

Arbeitsgruppe 2

Digitale Infrastrukturen als Enabler
für innovative Anwendungen

Projektgruppe
Intelligente Verkehrs-, Bildungs- und Verwaltungsnetze

Digitalisierung von Bildungsinfrastrukturen: Vom Status Quo zur Deutschen Hochschul-Cloud

Inhalt

1	Einleitung	3
2	Herausforderungen	3
3	Potentiale des intelligenten Bildungsnetzes	5
4	Kernelemente eines intelligenten Bildungsnetzes für Hochschulen (Deutsche Hochschul-Cloud – DHC)	6
5	Umsetzung: Vom Status Quo zur Deutschen Hochschul-Cloud	9

1 Einleitung

Die Weiterentwicklung des Bildungssystems ist einer der wichtigsten politischen Fragen der Gegenwart. Der demografische Wandel und die Notwendigkeit weiterer Haushaltskonsolidierungen verändern die Rahmenbedingungen für Bildung grundlegend. Ein weiterer wesentlicher Treiber des Wandels sind die Erwartungen und das Nutzungsverhalten der Lernenden von heute, die die Möglichkeiten digitaler Technologien aktiv und in hohem Maße kreativ nutzen, um ihre individuellen Bedürfnisse nach Bildung auf einem global wachsenden Bildungsmarkt nachzukommen. Die nachhaltige Finanzierung von Bildungseinrichtungen ist deswegen – trotz aller Bekenntnisse zum Wissensstandort Deutschland – eine unmittelbare Herausforderung. Die genannten Veränderungen betreffen alle Aspekte des Bildungssystems: vorschulische Institutionen, Schulen, Ausbildung, Hochschulen, berufsbegleitendes Lernen. *Das vorliegende Policy Paper konzentriert sich auf die Frage, in welcher Art und Weise digitale Technologien das Hochschulsystem verbessern können.*¹ Ausgangspunkt ist das Konzept des Intelligenz Netzes, das der BITKOM in einem Grundsatzpapier definiert hat.² Unter einem intelligenten

Bildungsnetz werden digitale Infrastrukturen verstanden, auf denen innovative Dienste und Angebote zur Unterstützung des Bildungssektors angeboten werden.

Die Potentiale eines intelligenten Bildungsnetzes werden nur in Ansätzen ausgeschöpft, wenn der Status Quo an Hochschulen wie allzu oft in der zurückliegenden Dekade ausschließlich um technologische Innovationen ergänzt werden. Heute wissen wir, dass Innovation im Bildungssektor durch die Interaktion zwischen Bildungs-, Organisations- und Technologieentwicklung entsteht. Das vorliegende Papier stellt deswegen keine Technologielösung vor, sondern beschreibt den komplexen Prozess vom Status Quo zu einem intelligenten Bildungsnetz für Hochschulen. Kapitel 2 umreißt die infrastrukturelle Ausgangslage des deutschen Hochschulsystems und beschreibt Gründe der Verharrung bzw. Treiber für Veränderungen. Kapitel 3 umreißt die Kernelemente eines intelligenten Hochschulnetzes in Deutschland, das in Kapitel 4 als „Deutsche Hochschul-Cloud“ konkretisiert wird. Kapitel 5 stellt schließlich Handlungsempfehlungen vor.

2 Herausforderungen

Der alltägliche Umgang mit Medien hat sich in den letzten zehn Jahre revolutioniert. Das Internet ist Teil des Alltags von Studierenden, Lehrenden und der Hochschuladministration geworden. Digitale Technologien haben substanziellen Einfluss auf das individuelle Arbeits-, Lehr- und Lernverhalten. Angebot und Nachfrage von Lehrinhalten an den Hochschulen verändern sich durch die zunehmende Verfügbarkeit qualitativ hochwertiger Lerninhalte im Internet. Diese Lerninhalte werden zum Teil von renommierten Hochschulen im Ausland angeboten und der Lernerfolg

zertifiziert. Damit betreten neue, internationale Anbieter verstärkt in Konkurrenz zu deutschen Hochschulen.

