Bei der Integration und Vernetzung von Bildungstechnologien in Hochschulen ist eine negative Entwicklung festzustellen. In Forschung und Entwicklung rücken EdTec-Aktivitäten hingegen wieder vermehrt in den (technologischen) Fokus, nicht zuletzt durch Industrie 4.0 und IoT. Studium, Lehre und Weiterbildung an Hochschulen in Deutschland profitieren hiervon aber nicht. Insgesamt sind keine substantiellen Entwicklungen zu erkennen und zeichnen sich auch nicht ab.



Positive Entwicklungen sind bei der Nutzung sozialer und mobiler Technologien in der digitalen beruflichen Bildung festzustellen. Im Zuge von Industrie 4.0 entstehen in Großunternehmen erste neuartige Kursangebote mit Relevanz für die Personalqualifizierung; flächendeckende Angebote für KMU fehlen. MOOCs⁵ können zur breiten Bildung von Awareness und zum niederschweligen Einstieg in Unternehmen genutzt werden, als Zertifikatskurse weisen sie hohe Abbruchquoten auf. Shared Content und Shared Services werden wie auch Internationalisierung als wichtige Aspekte digitaler beruflicher Bildung angesehen, finden in der Praxis aber keinen Niederschlag. Cloud-Technologien für Qualifizierung und Bildung werden zunehmend in Unternehmen genutzt; in berufsbildenden Schulen steht man hier noch am Anfang.

HANDLUNGSEMPFEHLUNGEN

- 1 Der Startup-Dialog „Intelligente Bildungsnetze“ sollte verstetigt werden.
- 2 Referenzmodelle für Bildungsökosysteme im digitalen Zeitalter sollten gefördert werden.
- 3 Digitale Industrie 4.0-Qualifizierungsangebote sollten mit Industrie und Wirtschaft vernetzt werden.
- 4 Lehrer- und Ausbilderfortbildungen sind der Schlüssel zur digitalen dualen Ausbildung.
- 5 Es bedarf eines nationalen Investitionspaktes zur Digitalisierung der Berufsschulen.
- 6 Hochschulen sollten hinsichtlich Wissenstransfer in die berufliche Weiterbildung gestärkt werden.
- 7 Interprofessionelle Ökosysteme für die berufliche digitale Bildung sollten etabliert werden.
- 8 Kooperative Ansätze in der Weiterbildung und Geschäftsmodellinnovation sollten gefördert werden.
- 9 Potenziale von EdTec-Startups sollten in der Aus-, Fort- und Weiterbildung genutzt werden.
- 10 Arbeitsplatzintegrierte Wissensdienste unter Nutzung von KI-Methoden⁶ sollten erforscht werden.

⁵ Massive Open Online Courses

⁶ Methoden der Künstlichen Intelligenz

Wie liest sich die Bewertung der Experten?

Im Jahr 2013 erarbeitete die Expertengruppe Intelligente Bildungsnetze im Rahmen ihrer Empfehlungen für eine Strategie Intelligente Netze ein gesamtheitliches Zielbild für Intelligente Bildungsnetze 2020 im Hochschulbereich sowie eine Reihe detaillierter Zielbildbausteine und Maßnahmenempfehlungen, um diese Ziele bis zum Jahr 2020 zu erreichen⁷. Im vorliegenden Report haben die Experten im Hinblick auf diese Ziele 2020 eine Status- und Fortschrittsbewertung anhand des untenstehenden Bewertungsschemas vorgenommen.

Die Experten haben den Status 2016 einer möglichen Zielerreichung bis zum Jahr 2020 in folgendem Ampelschema kategorisiert:

Status der Zielerreichung

- kritisch
- weitere Maßnahmen erforderlich
- unkritisch

- „Kritisch“ (Rot): Ein Status ist kritisch, wenn das Thema nicht rechtzeitig und/oder nicht im richtigen Umfang umgesetzt wird/wurde. Die Ziele 2020 können aus heutiger Sicht nicht erreicht werden, wenn die Umsetzungsgeschwindigkeit wesentlicher Maßnahmen nicht signifikant erhöht wird.
- „Weitere Maßnahmen erforderlich“ (Gelb): Eine Situation erfordert weitere Maßnahmen, wenn das Thema nicht rechtzeitig und/oder nicht im richtigen Umfang umgesetzt wird/wurde, die Zielerreichung 2020 dadurch jedoch nicht gefährdet ist.
- „Unkritisch“ (Grün): Eine Situation ist unkritisch, wenn das Thema zur richtigen Zeit und im richtigen Umfang umgesetzt wird/wurde. Die Ziele 2020 werden voraussichtlich erreicht.

Der bisherige Umsetzungsfortschritt in Bezug auf die Ziele 2020 wurde in den Kategorien

- „Am Anfang“,
- „Fortgeschritten“,
- „Abgeschlossen“

bewertet und in einer Harvey Ball-Symbolik dargestellt. Themen mit einer besonders hohen Dringlichkeit und akutem Handlungsbedarf wurden zusätzlich mit einem Ausrufezeichen gekennzeichnet.

Umsetzungsfortschritt

- am Anfang
- fortgeschritten
- abgeschlossen

Dringlichkeit

- hohe Dringlichkeit / akuter Handlungsbedarf

Zusätzlich wurde von den Experten die unterjährige positive, neutrale oder negative Entwicklungstendenz der betrachteten Themen seit Erscheinen des letztjährigen Status- und Fortschrittsberichts 2015⁸ eingeschätzt. Für die neu definierten Inhalte des Themenkomplexes berufliche Bildung ohne Vorjahresbewertung wurde nur diese einjährige Entwicklungstendenz aufgezeigt.

Einjährige Entwicklungstendenz

- positiv
- neutral
- negativ

⁷ vgl. AG2-Jahrbuch 2013/2014, S. 185 ff., abzurufen unter <http://deutschland-intelligent-vernetzt.org/app/uploads/sites/4/2015/12/it-gipfel-2013-jahrbuch-ag2.pdf>

⁸ vgl. Status- und Fortschrittsbericht 2015: http://deutschland-intelligent-vernetzt.org/app/uploads/2016/04/160407_FG2_Status_Fortschrittsbericht_zurAnsicht.pdf

Beispiel:

Das Zielbild intelligenter Bildungsnetze 2020 der gesellschaftlichen Strategieebene lautet:

„2020 gehören digitale Bildungsangebote selbstverständlich zum Alltag in Schulen, Universitäten und Weiterbildungseinrichtungen. Das Verständnis von Lehr-, Lern- und Prüfungsprozessen hat sich verändert: Die Vermittlung von Standardwissen basiert auf dem breiten Einsatz digitaler Kurse, die Begegnung „on campus“ wird für persönlichen Diskurs und Reflektion zwischen Studierenden und Dozierenden sowie in der Peer-Group genutzt. Individuelle Betreuung, Coaching und Counseling sind ebenso eine Selbstverständlichkeit wie technologiebasierte Kurse zum Wissens- und Technologietransfer zwischen akademischer Welt, Industrie, Wirtschaft und öffentlicher Hand. Internationale Studierende sind ebenso eine Selbstverständlichkeit wie die Einbindung internationaler Bildungsangebote in das Fächerspektrum.“

Die Statusbewertung erfolgte mit Blick darauf, ob das Zielbild einer durch Bildungsnetze geförderten Individualisierung, Methodenvielfalt, Betreuung und Internationalität aus heutiger Sicht bis zum Jahr 2020 erreicht werden kann. Die Bewertung der Umsetzung hingegen gibt

an, wie viele der insgesamt notwendigen Maßnahmen bereits erfolgt sind, um das Zielbild zu erreichen. Die einjährige Entwicklungstendenz zeigt, welche Entwicklung das Thema seit Erscheinen des Status- und Fortschrittsreports 2015 genommen hat.

Ziel ist es, für heute rote oder gelbe Satusampeln bis zum Jahr 2020 einen grünen Status zu erreichen. Die von den Experten vorgeschlagenen Handlungs- und Maßnahmenempfehlungen in diesem Bericht sollen dazu führen, dass bis zum Zieltermin 2020 die Aktions- und die Rollout-Phase der Intelligenen Bildungsnetze erfolgreich durchlaufen werden können. In diesen Empfehlungen wurden teilweise bereits Meilensteine definiert, die eine bessere Steuerung der Umsetzung ermöglichen sollen.

Priorisierte Handlungsfelder Intelligenter Bildungsnetze in Deutschland

Die folgenden Handlungsfelder intelligenter Bildungsnetze an Hochschulen und in der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung in Deutschland wurden von den Mitwirkenden der Expertengruppe Intelligente Bildungsnetze als vordringlich für die Umsetzung priorisiert und vertiefend betrachtet. Die nachfolgenden Detailbeschreibungen und Bewertungen bilden diese Schwerpunktsetzung ab.



Priorisierte Handlungsfelder Hochschulen

Die folgenden priorisierten Handlungsfelder Intelligenter Bildungsnetze an Hochschulen in Deutschland waren bereits Gegenstand des Status- und Fortschrittsberichts 2015⁹. Im Rahmen des diesjährigen Bewertungsprozesses wurden diese durch die Mitwirkenden der Expertengruppe Intelligente Bildungsnetze erneut evaluiert. Die nachfolgenden Detailbeschreibungen und Bewertungen bilden diese Schwerpunktsetzung ab und zeigen den unterjährigen Entwicklungsverlauf bezüglich Status und Fortschritt der Themen im direkten Vergleich auf.

Startup-Dialog „Intelligente Bildungsnetze“

2015



2016



Hinsichtlich der innovativen Entwicklung intelligenter Bildungsnetze in Deutschland sind komplementär zu Anstrengungen aus Bildungsinstitutionen die Aktivitäten von Startups und digitalen Entrepreneuren wichtig. Der Zugang zu einem überwiegend staatlich regulierten Hochschulmarkt weist jedoch zahlreiche Hürden auf. Spezifische Governance, vielschichtige Hochschulstrukturen, komplexe IT-Ausschreibungsverfahren, nicht auskömmliche Budgets, Bildungstechnologien der ersten Generation und geringe Innovationsbereitschaft prägen das Bild deutscher Hochschulen.

Bei kaum veränderter Ausgangssituation hat sich die öffentliche Wahrnehmung hinsichtlich der Relevanz von Startups für die Gewinnung von Innovationspotenzial für digitale Angebote in Studium, Lehre und Weiterbildung in Deutschland verbessert. Vertreter von EdTec-Startups waren im Rahmen des Nationalen IT-Gipfels 2015 geladen und engagieren sich in der Expertengruppe „Intelligente Bildungsnetze“ des Nationalen IT-Gipfels.

Erste Fortschritte sind zu erkennen, gleichwohl bleibt vieles zu tun. Der Dialog zwischen Vertretern von Startups und Hochschulen sollte weiter intensiviert werden, hier fehlen systematische, strukturierte Ansätze. Zugänge zu Stakeholdern auf allen Ebenen müssen unkompliziert ermöglicht werden, Schranken sollten identifiziert, Empfehlungen an die Politik und die Hochschulverantwortlichen müssen abgeleitet werden. Startups sollten verstärkt Plattformen (u. a. Messen, Informationsveranstaltungen) nutzen, um Hochschulen ihre Leistungsfähigkeit und ihr Innovationspotenzial vorzustellen.

⁹ http://deutschland-intelligent-vernetzt.org/app/uploads/2016/04/160407_FG2_Status_Fortschrittsbericht_zurAnsicht.pdf

Status: ● kritisch, ● weitere Maßnahmen erforderlich, ● unkritisch; **Umsetzung:** ● am Anfang, ● fortgeschritten, ● abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Unterjährige Entwicklungstendenz: ↗ positiv, → unverändert, ↘ negativ



Integration und Vernetzung von Bildungstechnologien

2015



2016



Tragfähige Technologien und Standards zur großflächigen Vernetzung von E-Learning-Infrastrukturen und Bildungstechnologien existieren bereits. Von der Etablierung flächendeckender, institutionsübergreifender Ökosysteme für digitale Bildung an Hochschulen ist Deutschland jedoch noch weit entfernt.

In den letzten 12 Monaten waren keine neuen Entwicklungen zu beobachten und zeichnen sich aktuell auch nicht ab.

Rechtliche Rahmenbedingungen und fehlende Förderinitiativen wirken weiterhin hemmend, sodass sich vernetzte E-Learning-Infrastrukturen im Hochschulverbund auch zukünftig kaum etablieren werden, weder im deutschen noch im europäischen Hochschulraum.

Hochschule 2.0

2015



2016



Digitale bzw. digital gestützte Bildungsangebote müssen zukünftig integraler Bestandteil in Studium, Lehre und Weiterbildung an Hochschulen in Deutschland sein. Dem zunehmenden Einsatz mobiler Endgeräte und dem damit veränderten Nutzungsverhalten von Studierenden und Dozierenden ist Rechnung zu tragen. So sollten Anwendungen und Content für E-Learning und Bildungstechnologien immer für alle Geräte (Smartphone, Tablet, Laptop/Desktop) aufbereitet werden und Ökosysteme entsprechend ausgelegt sein.

Das Bewusstsein bei den Hochschulverantwortlichen ist gestiegen, dass intelligente Bildungsnetze nicht nur die Bereitstellung digitaler Inhalte über Learning-Management-Systeme und internetbasierte

Content-Repositories bedeutet, sondern in Bezug auf Lehr-Lern-Prozesse mediendidaktisch und lernpsychologisch fundierter Konzepte sowie hinsichtlich der Hochschulsteuerung vernetzter Systemarchitekturen und digitaler Prozesse bedürfen.

Die Entwicklung der Hochschulen wird durch ungünstige äußere Rahmenbedingungen rechtlicher Natur oder suboptimale Lehrverpflichtungsverordnungen gehemmt. Bestehende Qualifizierungs- und Supportmaßnahmen für Dozierende sind unzureichend und sollten ausgeweitet werden. Zur Unterstützung der Lehrenden ist weiteres Personal mit unterstützenden Aufgaben- und Rollenprofilen (u. a. Mediendidaktik, technischer Support) notwendig.



Shared Content und Shared Services

2015



2016



Voraussetzung für die Etablierung intelligenter Bildungsnetze, insbesondere für Shared Content und Shared Services, ist, dass publizierte digitale Inhalte rechtlich abgesichert, frei zugänglich und uneingeschränkt nutzbar sind.

Die auf Basis der Initiative des Deutschen Bundestages durch das BMBF umgesetzte Projektförderung zum Thema Open Educational Resources (OER) ist grundsätzlich positiv zu bewerten. Allerdings fehlen Maßnahmen zur gezielten Entwicklung, Sammlung und leichten Entdeckung freier Ressourcen. Die rechtlichen Rahmenbedingungen wirken weiterhin ebenso hemmend, wie die kleinvolumige Förderung.

Ohne Reform des Urheberrechts und einer umfassenden Open-Access- und Open-Content-Strategie für digitale Lehr- und Lernmaterialien verbleiben viele Unsicherheiten, die einen flächendeckenden Fortschritt hemmen. Reichhaltige Sammlungen digitaler Lehrinhalte, die nach verschiedenen Gesichtspunkten wie Lernziel, Lerntyp u. a. m. organisiert sind, bieten in Verbindung mit semantischen Technologien nicht erforschte Möglichkeiten zur Personalisierung von Lehr-, Lern- und Prüfungsprozessen in Studium, Lehre und Weiterbildung.

Abbau der Kooperationshindernisse

2015



2016



Bei der Zusammenarbeit zwischen Hochschulen aus verschiedenen Bundesländern, die für eine bundesweite Hochschulvernetzung als Bedingung für intelligente Bildungsnetze erforderlich ist, existieren zwar intensive, insbesondere informelle Austausche, aber noch wenig substantielle Fortschritte. Kooperationen existieren zumeist punktuell und abhängig von Personen, nicht Institutionen.

In den letzten 12 Monaten waren keine neuen Entwicklungen zu beobachten und zeichnen sich aktuell auch nicht ab.

Ohne eine Reform der Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern (Kooperationsverbot) sind keine signifikanten Verbesserungen möglich. Hier ist eine zeitgemäße Neuregelung i. S. der Sache zwingend erforderlich.

Status: ● kritisch, ● weitere Maßnahmen erforderlich, ● unkritisch; **Umsetzung:** ● am Anfang, ● fortgeschritten, ● abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Unterjährige Entwicklungstendenz: ↗ positiv, → unverändert, ↘ negativ



Semantische Technologien und KI-Methoden

2015



2016



Nur eine Diversifikation von Inhalten kann der faktischen Heterogenität der Lernvoraussetzungen, der Lernziele und der Lernbedingungen von Studierenden Rechnung tragen. Methoden der Künstlichen Intelligenz können hier nutzbringend eingesetzt werden.

In den letzten 12 Monaten waren keine neuen Entwicklungen zu beobachten und zeichnen sich aktuell auch nicht ab.

Wenn zukünftig besser auf die faktische Heterogenität und Diversität von Lernenden eingegangen werden soll, sind weitere Forschungsanstrengungen hinsichtlich der wirksamen Gestaltung digitaler Lehr- und Lernmedien sowie intelligent adaptiver Bildungstechnologien ebenso erforderlich wie deren Implementierung in der Praxis von Studium, Lehre und Weiterbildung.



Die folgenden Handlungsfelder intelligenter Bildungsnetze an Hochschulen in Deutschland wurden im Rahmen des diesjährigen Bewertungsprozesses von den Mitwirkenden der Expertengruppe Intelligente Bildungsnetze neu priorisiert und vertiefend betrachtet. Die nachfolgenden Detailbeschreibungen und Bewertungen bilden diese Schwerpunktsetzung ab.

Referenzmodell für ein zukunftsfähiges Ökosystem digitaler Bildung



Learning-Management-Systeme werden in Studium, Lehre und Weiterbildung an Hochschulen in Deutschland auf breiter Basis eingesetzt. Als Technologie der ersten E-Learning-Generation zeichnet sich jedoch ihr Niedergang angesichts ständig neuer Anforderungen an flexible Lernformen, Lernorte und Lernkontexte, neue adaptive Lernwerkzeuge, Sharing- und Kooperations-Plattformen, soziale Software, neue Lerntechnikstandards u. v. a. m. ab. Gründe dafür sind mangelnde Modularität, Erweiterbarkeit und Adaptierfähigkeit.

Im Kontext immer neuer Vorschläge zur Gestaltung von Ökosystemen fürs Lernen im digitalen Zeitalter ist es an der Zeit, in Leuchtturmprojekten mit Hochschulverbänden aus mehreren Bundesländern ein zukunftsfähiges Referenzmodell zu entwickeln. Auf der Basis neuester Technologien und Standards sollte eine konkrete Ausprägung des Modells – möglichst als quelloffene Lösung – implementiert und evaluiert werden.

Ein solches Ökosystem sollte an einen gegebenen Governance-Kontext, gesetzliche Regelungen sowie Ziele, finanzielle und organisatorische Vorgaben einzelner Hochschulen und Hochschulverbände anpassbar sein.

Es sollte Akteure und Interessengemeinschaften umfassend unterstützen und Prozesse der Wissenserzeugung, -vermittlung, -entdeckung und -archivierung effektiver machen. Seine technologische Basis sollte die zielgerichtete (Re-)Kombination von Lerninhalten, -werkzeugen, -diensten und Lern-Apps sowie eine nahtlose Integration mit vorhandenen Systemen (u. a. Campus Management Systeme, Bibliothekssysteme) und Basis-IT-Systemen (u. a. Authentifizierung, Datensicherung) ermöglichen.

Aktuell existieren in Deutschland keine zukunftsfähigen Referenzmodelle für Ökosysteme zum Lernen im digitalen Zeitalter. In der Literatur findet man Vorschläge aus der Forschung, ein Fortschritt in Richtung Einigung auf breiterer Basis oder gar Beispielimplementierungen sind in Teilen in Sicht. Viele Bausteine für die Umsetzung eines umfassenden zukunftsfähigen Referenzmodells existieren und in verschiedenen Teilbereichen sind Fortschritte zu erkennen. Allerdings werden diese ohne entsprechende Förderung auf absehbare Zeit nicht zu einem zukunftsfähigen Referenzmodell führen, welches von Hochschulen bzw. Hochschulverbänden an ihre persönlichen Bedürfnisse adaptiert werden kann.

Status: ● kritisch, ● weitere Maßnahmen erforderlich, ● unkritisch; **Umsetzung:** ● am Anfang, ● fortgeschritten, ● abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Unterjährige Entwicklungstendenz: ↗ positiv, → unverändert, ↘ negativ



Education Data Mining und Learning Analytics



Education Data Mining und Learning Analytics umfassen Methoden und Werkzeuge, die Datensätze aus digitalen Lehr-, Lern- und Prüfungsprozessen für verschiedene Zwecke nutzbar machen. Beispielweise kann Lernenden Einblick in ihren individuellen Lernverlauf und -fortschritt geliefert und eine bessere Selbsteinschätzung ihres Leistungsstandes ermöglicht werden. Lernende können auch bei der Wahl optimaler „learning pathways“ unterstützt werden. Lehrende können Hinweise zur Verbesserung von Lehrmaterialien erhalten oder auch bei der Anpassung ihrer Lehre an die konkreten Bedürfnisse von Lernenden-Gruppen unterstützt werden.

Es existieren wohldefinierte Referenzmodelle und eine Vielzahl von Methoden und Werkzeugen, deren Nutzen und Praxistauglichkeit nachgewiesen wurde. Es fehlt jedoch an Best-Practice-Beispielen, die unter realen Bedingungen akzeptable Lösungen zu Kernfragen bei Anwendungen von Education Data Mining Verfahren und Learning Analytics liefern: Welche Art von Daten können in welchem Umfang wie und für welchen Zweck und für welche Interessengruppen erhoben, ausgewertet, visualisiert und anderweitig genutzt werden?

Das Ausrollen von Anwendungen zu Education Data Mining und Learning Analytics in die Praxis erfordert klare rechtliche Rahmenbedingungen und Handlungsempfehlungen für Datenschutzbeauftragte sowie Medien-, Rechen- und Service-Zentren an Hochschulen in Deutschland. Datenschutzaspekte und die Bedürfnisse von Lernenden nach Privatheit sollten dabei mit den Zielen von Education Data Mining und Learning Analytics in Einklang gebracht sowie der Missbrauch erhobener Daten und der Ergebnisse der Datenanalyse sollte bestmöglich verhindert werden.

Aus internationaler Perspektive ist Education Data Mining und Learning Analytics ein viel beachtetes Forschungs- und Entwicklungsfeld, in dem aktuell viele neue Erkenntnisse gewonnen werden. Der Transfer dieser Ergebnisse in die Praxis ist insbesondere hinsichtlich digitaler Bildung in Studium, Lehre und Weiterbildung an Hochschulen in Deutschland nur sporadisch vorzufinden, u. a. weil die rechtlichen Rahmenbedingungen unverändert sind. Deutschland wird den Anschluss bei der Implementierung derartiger Verfahren an Hochschulen verlieren, sofern hierzu nicht verstärkt Aktivitäten in Hochschulverbänden gefördert werden.



Priorisierte Handlungsfelder

Berufliche Bildung

Die folgenden Handlungsfelder intelligenter Bildungsnetze in der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung in Deutschland wurden im Rahmen des diesjährigen Bewertungsprozesses von den Mitwirkenden der Expertengruppe Intelligente Bildungsnetze neu priorisiert und vertiefend betrachtet. Die nachfolgenden Detailbeschreibungen und Bewertungen bilden diese Schwerpunktsetzung ab.

Berufsschule 4.0



Intelligente Bildungsnetze können für mehr Chancengleichheit durch einen besseren individuellen Zugang zu Aus-, Fort- und Weiterbildungsangeboten sorgen. Der freie Zugang zu digitalen Lernmitteln und die kostenlose Versorgung durch die öffentliche Hand sollten an Berufsschulen auch zukünftig gewährleistet werden. Intelligente Bildungsnetze erfordern ganz grundsätzlich

Kompetenzen zur Entwicklung, Einrichtung, Steuerung und Wartung, sowohl auf betriebswirtschaftlicher, technischer und auf organisatorischer Ebene. Bisher sind die Berufsschulen und viele Betriebe – insbesondere KMU – dafür sächlich und personell nicht gerüstet: Erforderlich ist ein Investitionspakt für Infrastrukturen und Bildungsnetze.

Content Curation



Komplementär zur Erstellung und zum Teilen von Bildungsinhalten gewinnt das Organisieren und Verwalten von Bildungsinhalten (Content-Curation) sowie von Bildungsdiensten (Service-Federation) via Internet an Bedeutung. Genauigkeit, Relevanz, Richtigkeit, Nutzen und Wert von Inhalt und Service stehen dabei im Fokus,

ebenso Design, Navigation und Organisation. Für die berufliche Aus-, Fort- und Weiterbildung sind Content-Curation und Service-Federation wegweisende Ansätze.

EdTec Startups



Im internationalen Vergleich ist in Deutschland die Szene für Bildungstechnologie-Startups unterdurchschnittlich ausgeprägt. Förderungsprogramme sowie Kooperationen mit Hochschulen sind nicht vorhanden. Die Tendenz zu monolithischen landesweiten Technologiekonzepten ver-

hindert Wettbewerb. Technologische Pluralität verbunden mit Prozesstransparenz und dezentraler Beschaffung, gesteuert durch Institutionen und Lehrkräften als Kern der beruflichen Bildung würden Startups bessere Chancen am Markt ermöglichen.

Status: ● kritisch, ● weitere Maßnahmen erforderlich, ● unkritisch; **Umsetzung:** ● am Anfang, ● fortgeschritten, ● abgeschlossen; **!** hohe Dringlichkeit

Unterjährige Entwicklungstendenz: ↗ positiv, → unverändert, ↘ negativ



Ausbildungspersonal



2016



Die Fortbildung von Lehrkräften im Bereich des medien-gestützten Unterrichtens und der digitalen Transformati-on entwickelt sich zu einer Schlüsselfrage. Lehrkräfte müssen ihre Unterrichtskultur vom Einzelkämpfer mit der Schulklasse hin zu einem kooperativen Arbeitsmodell umgestalten. Eine „Kultur des Teilens“ von Lehr- und Lern-Inhalten ist zu entwickeln.

Es ist geboten, Lehrkräfte in neuen Methoden, Techno-logien und praktischen Unterrichtsentwürfen zu schulen.

Dabei sollten Bildungsangebote für Lehrer didaktische Konzepte und Bildungstechnologien selbst anwenden und Vorbildcharakter für die Umsetzung darstellen.

Erforderlich ist eine systematische Qualifizierung des Ausbildungspersonals, etwa mittels bundesweiter Kam-pagnen zur Lehrerfortbildung. Standards zur Lehrerbil-dung wie vom Nationalen MINT-Forum gefordert sind zu entwickeln.

Lernortkonzept



2016



Bestehende technische, organisatorische und bildungs-spezifische Infrastrukturen verhindern aktuell die weitere Umsetzung intelligenter beruflicher Bildungsnetze an dualen Lernorten (Betrieb, Berufsschule, überbetriebliche Berufsbildungsstätten). In Berufsschulen fehlt es an tech-nischem Personal für Administration und Support. Der sich wandelnden Rolle des Ausbilders wird im Zuge der Digitalisierung dualer Lernorte etwa im Berufsbildungs-

gesetz (BBiG) bis dato zu wenig Rechnung getragen. Bis-her bildet die im BBiG beschriebene persönliche Eignung des Ausbildungspersonals diesen Wandel noch nicht ab. Die Ausbildereignungsverordnung sollte hinsichtlich der neuen Ausbilderrolle (Vermittler, Coach, IT-Kompetenz) überarbeitet werden und auch das BBiG ist hier gefordert.

Wissensdienste 4.0



2016



Mit der Nutzung cyber-physischer Systeme in der Indust-rie 4.0 verändern sich Lern- und Qualifizierungsprozesse auf dem Shopfloor. Grundlegend ist die Nutzung von Maschinen- und Anlagendaten, aus denen Informationen zur Lernsituation oder zur Problemlösung in Echtzeit ge-

wonnen werden, wie auch die Nutzerdaten KI-basierter, intelligent-adaptiver Wissensdienste. Lerninhalte können somit passgenau und unter Berücksichtigung individu-eller Präferenzen in Prozessen der Personalentwicklung und -qualifizierung zur Verfügung gestellt werden.

Status und Fortschritt Intelligenter Bildungsnetze Nach Strategieebenen

Die nachfolgenden Detailbetrachtungen zeigen die von der Expertengruppe „Intelligente Bildungsnetze“ erarbeiteten Zielbilder für den in 2020 angestrebten Zustand des Bildungssektors in den strategischen Ebenen. Hierbei wurden jeweils der aktuelle Status und die Umsetzung ausgehend von diesem Zielbild bewertet. Detailbeschreibungen der Zielbilder/Zielbildbausteine finden Sie im Ergebnisbericht 2013¹⁰.