Für die Hochschulen stellt sich die Frage, wie sie auf diese Globalisierung der Bildung und die damit einhergehenden Veränderungen umgehen und ihr eigenes Bildungsangebot stärken. Je nach Profil der Hochschule ist der Einsatz und die Nutzung von eLearning als innovative Lehr- und Lernmethode unterschiedlich stark ausgeprägt. Allerdings ist dies nur in seltenen Fällen strategisches Profilelement der Hochschulentwicklung:

¹ Zum Verwaltungssektor vgl. das Thesenpapier der AG 2 „Intelligente Netze der öffentlichen Verwaltung als Grundlage staatlicher Modernisierung durch IKT.“

² Vgl. BITKOM (2012): Der Staat als Gestalter der digitalen Welt. http://www.bitkom.org/de/publikationen/38338_71972.aspx; Ansgar Baums (2012): Infrastrukturen: Vom Status Quo zu Intelligenz Netzen. <http://h30507.www3.hp.com/t5/HP-Point-of-View/Infrastrukturen-Vom-Status-Quo-zu-Intelligenz-Netzen/ba-p/124649>

Digitalisierung von Bildungsinfrastrukturen: Vom Status Quo zur Deutschen Hochschul-Cloud

- **Lernmaterialien:**

Die Digitalisierung von Lernangeboten ist stark abhängig von Fachdisziplinen, Fachgesellschaften und Bundesländern und findet nicht flächendeckend statt. Der systematische und strukturierte Austausch sowie die Verknüpfung digitaler Lehrinhalte zwischen Fachrichtungen, Fakultäten und Hochschulen ist nach wie vor die Ausnahme.

- **Technische Infrastrukturen für Studium und Lehre:**

Heute existiert ein Patchwork oftmals nicht kompatibler, hochschulspezifischer und fachwissenschaftlicher Einzellösungen. Übergreifende Infrastrukturen zur Nutzung und Archivierung sind bislang nicht verfügbar.

- **Vernetzung und integrierte Prozesse:**

An nahezu allen Hochschulstandorten ist die Nutzung und der Einsatz von Standardtechnologien zur Unter-

stützung administrativer und Studienorganisationsprozesse weit fortgeschritten (Campus Management, Online-Prüfungssysteme). Zugleich nimmt die Akzeptanz der zur Verfügung gestellten infrastrukturellen Angebote etwa seitens der Studierenden ab.³ Es existieren weiterhin nur vereinzelt Lösungen, die ein für den Lernbetrieb produktives soziales Netzwerk für Studierende und Lehrende bereitstellen. Die Vernetzung von Lehrenden – etwa im Rahmen der immer wieder geforderten Deutschen Lehrgemeinschaft – fehlt weitgehend. Eine Vernetzung von Bildungsinstitutionen mag zum Teil regional vorhanden sein, aber nicht darüber hinaus.

Dieser Status Quo hat spezifische Gründe, Reformvorschläge müssen diese berücksichtigen. Tabelle 1 gibt einen Überblick zu den Kräften der Beharrung und den Impulsen für den Wandel.

Tabelle 1: Gründe der Beharrung und Treiber der Veränderung eines intelligenten Bildungsnetzes

Gründe der Beharrung	Treiber der Veränderung
Profilentwicklung, Hochschul-Entwicklungsplanung und Marktpositionierung von Hochschulen müssen mit der Digitalisierungsstrategie von Bildungsangeboten sowie dem Auf- und Ausbau von Beratungs-, Vertriebs- und Servicestrukturen übereinstimmen. Hier existiert eine große Heterogenität.	Die Marktpositionierung einer Hochschule kann die Digitalisierung auch vorantreiben, wenn das intelligente Bildungsnetz Teil einer Markenstrategie ist. Die durch Globalhaushalte heute gegebene Möglichkeit gezielter Investitionen der Hochschulen fördert eine stärkere Profilbildung.
Personales Selbstbild und Selbstwahrnehmung: Traditionelles Berufsverständnis und die langfristige Sozialisierung in den existierenden akademischen Karrierepfaden verzögern die Fortentwicklung von Rollen der Lehrenden.	Affinität zu Technologien bzw. neuen Lernarten: Generation Y und Generation Z weisen nachweislich eine hohe Affinität zu Innovationstechnologien und eine große Bereitschaft auf, diese unmittelbar für eigene Zwecke und Interessen einzusetzen.
Rechtliche Rahmenbedingungen und organisatorische Umsetzung: Personal- und Dienstrecht, Urheber- und Nutzungsrecht, Vertragsrecht sowie Datenschutz sind auf bestehende Strukturen ausgerichtet. Die Status-quo-Orientierung gilt auch für existierende Geschäftsmodelle privatwirtschaftlicher Akteure außerhalb der Hochschulen (Verlage).	Neue strategische Ziele und Geschäftsmodelle: Ausweitung der Bildungsangebote und Zielgruppen etwa durch Teilzeit- oder Zweitstudienangebote. Neues Angebot an Unternehmen zur Zusammenarbeit bei der Weiterbildung. Eintritt neuer Marktteilnehmer durch die Globalisierung (ausländische Hochschulen).
Strukturelle Geringschätzung der Lehre an Hochschulen in Relation zu Forschung, Entwicklung, Wissens- und Technologietransfer.	Neuerungen in der Bildungsentwicklung auf Basis pädagogischer, psychologischer und soziologischer Erkenntnisse.
Administrationsaufwand von IT-Lösungen: Hochschulen alleine können die immer komplexer werdenden Infrastrukturen nicht aufrechterhalten. Effizientere und kostengünstigere Insourcing-/Outsourcing-Modelle werden zwar diskutiert, jedoch nicht systematisch weiterentwickelt und flächendeckend umgesetzt.	Technologische Innovationen wie Cloud Computing und selbstadministrierende Systeme vereinfachen die Anwendung komplexer IT zunehmend.