¹⁰ http://deutschland-intelligent-vernetzt.org/app/uploads/sites/4/2015/12/140513_AG2_UAG-IN_Ergebnis_PG_Bildung_Ansicht.pdf

Status und Fortschritt Intelligenter Bildungsnetze

Nach Strategieebenen



Gesellschaftliche Ebene



Rechtliche/regulatorische Ebene

1. Themengebiet Hochschulen



Bildungstechnologien der ersten Generation werden genutzt. Einsichten in die Notwendigkeit sozialer und mobiler Technologien sind gestiegen, Umsetzungen hinken nach. MOOCs werden für Hochschulmarketing und zur Steigerung der internationalen Visibilität eingesetzt. Die Komplexität von Hochschule 4.0 erschwert deren Umsetzung in der Breite.



Die grundgesetzlich geregelte Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern behindert weiterhin die Hochschulvernetzung. Im Einzelfall findet Vernetzung auf regionaler Ebene statt. Die Anerkennung und Verrechnung digitaler Bildungsinhalte in Europa ist trotz Bologna-Reform nicht in Sicht. Die OER¹¹-Diskussion gewinnt bundesweit an Dynamik.

2. Themengebiet Berufliche Bildung



E-Learning etabliert sich in der Aus-, Fort- und Weiterbildung nur sehr langsam. MOOCs haben sich als Methode zur Schaffung von Awareness bewährt. Industrie 4.0 stimuliert die Entwicklung neuer Bildungsangebote, steht aber noch am Anfang. Hier entsteht eine Startup-Szene mit zeitgemäßen Kursangeboten und innovativen Technologien.



Vernetzungen zwischen Berufsschulen findet nur in Einzelfällen statt, es fehlt an Unterstützung durch die öffentliche Hand. Die Anerkennung von Abschlüssen ist gut organisiert; internationale Standards erleichtern grenzüberschreitende Anerkennung von Zertifikaten. Der Austausch digitaler Inhalte und Online-Services findet in der beruflichen Bildung kaum statt.

11 Open Educational Resources



Business-Ebene



Die Kommerzialisierung von Bildungsinhalten etwa für Personalentwicklung in Unternehmen ist ein randständiges Thema. Forderungen nach Kostenneutralität der Hochschulen wirken hemmend. Standardisierte Plattformen existieren. Shared Content und Shared Services fehlt es an Verwertungsmodellen. Unternehmerisches Denken und Handeln ist gering ausgeprägt.



Prozess-Ebene



Education Governance wird in Hochschulrektoren ein zunehmend wichtiges Thema. Nationale Forschungs- und Servicezentren fehlen. Über nationale Forschungs- und Entwicklungsstrategien zur digitalen Bildung wird viel gesprochen, Partikularinteressen und Zuständigkeitsdebatten verhindern die Umsetzung. Die Finanzierung digitaler Bildung ist volatil und projektbasiert.



Technische Ebene



Technische Lösungen für Cloud-Anwendungen existieren und werden in Einzelfällen genutzt. KI-Methoden werden als zukunftsweisend, zugleich auch als kostenintensiv eingeschätzt. Datenschutzbedenken erschweren Learning Analytics. Die Nutzung sozialer und mobiler Anwendungen nimmt zu, hohe Entwicklungskosten hemmen den Einsatz von AR/VR¹² Inhalten.



Die Nachfrage nach digitaler Bildung für Internet der Dinge und Industrie 4.0 steigt rasant. Standardisierte Plattformen existieren. In Großunternehmen ist digitale Bildung fester Bestandteil der Personalentwicklung, nicht aber in KMUs. Lehrerfortbildung sollte zum zentralen Thema an Berufsschulen ausgebaut werden. Startups entwickeln neue Geschäftsmodelle.



Wissens- und Technologietransfer zwischen Hochschulen und Unternehmen sollte forciert werden. In der dualen Ausbildung fehlen Strategien und Educational Governance in Berufsschulen und Ausbildungsbetrieben. Service-Center für die berufliche Ausbildung sollten aufgebaut werden. Investitionsprogramme der öffentlichen Hand für Berufsschulen sind erforderlich.



Cloud-Technologien sind in Großunternehmen verbreitet, weniger in Berufsschulen und KMUs. Die Nutzung semantischer Technologien über Pilotprojekte hinaus steht aus. Intelligente Wissensdienste am Arbeitsplatz gewinnen an Relevanz. Education Data Mining und Learning Analytics sowie AR / VR wird Bedeutung beigemessen, es fehlt an Umsetzung.

12 Virtual Reality / Augmented Reality



Gesellschaftliche Ebene

Zielbild: 2020 gehören digitale Bildungsangebote selbstverständlich zum Alltag in Schulen, Universitäten und Weiterbildungseinrichtungen. Das Verständnis an Lehr-, Lern- und Prüfungsprozesse hat sich verändert. Bildungsnetze fördern Individualisierung, Methodenvielfalt, Betreuung und Internationalität. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

E-Learning

1. Themengebiet

Hochschulen



2015



2016



Technologien der ersten E-Learning-Generation werden auch weiterhin umfassend an Hochschulen in Deutschland eingesetzt. E-Prüfungen haben deutlich zugenommen, viele Hochschulen haben Prüfungspools eingerichtet oder Tablet-PCs für Prüfungszwecke angeschafft. E-Prüfungen werden zunehmend in Lernumgebungen der ersten Generation integriert, um ihre Nutzung stärker zu fördern.

2. Themengebiet

Berufliche Bildung



2016



In der beruflichen Ausbildung spielt E-Learning 1.0 eine untergeordnete Rolle. Durch den Einsatz einzelner Lehrkräfte und Ausbilder existieren „Leuchtturmprojekte“, Umsetzungen in der Breite scheitern an unzureichenden technischen, organisatorischen und ausbildungsspezifischen Infrastrukturen der Lernorte. Learning und Campus Management Systeme finden Anwendung, jedoch weder flächendeckend noch vernetzt. Weder in Ausbildungsbetrieben noch in berufsbildenden Schulen wird flächendeckend auf die Konsequenzen der Digitalisierung reagiert; es mangelt an Informationen, Transparenz und Betroffenheit. Die Diskussion wird in Teilen als abstrakt und abgehoben empfunden.

In der beruflichen Fort- und Weiterbildung etabliert sich E-Learning 1.0 nur sehr langsam. Zu branchenspezifischen sowie zu agilen Themen existieren zu wenig digitale Bildungsangebote hoher Qualität. In Großunternehmen stimuliert die flexible Verfügbarkeit und die Skalierbarkeit die Nutzung von E-Learning 1.0. Für Startups ist der klassische E-Learning-Markt mit selbstgestützten Lernangeboten und herkömmlichen E-Learning-Technologien für die beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung kaum relevant.

Status: ● kritisch, ● weitere Maßnahmen erforderlich, ● unkritisch; **Umsetzung:** ● am Anfang, ● fortgeschritten, ● abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Unterjährige Entwicklungstendenz: ↗ positiv, → unverändert, ↘ negativ

Open Courses und MOOCs

1. Themengebiet

Hochschulen



2015



2016



MOOCs werden zunehmend kritisch betrachtet. Der kostenfreie Zugang zu Bildungsinhalten für alle ist umsetzbar, nicht jedoch eine kostenfreie Betreuung. Nur wenige Hochschulen erkennen die Teilnahme an MOOCs als Studienleistung an. Als Marketinginstrument sowie zur Unterstützung von Internationalisierungsaktivitäten sind MOOCs etabliert. Kommerzielle Verwertung wie in den USA erfolgt in Deutschland bislang nicht oder nur im Einzelfall. Die Nutzung MOOC-ähnlicher Technologien zur Ergänzung herkömmlicher Lehrformen, etwa Vorlesungsaufzeichnungen, bleibt in ihrem Wachstum deutlich hinter den Erwartungen.

2. Themengebiet

Berufliche Bildung



2016



Open Courses und MOOCs werden über Kooperationen mit IT-Unternehmen in Einzelfällen in den Unterricht berufsbildender Schulen und in die Ausbildung eingebunden. Herausforderung ist die pädagogisch sinnvolle Integration. MOOCs haben das Potenzial zur Verknüpfung von Ausbildungs- und Schulphasen.

In der beruflichen Qualifizierung existieren vereinzelt Angebote. Diese decken derzeit nur einen begrenzten Themenbereich ab, bewähren sich jedoch als Instrument zur Schaffung von Awareness und niederschwelligem Zugang zu neuen Themen. Als Zertifikatskurse weisen MOOCs hohe Abbruchquoten auf und werden in der Breite nicht genutzt; hier sind Lernbegleitung und Weiterbildungsberatung erforderlich. Multimodale, konstruktivistische, moderierte Lernumgebung statt eindimensionales Instruktionsdesign sind erforderlich.

Offene Kursangebote, MOOCs und Open-Educational-Resources sind für Startups ein wichtiges Marktsegment für die berufliche Bildung. In diesem Thema ist derzeit eine große Dynamik zu erkennen.

Gesellschaftliche Ebene

1. Themengebiet

Hochschulen



Hochschule 2.0



Das Bewusstsein um die Bedeutung sozialer Netzwerke und sozialer Medien und der Nutzung mobiler Vernetzung ist bei Hochschulverantwortlichen gestiegen, die Umsetzung in der Fläche hinkt jedoch nach. Anforderungen von Datenschutz und Persönlichkeitsrechten werden im Kontext sozialer Medien zunehmend erkannt und sind ein Hemmschuh für den Ausbau.

2. Themengebiet

Berufliche Bildung



Unternehmen 2.0



Soziale Medien und mobile Computer werden von Schülern und Auszubildenden in der beruflichen Ausbildung aktiv genutzt. Lehrkräfte und Ausbilder sind in diesem Kontext sehr zurückhaltend; es besteht ein Mangel an institutionellen Strategien für Social Learning und Mobile Learning. Die Vernetzung zwischen Digital Natives und Digital Immigrants ist unzureichend.

Bildung 2.0 hat für Unternehmen kein wahrnehmbares Profil und keinen direkt erkennbaren Mehrwert gegenüber anderen Bildungsformaten. Zugleich erwarten Mitarbeiter zeitgemäße Möglichkeiten zur Vernetzung via Internet. Kollaboratives Lernen mit Social Media wird in einzelnen Bildungsangeboten berücksichtigt.

Die Startup-Szene ist im Bereich Bildung 2.0 seit vielen Jahren aktiv. Viele Jungunternehmen wurden mit dem Ziel gegründet, die Nutzung neuer Technologien in der beruflichen Bildung zu stimulieren sowie soziale Medien und Netzwerke nutzbar zu machen.

Status: ● kritisch, ● weitere Maßnahmen erforderlich, ● unkritisch;
 Umsetzung: ● am Anfang, ● fortgeschritten, ● abgeschlossen;
 ! hohe Dringlichkeit

Unterjährige Entwicklungstendenz: ↗ positiv, → unverändert, ↘ negativ

1. Themengebiet Hochschulen



Hochschule 4.0



Die Einsicht in die Notwendigkeit einer umfassenden Digitalisierungsstrategie (verstanden als integrativer Faktor hinsichtlich einer Hochschulstrategie und nicht als Selbstzweck) ist gestiegen. Die Umsetzung aber wird behindert ob der Komplexität von Modellen zum integrierten Informationsmanagement, wegen mangelnder Governance, fehlender Beispiele guter Praxis und aufgrund eines Mangels an tragfähigen Basiskomponenten, von denen am ehesten noch die E-Library bundesweit verbreitet ist.

2. Themengebiet Berufliche Bildung



Industrie 4.0



In der beruflichen Bildung ist die Bedeutung von Industrie 4.0 erkannt. Modellprojekte erproben erste Bildungsangebote. Generische und branchenspezifische Vorgehensmodelle sind in Arbeit. Der Brückenschlag zwischen Wissenschaft, Industrie, Wirtschaft und Handwerk in der Bildung für Industrie 4.0 steht erst am Anfang.

Die praktische Umsetzung von Bildungsangeboten zu Industrie 4.0 ist noch nicht in der Qualität vorhanden, wie es erforderlich wäre. Erste Fortschritte sind gleichwohl zu erkennen, es fehlt an curricularer Verankerung. Breitenwirksamkeit ist noch nicht vorhanden. Leuchttürme im Maschinen- und Anlagenbau existieren. In der dualen Ausbildung sollte die erforderliche Ausstattung der Berufsschulen durch die öffentliche Hand gewährleistet werden, um junge Fachkräfte für die Industrie 4.0 zu qualifizieren.

Eine Startup-Szene entsteht derzeit im Zuge der Entwicklung zeitgemäßer Kursangebote für die Themen Industrie 4.0 und Dienstleistung 4.0. Insbesondere durch die heterogenen Anforderungen in Industrie, Wirtschaft und Handwerk wird Industrie 4.0 und damit Bildung 4.0 ein wichtiger Business Case von Startups und Unternehmen für die Zukunft.

Gesellschaftliche Ebene

Internationalisierung

1. Themengebiet

Hochschulen



Internationalisierung findet in den MINT-Disziplinen unverändert stärker statt als in anderen Fachgebieten. Insgesamt sind hier keine signifikanten Veränderungen erkennbar.

2. Themengebiet

Berufliche Bildung



In Zeiten der Globalisierung gewinnen Kommunikation und individuelle Netzwerke an Bedeutung. Interkulturelle Kompetenz in der privaten und beruflichen Kommunikation ist erforderlich. Transnationale Wissensnetzwerke von Mitarbeitern müssen in der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung gefördert werden.

Bildungsinhalte international agierender Anbieter vereinfachen die Internationalisierung. Im Gegensatz zur akademischen Bildung ist die Internationalisierung in der beruflichen Bildung dennoch unterentwickelt. Seit Jahren gefordert findet es in der Praxis beruflicher Qualifizierung jenseits von Sprachkursen kaum Niederschlag. Neue Ansätze zeichnen sich aufgrund von Erfordernissen des internationalen Wirtschaftens in Unternehmen ab und könnten sich in den kommenden Jahren positiv auf den Sachstand auswirken.

Eine eigene Startup-Szene ist in diesem Segment der beruflichen Qualifizierung nicht erkennbar.

Status: ● kritisch, ● weitere Maßnahmen erforderlich, ● unkritisch;
 Umsetzung: ◐ am Anfang, ◑ fortgeschritten, ● abgeschlossen;
 ! hohe Dringlichkeit

Unterjährige Entwicklungstendenz: ↗ positiv, → unverändert, ↘ negativ

Rechtliche/regulatorische Ebene

Zielbild: 2020 sind alle rechtlichen Hindernisse, welche die breite Konsolidierung hochschul- und länderübergreifender Bildungsnetze auch im europäischen Wirtschafts- und Bildungsraum behindert haben, aus dem Weg geräumt. Die Bundesregierung hat die Förderung der digitalen Bildungsnetze zu einem strategischen Schwerpunkt ihrer Politik erklärt. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Förderung der Zusammenarbeit

1. Themengebiet

Hochschulen



Bisher ist die Zusammenarbeit nur auf regionaler Ebene entwickelt (z. B. Bayern: Virtuelle Hochschule Bayern, Hamburg: Open Online University, Berlin: Exzellenzinitiative). Länderübergreifend gibt es zwar intensive informelle Austausche zu Fachthemen (u. a. Urheberrecht, Open Educational Resources/OER, Hochschulservices), bis heute existieren aber noch keine verbindlichen Kooperationen in der Fläche. Bundesinitiativen zur digitalen Vernetzung in Bildung und Qualifizierung fokussieren aufgrund föderaler Strukturen die berufliche Aus-, Fort- und Weiterbildung, nicht aber die Hochschulen.