Quelle: eigene Darstellung, 2012

³ Vgl. Grosch, M. & Gidion, G. (2011). Mediennutzungsgewohnheiten im Wandel: Ergebnisse einer Befragung zur studiumsbezogenen Mediennutzung. KIT Scientific Publishing, Karlsruhe

3 Potentiale des intelligenten Bildungsnetzes

Ein intelligentes Bildungsnetz darf sich nicht in einer Technologievision erschöpfen. Es muss die Perspektiven, die Profilbildung und strategische Ausrichtung der Hochschulen, ihrer Mitglieder sowie externer Akteure wie Verlage zu einem sinnstiftenden „Big Picture“ zusammenfügen. Ein intelligentes Bildungsnetz kann zu folgenden fünf Handlungsschwerpunkten wichtige Beiträge leisten:

1. Besserer Abgleich zwischen Studieninteressen und Bildungsangeboten:

Ein großes Problem des Bildungssektors ist die Lücke zwischen Erwartungen und tatsächlichem Lehrangebot. Individuelle Interessen und Fähigkeiten leisten nachweislich einen signifikanten Beitrag zum Studienverlauf sowie dem Studienergebnis (Abbruch oder Abschluss). Intelligente Bildungsnetze ermöglichen eine bessere Analyse individueller Profile und eine Empfehlung passfähiger Studienangebote und Bildungsinhalte auf Basis des Gesamtprofils.

2. Erhöhung der Effektivität und Qualität des Lehrbetriebs:

Die Vermittlung von Wissen beruht sowohl auf der Vermittlung standartisierten Wissens als auch von Spezialwissen und hoch individueller Betreuung. Intelligente Bildungsnetze ermöglichen eine stärkere Differenzierung zwischen diesen unterschiedlichen Funktionen mit dem Ziel, die vorhandenen Ressourcen effizienter nutzen zu können. Insbesondere bei der Vermittlung standartisierten Wissens sind durch die professionelle Erstellung von Lernmaterialien große Effizienzgewinne möglich.

3. Verbesserung von Feedback und Betreuung:

Lernen ist untrennbar mit Betreuung, Kommunikation und Zusammenarbeit verbunden. Im aktuellen Hochschulsystem fällt insbesondere das direkte Feedback schwer – oftmals stehen Verwaltungsprozesse, Budget- und Zeit-Restriktionen im Wege. Ein intelligentes Bildungsnetz ist um den Anspruch herum aufgebaut, direktere Feedback-Kanäle zu etablieren – sei es zwischen Lehrendem und Lernendem oder in der Gemeinschaft der Lernenden (Peer-Review).

4. Verbesserung des Informations- und Wissenstransfers

Intelligente Netze bieten neue Möglichkeiten der Zusammenarbeit zwischen Hochschulen und Unternehmen. Wissen wird direkt zwischen Hochschulen und Unternehmen ausgetauscht. Mitarbeiter bleiben Studierende, aus dem Abgleich zwischen Theorie und praktischer Anwendung und Erfahrung entstehen direkt nutzbare Synergien für beide Seiten. Direkte Anknüpfungspunkte für die Personalgewinnung und die Weiterbildung von Mitarbeitern sind Investitionsanreize für Unternehmen in intelligente Bildungsnetze.