2. Themengebiet

Berufliche Bildung



In der beruflichen Ausbildung findet eine Zusammenarbeit zwischen Schulen innerhalb eines Bundeslandes oder auch Bundesland übergreifend in Einzelfällen statt, Netzwerke zwischen berufsbildenden Schulen existieren nicht oder stehen noch am Anfang. Es fehlt an Unterstützung und Förderung durch die öffentliche Hand, Unternehmen engagieren sich mit Software- und IT-Angeboten.

Vor dem Hintergrund von Industrie 4.0 und dem Internet der Dinge nimmt die Zusammenarbeit in der beruflichen Fort- und Weiterbildung zu. Es bedarf kooperativer Bildungsangebote unterschiedlichster Fachdisziplinen, die fachliche Tiefe mit thematischer Breite in Einklang bringen. Eine hohe Dynamik bei Fortschreibung und Aktualisierung ist zu erwarten.

Die Zusammenarbeit zwischen berufsbildender Schule, Hochschule, IT-Wirtschaft und Industrie ist erforderlich, entwickelt sich jedoch aufgrund von Protektionismus einzelner Akteure und Besitzstandsdenken nur sehr zögerlich.



§ Rechtliche/regulatorische Ebene

Abbau der Kooperationshindernisse

1. Themengebiet

Hochschulen



Es ist keine Veränderung festzustellen. Die grundgesetzlich geregelte Zusammenarbeit zwischen Bund und Ländern stellt die Digitalisierung der Bildung auch weiterhin vor große Herausforderungen. Weder in regionalen Netzwerken, noch in der Vernetzung zwischen Bundesländern können Fortschritte festgestellt werden.

Status: ● kritisch, ● weitere Maßnahmen erforderlich, ● unkritisch; **Umsetzung:** ● am Anfang, ● fortgeschritten, ● abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Unterjährige Entwicklungstendenz: ↗ positiv, → unverändert, ↘ negativ

Länderübergreifende Anerkennung von Abschlüssen und Zertifikaten

1. Themengebiet Hochschulen



2015  → 2016 

Nach Maßgabe des Akkreditierungsrates¹³ soll die Lissabon-Konvention¹⁴ bzgl. der innerdeutschen Anerkennung von Prüfungsleistungen gelten. Auch wurde der Beschluss der Kultusministerkonferenz von 2008, dass bis zu 50% des Studenumfangs aus außerhochschulisch erworbenen Kompetenzen angerechnet werden können, in den Hochschulgesetzen der Länder umgesetzt. In der Praxis sind jedoch Schwierigkeiten bei der Anerkennung von Prüfungsleistungen zu beobachten. Eine grundsätzliche Änderung der Situation ist nicht erkennbar, dies gilt auch für digitale Bildungsangebote.

2. Themengebiet Berufliche Bildung



→ 2016 

Durch die Zuständigkeit auf Bundesebene sind Abschlüsse in der beruflichen Ausbildung gut strukturiert. Die Voraussetzungen für deren Anerkennung in den Bundesländern ist aufgrund des Zusammenwirkens von Kammern und Verbänden gut organisiert. Nutzung und Fortschreibung internationaler beruflicher Kompetenzstandards erleichtern die grenzüberschreitende Anerkennung von Zertifikaten und Abschlüssen.

Zertifizierungen und Zertifikate in der beruflichen Fort- und Weiterbildung werden vornehmlich von privatwirtschaftlich am Markt agierenden Anbietern angeboten. Die Standardisierung ist weit fortgeschritten, Prozesse der Qualitätssicherung sind gegeben. Die Anerkennung von Zertifikaten in Unternehmen findet i. d. R. statt, jedoch mit sehr unterschiedlichem Impact, da einheitliche rechtliche Regelungen fehlen.

¹³ <http://www.akkreditierungsrat.de/>

¹⁴ https://www.anerkennung-in-deutschland.de/html/de/lissabon_konvention.php



§

Rechtliche/regulatorische Ebene

Anerkennungs- und Verrechnungssystem innerhalb Europas

1. Themengebiet

Hochschulen



Es sind Tendenzen in Deutschland zu beobachten, das European Credit Transfer System (ECTS) außer Kraft zu setzen. Verbindlich wäre dann nur noch die Strukturierung von Bachelor- und Master-Studiengängen mit ECTS. In Großbritannien etwa wurde ECTS nie eingeführt. Der ohnehin seit geraumer Zeit bestehende Handlungsbedarf hinsichtlich der Anerkennung und Verrechnung digitaler Bildungsinhalte zwischen Hochschulen in Europa würde hierdurch verschärft werden. Eine Lösung ist nicht in Sicht.

2. Themengebiet

Berufliche Bildung



Ein europaweiter Markt ist in der beruflichen Bildung derzeit nicht erkennbar. Der Markt ist sehr stark national orientiert – auch was Anbieter und Startups angeht. Es gibt in ausgewählten technischen Berufen europaweite Kooperationen. Die Anerkennung von beruflichen Bildungsabschlüssen im europäischen Raum ist geregelt.

Da die Internationalisierung zukünftig eine zunehmende Bedeutung und einen höheren Stellenwert in Unternehmen erreichen wird, kommt der Anerkennung beruflicher Aus-, Fort- und Weiterbildung eine steigende Relevanz zu. Im Fokus stehen Fachkenntnisse zu Themenschwerpunkten und zu Produkten.

Status: ● kritisch, ● weitere Maßnahmen erforderlich, ● unkritisch; **Umsetzung:** ● am Anfang, ● fortgeschritten, ● abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Unterjährige Entwicklungstendenz: ↗ positiv, → unverändert, ↘ negativ

Shared Services und Shared Content

1. Themengebiet Hochschulen



Auch hier ist keine Veränderung festzustellen. Es existieren weiterhin Unsicherheiten hinsichtlich der Weitergabe von Nutzungsrechten an digitalen Lehr-Lern-Inhalten im Sinne von Urheberrechtsfragen oder der Verwendung von Creative-Commons-Lizenzen. In 2016 war u. a. aufgrund der Initiative zur Digitalen Bildung der Koalitionsfraktionen im Deutschen Bundestag zumindest eine stärkere Belebung der OER-Diskussionen und der OER-Initiativen insgesamt zu verzeichnen. So werden z. B. in Berlin-Brandenburg und auch in Hamburg derzeit OER-Portale aufgebaut.

2. Themengebiet Berufliche Bildung



Der Austausch digitaler Bildungsinhalte und Bildungsdienste in der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung wird seit vielen Jahren gefordert, findet aber de facto in der Praxis kaum Niederschlag. Einzel- und Wettbewerbsinteressen von Unternehmen sowie fehlende Geschäftsmodelle von Anbietern behindern eine mögliche Realisierung, aber auch juristische Fragen zu Haftung und Gewährleistung.

Open-Educational-Resources, Open Source und Open Access haben im Bereich der beruflichen Bildung ein großes Potenzial und sollten stärker ausgebaut werden. Ergänzend zu den Aktivitäten etablierter Verlage ist ein Markt für multimediale Inhalte erforderlich.

Der Umsetzung und nachhaltigen Implementierung derartiger Ansätze stehen letztlich weniger technische oder regulatorische Hindernisse entgegen. Es fehlen passende Geschäftsmodelle, praktikable Verfahren zur Qualitätssicherung und Akzeptanz auf Nutzerseite sowie Kooperationsbereitschaft auf Seiten des berufsbildenden Personals in der Aus-, Fort- und Weiterbildung.

Business-Ebene

Zielbild: 2020 ist die Digitalisierung von Wertschöpfungsketten sowie die Emergenz von Produkten und Dienstleistungen in Geschäftsmodellen auf Basis hybrider Wertschöpfung gelungen und strukturell integriert. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Technologiebasierte Aus- und Weiterbildung

1. Themengebiet

Hochschulen



Viele Hochschulen scheuen die Kommerzialisierung von Bildungsinhalten, bei genauer Betrachtung werden juristische und haushaltsrechtliche Bedenken und Hindernisse angeführt. Die Forderung nach Kostenneutralität wirkt als Hemmschuh für innovative Modelle.

2. Themengebiet







Berufliche Bildung



Stimuliert durch die Entwicklungen zu Industrie 4.0 und dem Internet der Dinge und der zunehmenden Verfügbarkeit von Daten haben technologieunterstützte Angebote zur Aus-, Fort- und Weiterbildung erheblich an Fahrt aufgenommen. Nachfrage und Angebot nach geeigneten Formaten steigt rasant, die Geschwindigkeit und die Möglichkeit der Entwicklung qualitativ hochwertiger Angebote hinken jedoch weit hinterher.

Insgesamt ist der Durchdringungs- und Digitalisierungsgrad auch nach zwei Dekaden technologieunterstützter Bildung und Qualifizierung noch immer zu gering. Ursächlich hierfür sind die grundlegende Bereitschaft und die erforderlichen Kompetenzen von Lehrenden und Ausbildern bei Einsatz und Nutzung zeitgemäßer Unterrichtsmethoden und Inhalte. Aber auch die Unübersichtlichkeit an Tools und Instrumenten sowie Intransparenz hinsichtlich Qualität, Verfügbarkeit und Nachhaltigkeit digitaler Inhalte für Bildungs- und Qualifizierungsprozesse.

Insbesondere in Unternehmen existieren technologieunterstützte Angebote zur Aus-, Fort- und Weiterbildung seit vielen Jahren. Das sich abzeichnende Bild divergiert sehr nach Branche und Unternehmensgröße: bisweilen ist der Einsatz digitaler Medien die Regel und findet breite Akzeptanz, mitunter stehen traditionelle Bildungsangebote im Vordergrund und haben Priorität. Neue Technologien wie Augmented Reality oder Verfahren der Künstlichen Intelligenz halten bei IT-affinen Unternehmen sukzessive Einzug und gewinnen an Bedeutung.

Status:  kritisch,  weitere Maßnahmen erforderlich,  unkritisch; **Umsetzung:**  am Anfang,  fortgeschritten,  abgeschlossen;  hohe Dringlichkeit

Unterjährige Entwicklungstendenz: ↗ positiv, → unverändert, ↘ negativ

Standardisierte Plattformen

1. Themengebiet

Hochschulen



Es besteht die Hoffnung, dass sich aus dem in einigen zur Förderung anstehenden OER-Projekten angelegten Wettbewerb und den Tests von Lernwerkzeugen und Plattformen eine de-facto Standard-Suite herausbildet. Es existieren tragfähige und hinsichtlich Cloud-Technologien ausbaubare infrastrukturelle Lösungen in Deutschland.

2. Themengebiet

Berufliche Bildung



Plattformen für die digitale Bildung sind in einer großen Vielzahl vorhanden. Sie werden von etablierten Unternehmen und von Startups angeboten. Standards zum Austausch von Inhalten, die über Plattformen genutzt werden, sind international seit vielen Jahren verfügbar.

Es fehlt eine breite Anwendung entsprechender Lösungen in der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung. Nicht zuletzt auch solche Plattformen, die zwischen Schule, Hochschule, Industrie, Wirtschaft und Handwerk genutzt werden und über Ansätze und Verfahren des Managements von Bildungsprozessen hinausgehen.

Business-Ebene

Personalentwicklung

1. Themengebiet Hochschulen



Es ist keine Veränderung festzustellen. Human Resources (HR) in Unternehmen werden von Hochschulen als Anwendungssegment für Studium, Lehre und Weiterbildung auch weiterhin nur in Einzelfällen adressiert. Dieser Situation steht diametral gegenüber, dass digitale Bildung und Personalentwicklung ein in Forschung und Entwicklung hoch agiles Thema ist. Dies nicht zuletzt aufgrund der Entwicklungen zu Industrie 4.0, Arbeit 4.0, Weiterbildung 4.0, Smart Service Welt und dem Internet der Dinge, Dienste und Daten.

2. Themengebiet Berufliche Bildung



Die Fortbildung von Lehrenden zur Digitalisierung der beruflichen Ausbildung sollte zum zentralen Thema an berufsbildenden Schulen ausgebaut werden. Der sichere Umgang mit digitalen Medien, die Kompetenz zur Planung, Umsetzung und Evaluation moderner Unterrichtsentwürfe sind Voraussetzung für eine Umsetzung auf breiter Basis. Hier besteht über die bisherigen Ansätze hinaus Handlungsbedarf.

In der Personalentwicklung von Großunternehmen sind digitale Bildungsangebote zur Qualifizierung von Fach- und Führungskräften ein fester Bestandteil. Die Bedeutung nimmt ab, je kleiner das Unternehmen wird. In größeren Unternehmen nimmt die Nachfrage nach Messbarkeit und Überprüfbarkeit des Wirkungsgrades der Personalqualifizierung auch mit digitalen Medien zu.

Status: ● kritisch, ● weitere Maßnahmen erforderlich, ● unkritisch; **Umsetzung:** ● am Anfang, ● fortgeschritten, ● abgeschlossen; **!** hohe Dringlichkeit

Unterjährige Entwicklungstendenz: ↗ positiv, → unverändert, ↘ negativ

Shared Services und Shared Content

1. Themengebiet

Hochschulen



2015



2016



Die aktuelle BMBF-Projektförderung zu Open Educational Resources wird in ihrer derzeitigen Ausgestaltung einen verstärkten Austausch kaum befördern. Maßnahmen zur gezielten Entwicklung, Sammlung und Entdeckung freier Ressourcen fehlen nahezu vollständig. Leuchtturmprojekte mit länderübergreifenden Verbänden von Hochschulen sind zu initiieren, die den Austausch, die gemeinsame Entwicklung, Pflege und Nutzung von Inhalten, Services, Softwarewerkzeugen, Anwendungen und die Gestaltung geeigneter didaktischer Ansätze zum Gegenstand haben.

2. Themengebiet

Berufliche Bildung



2016



Internet der Dinge und Industrie 4.0 induzieren neue Möglichkeiten des Teilens von Diensten und Inhalten. Intelligent-adaptive Wissens- und Assistenzdienste zur prädiktiven Wartung und Instandhaltung werden neue Verwertungsformen und Geschäftsmodelle ermöglichen. Verfahren und Methoden der Künstlichen Intelligenz für Erklärung und Vorhersage werden neue Sharing-Qualitäten generieren.

In Großkonzernen existieren Verwertungsszenarien bis hin zu Verrechnungsmodellen bei Einsatz und Nutzung von Shared Services und Shared Content. Unternehmensübergreifend fehlen themenbezogene Angebote, dies gilt auch für übergreifende digitale Bildungsangebote zwischen Schule, Hochschule und Wirtschaft mit klarem Geschäftsmodellen. Hier wächst der Bedarf.

Business-Ebene

Anreize für neue Geschäftsmodelle

1. Themengebiet Hochschulen



Auch hier ist keine Veränderung festzustellen. Wegen fehlender geeigneter rechtlicher Rahmenbedingungen besteht eine große Zurückhaltung an den Hochschulen, Personal für die Entwicklung und Vermarktung digitaler Lehrinhalte, Apps und Services bereitzustellen oder Ausgründungen vorzunehmen. Die wenigen am Markt befindlichen Geschäftsmodelle, von Hochschulen nicht selten in Tochtergesellschaften ausgelagert, wirken mitunter wenig zeitgemäß. Es fehlt im Einzelfall unternehmerisches Denken und Handeln.

2. Themengebiet Berufliche Bildung



Neue Geschäftsmodelle im Kontext von Digitalisierung und beruflicher Aus-, Fort- und Weiterbildung werden von Startups realisiert, zumeist neue Angebotsmodelle in Verbindung mit neuen Technologien. Bestehende Strukturen der öffentlichen Hand und Beschaffungsprozesse etwa für berufsbildende Schulen spiegeln neue Geschäftsmodelle nicht wider, so dass der Marktzu- gang erschwert wird.

Bestehende Förderprogramme auf europäischer, nationaler und Landesebene adressieren i.d.R. Startups allgemein und sind selten explizit für den Bereich Bildung oder Bildungstechnologien ausgeschrieben. Öffentliche Ausschreibungen sind langwierig zu beantragen und weisen komplizierte Antragsverfahren auf. Es bestehen nur geringe Anreize für neue Geschäftsmodelle.

Status: ● kritisch, ● weitere Maßnahmen erforderlich, ● unkritisch; **Umsetzung:** ● am Anfang, ● fortgeschritten, ● abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Unterjährige Entwicklungstendenz: ↗ positiv, → unverändert, ↘ negativ

Transferkurse zur Wirtschaft

1. Themengebiet

Hochschulen



Das Kursangebot wächst, leichte Verbesserungen sind erkennbar. Die durch Industrie 4.0 stimulierte Agilität kann jedoch nicht bedient werden, was zu einer Abkehr von Unternehmen von bestehenden Kursangeboten führt. Transferkurse werden verstärkt auf individueller, weniger jedoch auf institutioneller Ebene von Wirtschaft, Industrie und Handwerk in Deutschland wahrgenommen.

2. Themengebiet

Berufliche Bildung



Die Anzahl berufsbegleitender Bildungsprogramme auf Hochschulebene, die digitale Technologien nutzen und dem Wissenstransfer in die Wirtschaft dienen, wächst sukzessive. Hierzu zählen Transferprogramme zum Erwerb von Medienkompetenz oder auch zum Erlernen von Wirtschaftskompetenz. Die Angebote sollten ausgebaut werden, insbesondere hinsichtlich der Befähigung für Industrie 4.0 und Skills für das Management der digitalen Transformation. Unterstützt werden sollte die Forderung des Nationalen MINT-Forums zur Stärkung des Wissens- und Technologietransfers.

Der Wissenstransfer zwischen berufsbildenden Schulen, Industrie und Wirtschaft konzentriert sich auf Aktionstage in Präsenz, Transferkurse unter Nutzung von Bildungstechnologien sind die Ausnahme. Praktika unterstützen die Verknüpfung, es existieren jedoch zu wenige Plätze mit zeitgemäßen Inhalten.

Prozess-Ebene

Zielbild: 2020 haben sich leistungsfähige und transparente Arbeits- und Steuerungsstrukturen für das Zusammenwirken von Verwaltung, Wirtschaft und Wissenschaft etabliert. Gemeinsam werden innovative Lösungsarchitekturen und neue institutionelle Arrangements in Erprobungsräumen getestet. Das Paradigma „Government as a Service“ hat sich als bedeutende Triebkraft entwickelt. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Nationale Forschungszentren

1. Themengebiet

Hochschulen



Es ist keine Veränderung festzustellen. Forschung und Entwicklung findet überwiegend in anwendungsnahen Modell- und Pilotprojekten statt, die der Förderpolitik von Bund und Ländern geschuldet sind. Es wird viel über nationale Strategien für Forschung und Entwicklung zu digitaler Bildung gesprochen, fehlende Transparenz, unzureichender Dialog und das Vorherrschen von Partikularinteressen charakterisieren gleichwohl die Situation in den zurückliegenden Monaten.

2. Themengebiet

Berufliche Bildung



Nationale Forschungszentren zur Digitalisierung der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung existieren nicht. Öffentliche Förderung unterstützt die temporäre Bildung transprofessioneller, interdisziplinärer Verbundvorhaben i. S. von Forschungsnetzwerken, die jedoch nicht nachhaltig und volatil sind.

An Hochschulen in Deutschland existierende Professuren für Bildungstechnologien sollten zu Anlaufstellen für den Wissens- und Technologietransfer in die berufliche Bildung ausgebaut werden. Die Anzahl der Professuren für Bildungstechnologien an Hochschulen in Deutschland sollte signifikant gesteigert werden. Intensiviert werden sollte auch die Zusammenarbeit mit Startups.

Status: ● kritisch, ● weitere Maßnahmen erforderlich, ● unkritisch; **Umsetzung:** ● am Anfang, ● fortgeschritten, ● abgeschlossen; **!** hohe Dringlichkeit

Unterjährige Entwicklungstendenz: ↗ positiv, → unverändert, ↘ negativ

Etablierung von Education Governance

1. Themengebiet

Hochschulen



2015



2016



In den Hochschulrektoraten und -präsidien ist eine Bewusstseinszunahme feststellbar, gleichwohl hinkt die Umsetzung hinterher. Digitale Bildung ist bislang selten Bestandteil universitärer Strategie und Leitbilder; Ziele, Gremien und Strukturen sind die Ausnahme.

2. Themengebiet

Berufliche Bildung



2016



In der beruflichen Ausbildung werden auf Leitungsebene punktuell Strategien und Educational Governance zur digitalen Bildung entwickelt. Oftmals fehlen Elemente der Vernetzung zwischen Schulen und Überlegungen zum systematischen Austausch mit Partnern aus der Hochschule, IT-Wirtschaft und Industrie.

In der beruflichen Fort- und Weiterbildung sind erste Ansätze erkennbar. Konzepte liegen vor, Entscheidungen zur Implementierung von Educational Governance werden nicht selten zögerlich getroffen. Die Etablierung der Governance erfolgt oftmals reaktiv, nicht proaktiv gestaltend in der Fort- und Weiterbildung.

Prozess-Ebene

Spezialisierte Service-Center

1. Themengebiet Hochschulen



An einzelnen Hochschulen wurden in kleinem Rahmen Personal eingestellt und bestehende Serviceeinrichtungen unterstützt, um Mitglieder bei der Nutzung von Bildungstechnologien und digitalen Inhalten zu unterstützen. Insgesamt sind hier aber weitere Anstrengungen in Form geeigneter Supportstrukturen (sowohl bzgl. technischer, als auch didaktischer und rechtlicher Unterstützungsangebote) mit starkem regionalem Bezug erforderlich.

2. Themengebiet Berufliche Bildung



In der beruflichen Ausbildung sollten spezialisierte Service-Zentren aufgebaut werden, die Lehrkräfte bei der Entwicklung moderner Unterrichtskonzepte und deren Anwendung im Bildungsprozess unterstützen. Größere Berufsbildungsinstitute halten entsprechende Einrichtungen vor, das Angebotsportfolio derartiger Einrichtungen sollte ausgeweitet werden.

Die Transparenz über die Existenz spezialisierter Service-Center sollte ebenso gesteigert werden wie deren Erreichbarkeit. Startups sind bei der Etablierung und der Ausweitung entsprechender Angebote bislang nicht involviert und sollten zukünftig berücksichtigt werden.

Status: ● kritisch, ● weitere Maßnahmen erforderlich, ● unkritisch;
 Umsetzung: ● am Anfang, ● fortgeschritten, ● abgeschlossen;
 ! hohe Dringlichkeit

Unterjährige Entwicklungstendenz: ↗ positiv, → unverändert, ↘ negativ

Finanzierungsmodelle

1. Themengebiet

Hochschulen



In den letzten 12 Monaten gab es wahrnehmbar keine Veränderungen. Die Finanzierung ist volatil, oftmals projektbasiert, nicht selten außerhalb der Hochschulfinanzierung gesondert gefördert von der öffentlichen Hand. Insofern ist auch weiterhin die Grundfinanzierung sicherzustellen. Über Wirtschaft, Handwerk und Industrie sollten zusätzliche Ressourcen erschlossen werden.

2. Themengebiet

Berufliche Bildung



Außerhalb der staatlich finanzierten, beruflichen Bildung ist die Finanzierung insbesondere der freien Träger beruflicher Bildung marktwirtschaftlich organisiert. Entwicklungen wie Industrie 4.0 und das Internet der Dinge erfordern erhebliche Investitionen für innovative Bildungsangebote, zu denen die freien Träger aus eigener Kraft i.d.R nicht in der Lage sind. Spezifische Investitionsprogramme sind daher sowohl seitens der öffentlichen Hand als auch der Wirtschaft notwendig, um notwendige Entwicklungen zu induzieren.

Marktwirtschaftlich getragene Finanzierungsmodelle können und dürfen die unzureichende staatliche Finanzierung der Digitalisierung der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung nicht substituieren. Komplementarität ist gefragt, verbunden mit einer signifikanten Steigerung durch die öffentliche Hand, aber auch Investitionen seitens der Unternehmen in die Weiterbildung ihrer Beschäftigten. Hier besteht seit vielen Jahren hoher Handlungsbedarf.

Es ist zu bedenken, dass weniger Technologien als vielmehr Bildungsservices und Dienstleistungen zu digitaler Bildung bereits heute die Kostenstrukturen prägen. Es ist zu erwarten, dass mit steigender Akzeptanz von Online-Kursen mit qualitativ hochwertigen Abschlüssen die Bereitschaft zur Vergütung durch den Endkunden (B2C-Ansatz) ebenfalls weiter steigern wird. Es mangelt an Geschäftsmodellen und Finanzierungskonzepten für digitale Bildung.

Technische Ebene

Zielbild: 2020 hat sich aus Bildungsinself auf lokaler und regionaler Ebene über die Jahre hinweg eine effiziente IKT-Infrastruktur für Lehren, Lernen, Prüfen und Verwalten entwickelt, die flexible Technologien wie Cloud Computing mit einer einheitlichen Benutzeroberfläche und Standards verbindet. Wesentliche Zielbildbausteine sind:

Nutzung von Cloud Technologien

1. Themengebiet

Hochschulen



Datenschutzrechtliche Vorbehalte existieren unverändert und stellen Hemmnisse für eine breite Nutzung von Cloud Technologien im nationalen Kontext dar. Technische Lösungen für Vernetzung und Sharing, die mit geringem Aufwand in die Cloud gebracht werden könnten, sind vorhanden. Standards für das Sharing von Applikationen und Services sowie quelloffene Pilotimplementierungen von Online-Stores für Hochschulen sind vorhanden, werden jedoch nur in Einzelfällen genutzt.

2. Themengebiet

Berufliche Bildung



In der beruflichen Ausbildung, insbesondere berufsbildenden Schulen, werden Cloud-Technologien bislang im Einzelfall eingesetzt. Es fehlt an grundlegenden Voraussetzungen wie geeignete technische Infrastrukturen oder restriktive Datenschutzverordnungen. Cloud-Lösungen sind für Schulen die Lösung für die Administration der IT vor Ort.

In der beruflichen Fort- und Weiterbildung von Großunternehmen sind Cloud-Lösungen für Bildung und Qualifizierung weit verbreitet. Nutzerfreundliche Lösungen tragen dazu bei, dass sich die Technologien hier zügig etabliert haben und akzeptiert sind. Fragen zu Vertrauen und Sicherheit werden bei Prozessen der Implementierung berücksichtigt. Die Vielzahl individueller Hardware-Lösungen sowie Shared Content und Shared Services stimuliert Cloud-Technologien und deren Verbreitung. In KMUs hingegen stehen Cloud-Lösungen in der beruflichen Fort- und Weiterbildung noch am Anfang.

Status: ● kritisch, ● weitere Maßnahmen erforderlich, ● unkritisch; **Umsetzung:** ● am Anfang, ● fortgeschritten, ● abgeschlossen; ! hohe Dringlichkeit

Unterjährige Entwicklungstendenz: ↗ positiv, → unverändert, ↘ negativ

Semantische Technologien und KI-Methoden

1. Themengebiet

Hochschulen



Es ist keine Veränderung festzustellen. Semantische Technologien und Methoden der Künstlichen Intelligenz kommen in der digitalen Bildung nur sporadisch zum Einsatz. Intelligent-tutorielle Systeme und smarte Wissensdienste werden von Experten als zukunftsweisend angesehen, werden in der Praxis digitaler Bildung jedoch nur in Einzelfällen genutzt. Der hohe Aufwand für semantische Technologien und KI-Methoden in der Bildung ist als Hemmnis identifiziert.

2. Themengebiet

Berufliche Bildung



KI-basierte Technologien in Bildung und Qualifizierung sind bereits über viele Jahre Teil von Forschung, Entwicklung und Innovation. Die Nutzung auf breiter Basis in der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung steht aus. Es besteht großer Nachhol- und Handlungsbedarf, um Differenzierung und Individualisierung in Bildungsprozessen zu unterstützen sowie aktivierendes Lernen zu fördern.

Berufliche Fort- und Weiterbildung kontextsensitiv und intelligent-adaptiv zu gestalten ist gerade für die digitale Transformation der Wirtschaft und die Industrie 4.0 das Gebot der Stunde. Hierfür erforderliche Lehr- und Lerninhalte übersteigen quantitativ und qualitativ jedoch alles, was derzeit existiert bzw. produzierbar ist. Zukünftig müssen Formen von Veränderung und Anpassung in Echtzeit erfolgen. Dies ist erreichbar durch semantische Technologien und KI-Methoden.