5. Erhöhung von Diversity, Inklusion und Durchlässigkeit:

Bildungsinhalte und Zugänge zu ihnen werden in intelligenten Bildungsnetzen in gleichem Maße für Interessen heterogener Nutzungsgruppen etwa mit Hochbegabung, Migrationshintergrund, motorischen, kognitiven, psychischen oder emotionalen Einschränkungen sowie für unterschiedliche Altersgruppen angeboten. „Ambient Assisted Education“ ist dabei ebenso möglich wie intelligente Adaptationen an unterschiedliche Sprach- und Kulturräume oder soziale Lernbedingungen.

4 Kernelemente eines intelligenten Bildungsnetzes für Hochschulen (Deutsche Hochschul-Cloud – DHC)

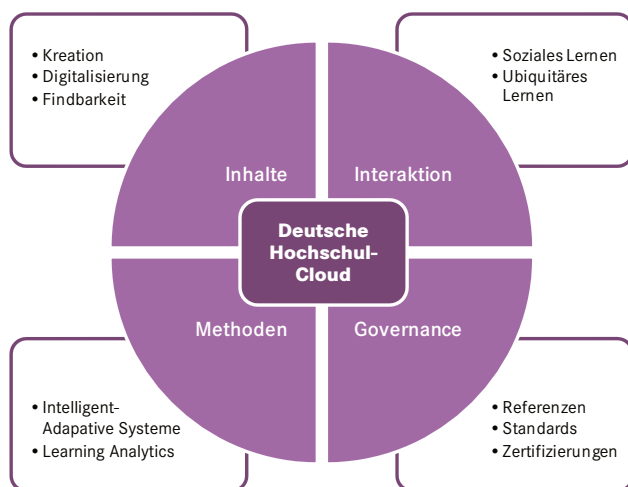


Abbildung 1: Deutsche Hochschul-Cloud

Quelle: in Anlehnung an Hewlett-Packard Company, 2012

Ziel ist die Schaffung eines intelligenten Bildungsnetzes in Form einer föderalen Deutschen Hochschul-Cloud (DHC), die es ermöglicht, Bildungsinnovation und Kooperation in Hochschulen und zwischen Hochschulen und Wirtschaft zu beschleunigen. Die DHC bedient den Bedarf an digitalen Inhalten und neuen Bildungsmethoden und -lösungen. Sie bietet zudem die Möglichkeit für den fachlich-inhaltlichen Austausch von Wissen zwischen den Akteuren und entlang der Bildungskette.

Die Deutsche Hochschul-Cloud schafft Vernetzungsmöglichkeiten an den Schnittstellen von Schule/Hochschule bzw. Hochschule/Wirtschaft. Lehrenden, Lernende und der Hochschulverwaltung werden ein Bündel an internetbasierten Diensten, Werkzeugen und Inhalten für Studium und Lehre bereitgestellt, die sie bedarfsorientiert nutzen können. Die Lösung wird gleichzeitig von den Nutzern mitgestaltet, ist offen angelegt für Erweiterungen, Forschungsergebnisse und Inhalte aus Hochschulen und Wirtschaft. Wir greifen damit den Vorschlag der Enquete-Kommission „Internet und digitale Gesellschaft“ des Bundestages auf und skizzieren in den folgenden Abschnitten gemeinsame Inhalte (1.), Interaktionsmethoden (2.), Bildungsmethoden (3.) und Governance-Regeln (4.)⁴

⁴ Vgl. Abschlussbericht der Projektgruppe Bildung und Forschung der Enquete-Kommission „Internet und Gesellschaft“ (2012): „Die Enquete-Kommission empfiehlt der Bundesregierung, im Rahmen ihrer Initiativen zum Cloud Computing zusammen mit den Ländern und der Hochschulrektorenkonferenz zu prüfen, ob insbesondere Angebote für E-Learning verstärkt in „Hochschul-Clouds“ zusammengefasst werden können. Cloud-basierte Angebote könnten zudem virtuelle Räume über Hochschulgrenzen hinaus zur Verfügung stellen, um fachliche Themen diskutieren beziehungsweise bearbeiten zu können und auf diese Weise das kollaborative Lernen zu unterstützen. Cloud-Lösungen können dazu dienen, lokale E-Learning-Angebote und hochschulübergreifende Forschungsinfrastrukturen miteinander zu verknüpfen und zu ergänzen.“ S. 11. http://www.bundestag.de/internetenquete/dokumentation/Sitzungen/20120625/A-Drs_17_24_052_-_PG_Bildung_und_Forschung_Handlungsempfehlungen.pdf