Technische Ebene

Education Data Mining & Learning Analytics

1. Themengebiet Hochschulen



Datenschutzbedenken gegenüber Methoden des Maschine Learning, Deep Learning sowie des Educational Data Mining und Learning Analytics herrschen auch weiterhin vor. Zugleich sind die technologischen Voraussetzungen zur Nutzung von Bildungsdaten für Exploration und Prädiktion hervorragend. Aus didaktisch-methodischer Perspektive sind Einsatz und Nutzung derartiger Verfahren mit dem Ziel der Individualisierung, der Adaptivität digitaler Bildungsangebote sowie der Qualitätssicherung unerlässlich.

2. Themengebiet Berufliche Bildung



Vielfältige Verfahren für Education Data Mining und Learning Analytics liegen vor, finden in der Praxis der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung aufgrund aktueller Datenschutzbestimmungen aber keine Anwendung. Diese Verfahren erlauben komplementär zu bewährten Methoden eine Evaluation und Prognose von Lernverläufen und Unterrichtsprozessen auf Basis großer Datenmengen und damit ein wirkungsvolleres Bildungsmanagement.

Betriebliche Verabredungen der Sozialpartner zur konkreten Gestaltung etwa von Privacy und Vertrauensgrenzen sollten für konkrete Anwendungsfälle gestaltet werden. Unternehmen benötigen neue Experimentierräume, in denen Kreation vor Regulierung kommt.

Kollaboratives und ubiquitäres Lernen

1. Themengebiet

Hochschulen



2015



2016



Eine Zunahme von Pilotprojekten zur digitalen Bildung mit mobilen Endgeräten und unter Nutzung sozialer Netzwerke und Medien an den Hochschulen ist erkennbar. Treiber sind die Studierenden.

2. Themengebiet

Berufliche Bildung



2016



In der beruflichen Ausbildung werden soziale Medien, Netzwerke und Kollaborationstechnologien von Schülern für Austauschprozesse untereinander genutzt. Obwohl Gruppenarbeit eine wichtige Unterrichtsmethode ist und Smartphones weit verbreitet sind, kommen soziale und ubiquitäre Lernmethoden von Lehrenden nur sporadisch und kaum in der Breite zum Einsatz. Pilotprojekte existieren seit vielen Jahren in den Bundesländern, Konzeptionen, Durchführungen und Ergebnisse werden kontrovers diskutiert.

Social Learning und Mobile Learning werden in der Fort- und Weiterbildung von Großunternehmen zunehmend eingesetzt und von Lernenden akzeptiert. Ein positiver Nutzungstrend ist festzustellen. Kollaboratives Lehren und Lernen wird dabei mit Ansätzen des Micro Learning verbunden. Der Transfer bestehender Inhaltsformate wie WBTs¹⁵ in mobile und soziale Nutzungsszenarien ist eine Herausforderung. Videobasierte Formate werden als zukunftsweisend eingeschätzt.

Technische Ebene

Bildungsinhalte mit Verknüpfung von VR und AR

1. Themengebiet Hochschulen



Digitale Bildung mit Unterstützung Virtueller Realität (VR) und Augmentierter Realität (AR) ist ein Thema mit hohem Potenzial für Studium, Lehre und Weiterbildung an Hochschulen in Deutschland. In Forschung und Entwicklung verbreitet kommt es in der Hochschulpraxis über den Einsatz in Modellprojekten nicht hinaus. Handlungsorientiertes Lernen in der Industrie 4.0 erweist sich zunehmend als Thema. Hohe Entwicklungskosten und (noch) technisch unzureichende Commodity Hardware, nicht zuletzt auf Seiten des Nutzers, hemmen die Verbreitung.

2. Themengebiet Berufliche Bildung



Augmented Reality und Virtual Reality Anwendungen werden sich in den nächsten Jahren zu einem wichtigen Element der Wissensvermittlung in der beruflichen Ausbildung entwickeln. Für technisch aufwendige Ausbildungsgänge liegt hier großes didaktisch-methodisches Potenzial. Hier entstehen derzeit Startups mit qualitativ hochwertigen Bildungsangeboten und innovativen Technologien.

Erste Erfahrungen wurden in Pilotprojekten gesammelt. Technisch stabile und didaktisch-methodisch begründete Anwendungen für die Praxis der beruflichen Fort- und Weiterbildung fehlen noch weitestgehend. Mehrwerte und Risiken für Bildungsprozesse müssen verdeutlicht werden; die Handlungsfähigkeit des Einzelnen ist sicherzustellen. Bei der technischen Realisierung von AR / VR für Bildung sind Aufwand und Nutzen zu beachten.

Status: ● kritisch, ● weitere Maßnahmen erforderlich, ● unkritisch;
 Umsetzung: 🕒 am Anfang, 🕒 fortgeschritten, 🕒 abgeschlossen;
 ! hohe Dringlichkeit

Unterjährige Entwicklungstendenz: ↗ positiv, → unverändert, ↘ negativ

Standards

1. Themengebiet

Hochschulen



2015



2016



Standards und Spezifikationen für digitale Bildung existieren, werden aber nicht umfassend genutzt. Weitere Standards wie Tin Can API¹⁶ oder LTI¹⁷ sind komplementär entstanden. Nationale Standards und internationale Standards weichen mitunter voneinander ab, was zu Systeminkompatibilitäten führt und die Interoperabilität hemmt.

2. Themengebiet

Berufliche Bildung



2016



International akzeptierte Technologiestandards zum Austausch von Inhalten und Lernfortschrittsdaten und -ergebnissen liegen seit vielen Jahren vor. Deutschland spielt bei der Entwicklung von Standards keine Rolle und ist lediglich Anwender. Durch die hohe Agilität technologischer Entwicklungen sind Standards de facto Quasi-Standards mit geringer Nutzungsdauer.

¹⁶ <https://tincanapi.com/>

¹⁷ <https://www.imsglobal.org/activity/learning-tools-interoperability>

Digitale Bildung in Anwendungsfeldern intelligenter Vernetzung in Deutschland

Intelligente Vernetzung erfordert vielfältige digitale Bildung und Qualifizierung. Nutzerzentriert, konstruktivistisch, Netzwerk-basiert – mit multimodalen Inhalten, moderner Methodik und interaktiven Formaten für ein selbstorganisiertes, lebenslanges Lernen in formalen, informellen und non-formalen Situationen. Strategien und Mehrwerten digitaler Bildungsangebote für die Personalentwicklung in Zukunftsfeldern unserer Gesellschaft wie Energie, Verkehr, Gesundheit oder auch in stadtplanerischen Angelegenheiten oder Fragen zur demographischen Entwicklung kommt dabei eine besondere Bedeutung zu. Verschiedene Expertengruppen der Fokusgruppe Intelligente Vernetzung haben sich mit Blick auf den IT-Gipfel 2016 mit den spezifischen Anforderungen, Bedarfen und Herausforderungen an die digitale Bildung und Qualifizierung in Deutschland intensiv beschäftigt. In Ergänzung zur Analyse intelligenter Bildungsnetze in Hochschule und in der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung sind im Folgenden die Positionspapiere zur Interaktion digitaler Bildung mit intelligenten Energie- und Gesundheitsnetzen sowie mit Smart City und Smart Data abgebildet.



Digitale Bildung und Intelligente Energienetze

Die Realisierung intelligenter Energienetze erfordert Fachkräfte mit neuen und fachübergreifenden Qualifikationen

Die von der Bundesregierung beschlossene Energiewende führt zu einer umfassenden Transformation des Energieversorgungssystems auf Basis einer kleinteiligen, dezentralen Versorgung mit erneuerbaren Energien. Zur effizienten Bewirtschaftung zukünftiger Energienetze als knappe Ressource, zur Sicherstellung der Systemstabilität und Versorgungssicherheit wie auch zur Realisierung neuer wettbewerbsfähiger Geschäftsmodelle im Energiemarkt müssen auf Netz- wie auf Marktseite innovative, kostengünstige und stabile Lösungen gefunden werden. Im Bereich der IKT stehen heute verschiedene neue, mächtige Technologien zur Verfügung, die einen substantiellen Lösungsbeitrag leisten können.

Der Einsatz dieser Digitalisierungstechnologien benötigt neuartig ausgebildete, interdisziplinäre Kompetenzträger, welche die beiden bisher weitgehend getrennten Branchen der IKT- und Energiewirtschaft vereinen. Da sich der Digitalisierungstrend auf alle Bereiche eines klassischen Energieversorgers auswirkt, bedarf es überall entsprechender Schnittstellenkompetenzen. Als Beispiele seien hier zum einen der Netzbetrieb genannt, in dem mobile Endgeräte umfassend als prozessunterstützendes Werkzeug genutzt werden, zum anderen der Kundenvertrieb, der „multichannel“, also parallel, von Facebook bis zum Faxgerät über alle Medien und Kanäle mit dem Endkunden in Interaktion tritt und dabei streng auf Konsistenz des Angebots in Form von Produkten und Preisen bedacht sein muss.



Neue Anforderungen der Digitalisierung

Fast alle Unternehmensbereiche sind betroffen

- Vertrieb
- Entwicklung
- Marketing
- Produktion

Die Wertschöpfungskette verändert sich

- aus der Wertschöpfungskette wird ein Netzwerk, ein Ökosystem
- Wertschöpfungsprozesse müssen mit Digitalisierung gedacht werden

Viele Berufsbilder sind betroffen

- veraltete Ausbildungsrahmenpläne sind zu überprüfen
- vordringlich bei Nicht-IT-Berufen sind Lücken zu schließen

Viele Studiengänge sind betroffen

- E-Technik, Energiewirtschaft, Regelungstechnik, Wirtschaftsingenieur
- Informatik, Energieinformatik, Wirtschaftsinformatik
- Volks- / Betriebswirtschaft
- Psychologie, Sozial- / Rechtswissenschaften



Empfehlungen an die Politik in Bund, Ländern und Regionen

- Aufgeschlossenes Vorgehen ggü. Innovation
- Aktive Förderung unternehmerischer Aktivitäten
- Gestaltung eines proaktiven Dialogs mit Bildungseinrichtungen (Grund- und weiterführende Schulen)



Notwendigkeiten der Anpassung von Ausbildungsinhalten

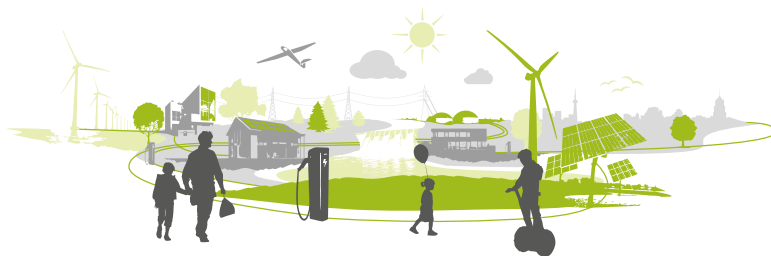
Bedarf zur Anpassung von Ausbildungs- und Fortbildungsinhalten ist hoch

- Schnittstellenkompetenz muss gelernt werden
- kritisches Denken ist von zunehmender Bedeutung
- IT-Inhalte fehlen in der Ausbildung
- Transformationsfähigkeit steht vor reinem inhaltlichen Lernen
- stetige Zusammenarbeit zwischen Industrie und Instituten muss gestärkt werden

Informations- und Kommunikationstechnologie unterstützt Ausbildung

- Online-basiertes Lernen
- Webinare, E-Learnings, Blended Learning
- Crowdsourcing-Ansätze

Abbildung: Neue Anforderungen der Digitalisierung und Empfehlungen an die Politik (Quelle: innogy SE)



Auf dem Weg zu intelligenten Energienetzen verändern sich des Weiteren die Waren- und Dienstleistungsflüsse erheblich. Schon heute drängen neue Akteure erfolgreich in die Energiebranche, die sich weniger mit Energie, dafür mehr mit Daten und Informationen befassen. Die klassischen Monopolstellungen werden dadurch aufgebrochen. Aus der altbekannten Wertschöpfungskette wird ein Wertschöpfungsnetzwerk, in dem sich eine Vielzahl von Marktakteuren vernetzen, die letztlich ein neues Ökosystem bilden. Zur Abbildung dieser neuen Marktlogik benötigt es Fachkräfte, die bisherige Strukturen kritisch hinterfragen und sowohl die berufsfeldübergreifenden Kompetenzen, als auch den Mut mitbringen, Energiewirtschaft neu zu denken sowie Prozesse datengetrieben zu optimieren.

Um dem Fachkräftemangel entgegen zu wirken, sollte ein ganzheitlicher Ansatz gefunden werden, der alle Entwicklungsstufen und Karrierepfade umfasst. Vor allem bei den klassischen und IT-fernen Ausbildungsberufen gilt es zu überprüfen, ob die Rahmenlehrpläne an die moderne digitale Umwelt angepasst werden müssen. Hierbei wären die größten Hub-Effekte erzielbar und damit könnten Bedarfe am schnellsten gedeckt werden. Gleichzeitig würde hiermit ihre Attraktivität erhöht und somit dem Akademisierungstrend sowie dem Auszubildendenmangel entgegengewirkt werden.

Auch in den bereits technisch orientierten Berufsausbildungen und Studiengängen sollten die konzeptionellen Schwerpunkte überprüft werden, da die Transformationsfähigkeit im Allgemeinen immer mehr in den Fokus rückt und dabei das rein inhaltliche Lernen überholt. Damit theoretisches Wissen auch praktisch angewandt und erprobt werden kann gilt es, die Kontakte und Kooperationen zwischen Industrie und Instituten sowie das Angebot an dualen Ausbildungs- und Studiengängen weiter auszubauen und zu fördern. Dieses Interesse sollte vor allem auch von den Unternehmen selbst gefördert werden, da sie auf die fertigen Fachkräfte angewiesen sind.

Der Politik in Bund, Ländern und Regionen wird empfohlen, sich aufgeschlossen gegenüber notwendigen Innovationen in Bildung und Qualifizierung zu verhalten und in einen dringend gebotenen, proaktiven Dialog hinsichtlich der zukunftsorientierten Gestaltung intelligenter Bildungsnetze mit Anbietern und Nutzern aus Industrie, Wirtschaft und Handwerk, Wissenschaft, Kammern, Verbänden und den Sozialpartnern zu treten. Der Schaffung rechtlich-regulatorischer Rahmenbedingungen mit Gestaltungsspielraum für Innovationen, aber auch staatlicher Finanzierung von formalen und informellen, zukunftsweisenden Bildungs- und Qualifizierungsaktivitäten in Schulen, Hochschulen und Unternehmen bis hin zu non-formalen Kontexten kommt dabei eine wichtige, vielleicht sogar entscheidende Bedeutung für unsere Zukunft zu.



Digitale Bildung und Intelligente Gesundheitsnetze

Empfehlungen zur Einbettung von Gesundheits-IT in die Aus- und Weiterbildungen von Heilberufen sowie Ausbildungsvorschläge zum Fachkräftemangel in der Health-IT-Industrie

Ausgangslage

Die rasante Entwicklung der Informationstechnologie in den letzten Jahren hat auch dem Gesundheitswesen neue Wege der Prävention, Diagnostik und Therapie eröffnet. Viele Innovationen werden gegenwärtig im Bereich der Telemedizin und Telekonsultation in das Gesundheitssystem integriert und realisiert. Telemedizin hat damit ein großes Potenzial für eine Sicherstellung und Verbesserung der Qualität einer zukunftsorientierten und effizienten Patient/innenversorgung in Deutschland, indem zusätzliche ärztliche Expertise und Kompetenz bedarfsgerecht, hochverfügbar und kosteneffizient am jeweils notwendigen Ort zur Verfügung gestellt werden kann. Damit hat die Telemedizin ein hohes Potenzial, die Behandlungs- und Prozessqualität sowie die Effizienz der Versorgung relevanter Patient/innenkollektive als innovatives Gesundheitsnetzwerk, flächendeckend und messbar zu verbessern.

Für einen stabilen und langfristigen Ausbau der digitalen Gesundheitsversorgung sowie deren konsekutiver und konsequenter Weiterentwicklung sind Aus- und Weiterbildungsangebote für die Leistungserbringer eine absolut notwendige Voraussetzung. Gegenwärtig ist allerdings festzustellen, dass die Themen Telemedizin und eHealth weder in der studentischen Lehre noch in den Curricula der verschiedenen Facharztbildungen behandelt werden. Auch im Rahmen der Vorbereitung der neuen Musterweiterbildungsverordnungen spielen Telemedizin und eHealth keine Rolle. Es gibt einige Bereiche wie die Schlaganfallversorgung oder Notfallmedizin, in denen Strukturempfehlungen der Fachgesellschaften erarbeitet und publiziert worden sind und im Bereich der Intensivmedizin ist dieses Jahr sogar eine Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF)-Leitlinie veröffentlicht worden. Allerdings beschränken sich diese auf technische und strukturelle Anforderungen, das Thema Aus- und Weiterbildung wurde bisher vernachlässigt. Angesichts der zunehmenden epidemiologischen Herausforderungen, vor denen das Gesundheitswesen steht, muss

die Versorgungsstruktur durch forcierte Digitalisierung flexibler und leistungsfähiger werden. 2030 werden in Deutschland voraussichtlich über 100.000 Ärzt/innen fehlen. Schon jetzt weist Deutschland EU-weit die älteste und weltweit nach Japan die zweitälteste Bevölkerung auf. Daher lautet die Frage nicht ob, sondern wie tiefgreifend der digitale Wandel unser Gesundheitswesen verändern muss, um auch in Zukunft die bestmögliche Gesundheitsversorgung unserer Bürgerinnen und Bürger mit hoher Qualität und Zugänglichkeit in jeder Region zu erreichen. Zur Sicherstellung einer Telemedizin mit hoher Qualität ist eine Integration in die Aus- und Weiterbildung mit standardisierten Inhalten zu fordern und zu fördern.

Ausbildung

Aufgrund der skizzierten Ausgangslage ist es also notwendig, dass in Deutschland die Kompetenzen im Bereich Telemedizin und eHealth aufgebaut werden. Hierzu ist die Organisation einer Qualifizierung im Bereich der digitalen Gesundheitsversorgung mit neuen Bildungsinhalten und Qualifikationen die Voraussetzung für eine qualitätsgesicherte Weiterentwicklung. Zentrale Themen sind sichere Datenübermittlung, Datensouveränität, Datensicherheit und Datenschutz sensibler Gesundheitsdaten von Patient/innen, aber auch Akzeptanz, Usability, ethische Herausforderungen sowie Stand der Technik mit den Möglichkeiten und Grenzen für verantwortungsvollen Einsatz in Diagnostik und Therapie.

Selbstverständlich bieten sich für die Realisierung der Ausbildung im Bereich Telemedizin und eHealth digitale Lernformate, z. B. MOOCs, und Online-Plattformen an, die in die bestehenden Studien- und Ausbildungsgänge integriert werden sollten. Neben e-Learning Plattformen mit live-Tutoren ist insbesondere die Vernetzung von verschiedenen Bildungsträgern zur Erhöhung der Kompetenzen sinnvoll, um das Potenzial und Expert/innenwissen auf digitalen Bildungsplattformen für möglichst viele Lernende vor Ort oder auch in virtuellen Klassenzimmern zur Verfügung zu stellen. Lehrende können einfacher individuelle



Unterstützungs- und Hilfeleistungen anbieten und flexibel auf die Lernbedürfnisse eingehen. Lernende können die Inhalte der Curricula mit individuell angepassten Lernmitteln flexibel und ortsunabhängig erarbeiten.

Weiterbildung

In der beruflichen Weiterbildung ist durch die digitale Transformation und Entwicklung auch die Transformation des Konzepts des lebenslangen Lernens erforderlich. Neue Konzepte für eine digitale Weiterbildung gilt es zu entwickeln. Neue Qualifizierungs- und Zertifizierungskataloge sind zu definieren und umzusetzen, so zum Beispiel neue Masterstudiengänge oder zertifizierte Weiterbildungsprofile mit Bewertungssystemen. Die Ausübung von Telemedizin und Telekonsultationen sollte zukünftig mit dem Erwerb solcher spezifischer und zertifizierter Weiterbildungsinhalte assoziiert werden, um eine standardisierte und qualitätsgesicherte digitale Gesundheitsversorgung sicherzustellen.

Unterstützende Maßnahmen

Eine wichtige unterstützende Maßnahme für die digitale Aus- und Weiterbildung im Gesundheitsbereich ist die Vernetzung von Bildungsstätten, Datenbanken und Plattformen mit einer umfassenden open-access-Strategie um den Zugang für möglichst viele Interessierte zu ermöglichen und schnell eine ausreichende Anzahl von aus- und weitergebildeten Expert/innen zu erreichen.

Dafür ist eine Standardisierung der Lehrinhalte und des zeitlichen Rahmens zu definieren. Die gesetzlichen Rahmenbedingungen könnten im Zuge eines zweiten e-Health Gesetzes geregelt werden und von der Bundesärztekammer gemeinsam mit den Fachgesellschaften konkretisiert werden, um eine zeitnahe Einführung zu unterstützen.

Dazu sollten weitere unterstützende Maßnahmen kommen wie beispielsweise

- Förderung von Weiterbildungs- und Fortbildungsmöglichkeiten zu IT-Themen
- Sammlung von Best-Practice Beispielen zur Nutzung von digitalen Angeboten in Medizin, Pflege und Heilberufen
- Förderung Knowhow-Transfer Industrie/Wissenschaft/Praxis, z. B. durch Konferenzen, Vortragsveranstaltungen etc.

Health-IT Industrie

Zur Sicherung der internationalen Wettbewerbsfähigkeit ist auch die deutsche Health-IT Industrie auf Mitarbeiter/innen angewiesen, die Kenntnisse in Informationstechnologien mit fundierten Branchenkenntnissen im Gesundheitswesen verbinden. Eine qualifizierte eHealth Literacy würde den entsprechend ausgebildeten Personen attraktive Berufschancen sowohl im Gesundheitswesen als auch in der Industrie eröffnen.



Digitale Bildung und Smart Cities

Smarte Bildungsräume

Die Chancen und Potenziale des Zusammenwirkens von Bildung und Digitalisierung im Prozess des lebenslangen Lernens wurden in den zurückliegenden zwei Jahrzehnten umfassend analysiert. In Theorie und Praxis zeigt sich, dass in der Lebens- und Arbeitswelt von heute durch den Einsatz moderner Bildungstechnologien sowie unter Nutzung vernetzter Qualifizierungsangebote individuelle Lernwege durchlässiger werden. Bildungsangebote können niedrigschwelliger sowie besser an Bedürfnisse angepasst und im Kontext gestaltet werden. Die Digitalisierung von Inhalten, Methoden und Interaktionen in Bildung und Qualifizierung schließt eine immer offener zutage tretende Lücke von Bildungsinstitutionen und in Bildungsangeboten in Bezug auf die Lebenswelt von Kindern, Jugendlichen und Erwachsenen bis hin zu Senioren und Hochbetagten. Allgemein- und berufsbildende Schulen, Hochschulen für angewandte Wissenschaften und Universitäten sowie Unternehmen treiben bundesweit die intelligente Vernetzung von Bildung, Qualifizierung und Trainings voran. Dies geschieht bislang jedoch nur punktuell, kaum flächendeckend und nicht koordiniert.

Die Digitalisierung der Bildung umsetzen und beschleunigen

Während im Privaten digitale Medien und Angebote über alle gesellschaftlichen Schichten hinweg alltäglich genutzt werden und 93 Prozent der Gymnasiasten sowie 84 Prozent der Hauptschüler für die Schulaufgaben im Internet recherchieren¹⁸, verfügen Schulen oft nur über eine digitale Grundausstattung mit einer von Lehrerinnen und Lehrern nur als befriedigend wahrgenommenen Internetanbindung¹⁹. Die Digitalisierung der Klassenzimmer in Schulen oder der Hörsäle in Hochschulen und Universitäten setzt sich zwar zunehmend durch, doch haben

bislang beispielsweise intelligent-adaptive Lernsysteme oder durch künstliche Intelligenz gesteuerte Geräte de facto in der Bildung nur eine randständige Bedeutung. Die wesentlichen Fortschritte und die kurzfristig größten Chancen ergeben sich im Bereich der hochschulischen Bildung sowie der beruflichen Aus-, Fort- und Weiterbildung sowie bei der Qualifizierung, u. a. induziert durch das Internet der Dinge, Dienste und Daten und damit einhergehend durch „Industrie 4.0“.

Intelligente Vernetzung von Bildungsorten und Bildungsangeboten

Vor diesem Hintergrund nimmt die Task Force „Smarte Bildungsräume“ der Fokusgruppe „Intelligente Vernetzung“ des Nationalen IT-Gipfels der Bundesregierung die Digitalisierung von Bildung und Qualifizierung aus der Perspektive des Raumes in den Blick. Die Expertinnen und Experten sind überzeugt, dass die Entwicklung von intelligent vernetzten Bildungsorten und -angeboten zu Smarten Bildungsräumen ein bislang zu wenig beachteter Aspekt ist. Die Vernetzung von Orten formaler Bildung untereinander sowie im nächsten Schritt die Verknüpfung mit informeller und non-formaler Bildung hebt eine bislang aus organisatorischen und technischen Gründen notwendige Trennung auf, die jedoch nicht der Lernerfahrung von Menschen und der zunehmenden Nutzerzentrierung i. S. einer Differenzierung, Individualisierung und Personalisierung entspricht.

¹⁸ Bitkom, 24.3.2015, <https://www.bitkom.org/Presse/Presseinformation/Internet-ist-wichtige-Informationsquelle-fuer-Schueler.html>

¹⁹ Bitkom, <https://www.bitkom.org/Presse/Anhaenge-an-Pls/2016/Charts-Digitale-Schule-13-01-2016-final.pdf>



Smarte Bildungsräume – Nutzerinnen und Nutzer stehen im Mittelpunkt

Smarte Bildungsräume rücken die Mehrwerte, Chancen und Potenziale nutzerorientierter Digitalisierung von Bildung und Qualifizierung in den Mittelpunkt. Während Smarte Bildungsräume lebensbegleitendes Lernen stärken und gelingende Bildungsbiographien fördern können, bilden Smart Cities und Smart Regions ihre räumliche Grundlage. Daher geht die erfolgreiche Entwicklung Hand in Hand mit dem Aufbau intelligenter digitaler Infrastrukturen in Städten und Regionen. Nachhaltige Konzeptionen Smarter Bildungsräume erfordern offene, sichere und dabei in hohem Maße flexible sowie standardkonforme und insofern interoperable digitale Plattformen. Fünf Empfehlungen sind im Zusammenspiel mit Smart Cities zu berücksichtigen:

- Intelligente Bildungsnetze als Bestandteil von Smart Cities anerkennen und im Rahmen von Smart-City-Initiativen umsetzen
- Eine gemeinsame Strategie für den Aufbau intelligenter Bildungsnetze und Smart Cities entwickeln
- Vorhandenes Expertenwissen sowie Best Practice in der Region nutzen und eine interdisziplinäre Planungsgruppe einsetzen
- Smarte Bildungsräume zunächst regional starten und danach überregional ausdehnen
- Eine flächendeckende digitale Anbindung von Bildungsorten gewährleisten und eine Educational Governance als Beitrag zu Smart City-Initiativen entwickeln

Vertiefende Informationen und Referenzen

 Ausführliche Hintergrundinformationen haben die Expertengruppen Intelligente Bildungsnetze und Smart Cities / Smart Regions der FG2 in der Langfassung des Positionspapiers „Smarte Bildungsräume“ zusammengefasst. Das Positionspapier ist zum freien Download erhältlich unter <http://deutschland-intelligent-vernetzt.org/wp/downloads>

Digitale Bildung und Smart Data

Analysieren lernen, Lernen analysieren

Smart Data befindet sich im Hinblick auf den Fachkräftemangel in einer besonderen Situation, da nicht nur die Anzahl verfügbarer Fachkräfte ein Problem darstellt, sondern vielfach auch, bedingt durch unklare Anforderungen, deren Qualifizierung. Zusammen mit der Begleitforschung des Technologieprogramms „Smart Data – Innovationen aus Daten“ und dem FZI Forschungszentrum Informatik hat die Expertengruppe Smart Data der Fokusgruppe Intelligente Vernetzung daher folgende neun Thesen für eine zukunftsgerichtete Ausbildung von Smart Data-Fachkräften entwickelt:

1. Wichtiger als genaue Kenntnisse über ein auf eine Anwendung spezialisiertes Programm, Modul oder Tool wird die Fähigkeit von Fachkräften, logisch und analytisch sowie abstrahiert denken zu können.
2. Kenntnisse von Methoden der Statistik und Optimierung bilden Schlüsselkompetenzen für Fachkräfte im Umfeld von Smart Data.
3. Neben technologischem Knowhow ist praktisches Branchenwissen für die erfolgreiche Entwicklung und Etablierung von Smart-Data-Technologien von zentraler Bedeutung.
4. „Smart“ Data entsteht durch die Zusammenführung von Fachwissen verschiedener Disziplinen.
5. Kenntnisse im Bereich des Datenschutzes bilden eine an Bedeutung zunehmende Kernkompetenz für Smart Data-Fachkräfte.
6. Von allen Bereichen werden die sicherheitstechnisch-methodischen Kompetenzen den größten Bedeutungszuwachs erfahren.

7. Neben der Anwerbung junger Absolventen der relevanten Studiengänge spielt für Institutionen und Organisationen im Smart-Data-Umfeld auch und gerade die Fort- bzw. Weiterbildung der eigenen Fachkräfte eine entscheidende Rolle, um Qualifikationslücken zu begegnen.
8. Soziale Verantwortung von Unternehmen gewinnt auch bei Fachkräften im digitalen Geschäft zunehmend an Bedeutung.
9. Institutionen und Organisationen aus dem Smart-Data-Umfeld müssen selbst einen Beitrag zur Nachwuchsförderung leisten, um ihren Fachkräftebedarf nachhaltig zu decken.

Als zweites Kernthema hat die Expertengruppe analysiert, wie Smart Data-Technologien wie Learning Analytics im Gegenzug einer Verbesserung des Bildungssystems dienen können. Hierbei werden in digitalen Bildungsplattformen Lerndaten erhoben und analysiert, um so den Lernenden personalisierte Lernwege und individuelles Feedback zu liefern. Ein Fallbeispiel hierfür sind zum einen sogenannte MOOCs, also Onlinekurse mit tausenden oder zehntausenden Nutzern. Durch die Auswertung, welche Videoabschnitte von den Nutzern wiederholt angesehen werden, kann eine Plattform wie openHPI²⁰ identifizieren, welche Abschnitte eventuell schwer verständlich sind und anders erklärt werden sollten.

Auch die Auswertung von Selbsttests und Hausaufgaben kann durch Smart Data unterstützt werden. So können Teilnehmer in Kursen, deren Teilnehmerzahl einen persönlichen Kontakt deutlich erschwert oder unmöglich macht, trotzdem individuelles Feedback erhalten.

20 <https://open.hpi.de/>




Ein weiteres Beispiel ist Bettermarks²¹, eine Online-plattform zum ergänzenden Üben in der Mathematik. Anders als im Schulunterricht, in dem die Heterogenität der Klasse häufig untergeht, ermöglicht es Bettermarks jedem Schüler, in seinem eigenen Tempo zu arbeiten.

Auch wenn Learning Analytics in einzelnen Feldern schon erfolgreich genutzt wird, ist das Potenzial bei weitem noch nicht erschöpft. Die Expertengruppe empfiehlt daher eine verstärkte Förderung von Forschungsvorhaben und Umsetzungsprojekten im Schnittfeld zwischen Smart Data und Bildungswissenschaften, um weitere Anwendungen zu identifizieren, in Pilotprojekten umzusetzen und ihren Nutzen wissenschaftlich zu belegen. Die anschließende Realisierung darf nicht in einzelnen Insellösungen enden, sondern erfordert ein gemeinsames Agieren von Bund, Ländern, Kommunen, Bildungsverantwortlichen und dem privaten Sektor, um so skalierbare Anwendungen zu schaffen. Gleichzeitig muss die Interoperabilität gesichert werden, um einen Lock-In-Effekt zu vermeiden.

Um diese Anwendungen dann sicher nutzen zu können, ist es wichtig, einen gemeinsamen rechtlichen Rahmen für die Nutzung von Learning Analytics in den Bildungsgesetzen der Länder zu verankern. Ein solcher muss es Lernenden ermöglichen, von diesen Technologien zu profitieren und gleichzeitig den Schutz ihrer Daten sicherstellen. Dies ist gerade im besonders schützenswerten Verhältnis zwischen Lehrern und Schülern wichtig.

Zusammengefasst ermöglicht es die Nutzung von Smart Data-Technologien im Bildungssektor, eine höhere Individualisierung und Öffnung der Bildung zu erreichen. Smart Data sollte daher verantwortungsvoll genutzt und gefördert werden.

Vertiefende Informationen und Referenzen

 Ausführliche Hintergrundinformationen haben die Expertengruppen Intelligente Bildungsnetze und Smart Data der FG2 in der Langfassung des Positionspapiers „Analysieren lernen, Lernen analysieren“ zusammengefasst. Das Positionspapier ist zum freien Download erhältlich unter <http://deutschland-intelligent-vernetzt.org/wp/downloads>

21 <http://de.bettermarks.com/>

Mitwirkende Experten



Expertengruppe Intelligente Bildungsnetze

Leitung

Prof. Dr. habil. Christoph Igel
Deutsches Forschungszentrum für
Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI)
christoph.igel@dfki.de

Florian Alexandru-Zorn
OnlineLessons.tv GmbH

Carsten Johnson
Cisco Systems GmbH

Prof. Dr. Ada Pellert
FernUniversität in Hagen

Ansgar Baums
Hewlett-Packard GmbH

Felix Klühr
Skive | qLearning Applications GmbH

Dr. Stephan Pfisterer
Bundesministerium für Bildung
und Forschung

Steffen Ganders
Samsung Electronics GmbH

Dr. Philipp Knodel
App Camps

Prof. Dr. Siegfried Stiehl
Universität Hamburg

Ralph Giebel
DellEMC

Prof. Dr. Bernd Krämer
FernUniversität in Hagen

Nicola Wessinghage
Mann beißt Hund – Agentur für
Kommunikation GmbH

Dr. Marc Göcks
Multimedia Kontor Hamburg GmbH

Christoph Kunz
Siemens AG

Prof. Dr. Guido Wirtz
Otto-Friedrich-Universität Bamberg

Prof. Dr. Martin Haag
Hochschule Heilbronn

Dr. Thomas Lange
acatech – Deutsche Akademie der
Technikwissenschaften

Dr. Volker Zimmermann
Neocosmo GmbH

Ariane Hellinger
IG Metall Bundesvorstand

Joachim Maiß
Multi-Media Berufsbildende Schulen
Hannover

Klaus Herrmann
Festo Lernzentrum Saar GmbH

Expertengruppe Intelligente Energienetze

Leitung

Dr. Andreas Breuer
Innogy SE
andreas.breuer@innogy.com

Dr. Frank Schmidt
T-Systems International GmbH
frank.schmidt01@t-systems.com

Dr. Kristina Bogner
Schneider Electric GmbH

Torsten Knop
Innogy SE

Sebastian Pache
GE Energy Germany GmbH

Julia O. Böhm
Deutsche Telekom AG

Dr. Robert Kohrs
Fraunhofer ISE

Dr. Rebekka Porath
Intel Mobile Communications GmbH

Manfred Burke
EWE Aktiengesellschaft

Bernd Kowalski
Bundesamt für Sicherheit in der
Informationstechnik

Sebastian Schnurre
Bundesverband Neue
Energiewirtschaft e. V.

Robert Busch
Bundesverband
Neue Energiewirtschaft e. V.

Vera Krupinski
Ministerium für Wirtschaft, Klimaschutz,
Energie und Landesplanung

Dr. Bernd Sörries
Fachhochschule Südwestfalen

Felix Dembski
Bitkom e. V.

Dr. Erik Landeck
Stromnetz Berlin GmbH

Oliver Stahl
Entelios AG

Torsten Drzisga
Torsten Drzisga Consulting

Dr. Sebastian Leder
Deloitte Consulting GmbH

Kerstin Straube
Landis+Gyr GmbH

Thomas Grigoleit
Germany Trade and Invest

Volker Ledig
DB Energie GmbH

Peter Thomas
E.ON Bayer AG

Jürgen Heiß
EnBW Operations GmbH

Christoph Legutko
Intel GmbH

Dr. Kristian Weiland
Deutsche Bahn Energie GmbH

Tobias Kempermann
EWE Aktiengesellschaft

Dr. Till Luhmann
BTC Business Technology Consulting AG

Dr. Manuel Weindorf
GE Energy Germany GmbH

Alexander Kleemann
Bundesministerium für
Wirtschaft und Energie

Dr. Christoph Mayer
OFFIS e. V.



Expertengruppe Intelligente Gesundheitsnetze

Leitung

Dr. med. Klaus Juffernbruch
GoToMarket Group and Partners (GTM) GmbH
kjuffernbruch@gtm-gap.com

Univ.-Prof. Dr. Gernot Marx
Universitätsklinikum der RWTH Aachen
gmarx@ukaachen.de

Dr. Sven-Frederik Balders
Gesellschaft für Versicherungswissenschaft
und -gestaltung (GVG)

Andreas Kleinert
ProSyst Software GmbH

Ulli Tobias Reitz
Deutsche Telekom AG

Sarah Basic
Bundesministerium für Wirtschaft und
Energie

Dr. Karina Lott
RELX Group

Frederike Schumacher
Bundesministerium für Wirtschaft und
Energie

Julia Hagen
Bundesverband Informationswirtschaft,
Telekommunikation und neue Medien e.V.
(Bitkom e. V.)

Dr. Pablo Mentzini
SAP SE

Susanne Thürmer
Bundesministerium für Wirtschaft und
Energie

Andreas Hartl
Bundesministerium für Wirtschaft und
Energie

Ekkehard Mittelstaedt
Bundesverband Gesundheits-IT e. V. (bvitg)

Melanie Wendling
Deutsche Telekom Healthcare and Security
Solutions GmbH

Florentine Kessler-Grobe
Bundesministerium für Wirtschaft und
Energie

Jens Mühlner
T-Systems International GmbH

Percy Ott
Cisco Systems GmbH

Taskforce Smarte Bildungsräume

Leitung

Prof. Dr. habil. Christoph Igel
Deutsches Forschungszentrum für
Künstliche Intelligenz GmbH (DFKI)
christoph.igel@dfki.de

Wolfgang Percy Ott
Cisco Systems GmbH
percy.ott@cisco.com

Florian Alexandru-Zorn
OnlineLessons.tv GmbH

Carsten Johnson
Cisco Systems GmbH

Prof. Dr. Daniela Nicklas
Otto-Friedrich-Universität Bamberg

Dr. Andreas Breuer
innogy SE

Willi Kaczorowski
Strategieberater Public Sector

Annika Schoer
Stadt Köln

Matthias Brucke
embeteco GmbH & Co. KG

Dr. Philipp Knodel
App Camps

Michael Sternberg
n-21: Schulen in Niedersachsen online e. V.

Prof. Dr. Thomas Deelmann
T-Systems International GmbH

Prof. Dr. Bernd Krämer
FernUniversität in Hagen

Prof. Dr. Sigfried Stiehl
Universität Hamburg

Steffen Ganders
Samsung Electronics GmbH

Tanja Krins
Stadt Köln

Gerald Swarat
Fraunhofer IESE

Ralph Giebel
Dell EMC

Dr. Thomas Lange
acatech – Deutsche Akademie der
Technikwissenschaften

Markus Wartha
EDASCA SCE

Prof. Dr. Martin Haag
Hochschule Heilbronn

Joachim Maiß
Multi-Media Berufsbildende
Schulen Hannover

Nicola Wessinghage
Mann beißt Hund – Agentur für
Kommunikation GmbH

Kay Hartkopf
urbandigits

Jens Mühlner
T-Systems International GmbH



Expertengruppe Smart Data

Leitung

Prof. Dr. Christoph Meinel
Hasso-Plattner-Institut
meinel@hpi.de

Dr. Norbert Koppenhagen
SAP SE
norbert.koppenhagen@sap.com

Reiner Bildmayer
SAP SE

Prof. Dr. Michael Laskowski
innogy SE

Hannes Schwaderer
Intel GmbH

Markus Dreseler
Hasso-Plattner-Institut

Dr. Alexander Lenk
BMW Group

Günther Stürner
ORACLE Deutschland B.V. & Co. KG

Guido Falkenberg
Software AG

Sven Löffler
T-Systems International GmbH

Stefan Vaillant
Cumulocity GmbH

Dr. Heiner Genzken
Intel Deutschland GmbH

Dr. Karina Lott
RELX Group

Manuela Wagner
Karlsruher Institut für Technologie

Helmut Greger
Charité – Universitätsmedizin Berlin

Dr. Pablo Mentzini
SAP SE

Dr. Mathias Weber
Bitkom e.V.

Nina Hrkalovic
Gesellschaft für Informatik e.V.

Martin Peuker
Charité – Universitätsmedizin Berlin

Luise Kranich
FZI Forschungszentrum Informatik

Alexander Rabe
Gesellschaft für Informatik e.V.

Projektmanagement

Leitung

Jens Mühlner
T-Systems International GmbH

Telefon: + 49 421 5155 3160
Mobil: +49 151 12105438
E-Mail: jens.muehlner@telekom.de

Hinnerk Fretwurst-Schiffel
T-Systems International GmbH

Dr. Daniel Gille
T-Systems International GmbH

Tanja Bosse
T-Systems International GmbH

Gestaltungskonzept, Design und Datenvisualisierung

mc-quadrat | Markenagentur und
Kommunikationsberatung OHG
www.mc-quadrat.com

Publikationsübersicht

Expertengruppe Intelligente Energienetze



2016

The cover of the report features a purple header with the title in white. Below the title, it says 'Positionspapier der Expertengruppe Intelligente Energienetze'. The central image shows a group of people standing in a field with trees. At the bottom, there is text about the 'Nationaler IT-Digital-Plattform innovative Digitalisierung der Wirtschaft' and the 'Expertengruppe Intelligente Vernetzung' with the website 'www.deutschland-intelligent-ernetzt.org'.

Intelligente Energienetze erfordern Fachkräfte mit neuen und fachübergreifenden Qualifikationen

Positionspapier der Expertengruppe Intelligente Energienetze

Expertengruppe Intelligente Gesundheitsnetze



2016

The cover of the report features a purple header with the title in white. Below the title, it says 'Positionspapier der Expertengruppe Intelligente Gesundheitsnetze'. The central image shows a group of people in a modern, brightly lit environment. At the bottom, there is text about the 'Nationaler IT-Digital-Plattform innovative Digitalisierung der Wirtschaft' and the 'Expertengruppe Intelligente Vernetzung' with the website 'www.deutschland-intelligent-ernetzt.org'.

Bildung und Health-IT

Positionspapier der Expertengruppe Intelligente Gesundheitsnetze



2016



Smarte Bildungsräume

Positionspapier der Expertengruppen Intelligente Bildungsnetze und Smart Cities / Smart Regions



2016



Analysieren lernen, Lernen analysieren

Positionspapier der Expertengruppe Smart Data

Alle Dokumente und Publikationen kostenlos zum Download:
www.deutschland-intelligent-ernetzt.org



Deutschland intelligent vernetzt

Digitale Bildung 2016

DIV Report Spezial

November 2016

Herausgeber

Nationaler IT-Gipfel

Plattform Innovative Digitalisierung der Wirtschaft

Fokusgruppe Intelligente Vernetzung

www.div-report.de

Alle Dokumente
und Publikationen
kostenlos zum Download:

www.deutschland-intelligent-vernetzt.org