Digitalisierung von Bildungsinfrastrukturen: Vom Status Quo zur Deutschen Hochschul-Cloud

1. Inhalte: Neukreation, Digitalisierung und Findbarkeit

Der Kern der Hochschul-Cloud sind didaktisch und inhaltlich hochqualitative digitale Inhalte. Diese Inhalte speisen sich zum einen aus bereits digitalisierten und zu digitalisierenden Lernmaterialien. Zum anderen werden neue Inhalte mit Hilfe digitaler Technologien für das intelligente Bildungsnetz entwickelt, insbesondere im Audio- und (3D-)Videoformat. Hierzu gehört auch die Entwicklung digitaler, rechtssicherer Prüfungs- und Evaluationsmethoden. Klar ist, dass ein intelligentes Bildungsnetz nicht auf eine generelle stärkere Gleichförmigkeit von Inhalten zielt. Es bietet vielmehr die Plattform, um Diversität effizienter abbilden zu können.

Die Digitalisierung der Inhalte bietet am Ende nicht nur neue didaktische Möglichkeiten, sondern die Vorteile liegen in Geschwindigkeit der Distribution, Reduktion der Publikationshürden, neue Möglichkeiten des gemeinsamen Lernens und Forschens. Die Hochschul-Cloud wird Content-Formate standardisieren und Prozesse rund um das Publizieren und Nutzen mit digitalen Lernmaterialien verändern.

Folgende Fragen stehen im Zentrum:

- **Content-Transformation:**
Wie wird auf breiter Basis das Angebot digitaler, multi-modaler, interaktiver Publikationen erhöht und kontinuierlich entwickelt? Welche Formate entstehen (Vorlesungsvideos, Communities rund um Inhalte, eBooks)? Wie kann die Erstellung und Qualitätssicherung von „User-Generated Content“ organisiert werden? Wie kann die Barrierefreiheit sicher gestellt werden?
- **Verlagsstrategie:**
Wie müssen Verlage auf die Digitalisierung der Bildungswelt reagieren und welche neuen Geschäftsmodelle ergeben sich?
- **Autorenstrategie:**
Wie sehen Anreizsysteme für Hochschullehrer und Autoren aus, wie werden sie in die Prozesse eingebunden? Eine wichtige Ressource in diesem Kontext ist die Anerkennung in der Fachgemeinde für Publikationstätigkeit.

- **Rechtlicher und organisatorischer Rahmen:**
Wie können Barrieren für den freien Austausch und die Nutzung von Inhalten abgebaut werden? Hier sind insbesondere urheberrechtliche und verrechnungsseitige Fragen zu klären.
- **Organisationsveränderung:**
Wie verändern sich Hochschulen durch die Digitalisierung der Inhalte in ihren Abläufen, Angeboten und Lehrprozessen. Welche Veränderungen ergeben sich zwischen Bibliotheken, Fakultäten, Instituten und Lehrkräften?

Die Hochschul-Cloud beruht auf Standards für die Nutzung digitaler Inhalte: die Erstellung, Verwaltung, Archivierung und Wiederfindung digitaler Inhalte erfolgt auf der Grundlage semantischer Technologien. Zudem müssen Grundlagen über „sich selbst administrierende“ Systeme geschaffen werden, die eine weitgehende Automatisierung der Management und Anwendungsprozesse unterstützen.

2. Interaktion: Soziales und ubiquitäres Lernen

Eine Fokussierung auf die Inhaltsseite und deren Digitalisierung alleine würde zu kurz greifen. Lernen ist ein sozialer Prozess, insofern ist die Schaffung von neuen Interaktionsmethoden auf breiter Basis elementar. Hierzu gehört die methodische und inhaltliche Umgestaltung von Vor- und Nachbereitung sowie Präsenzsitzungen: Vor- und Nachbereitung werden primär online-basiert erfolgen, Präsenzsitzungen dienen vermehrt dem direkten Austausch und der Diskussion (aggregiertes Feedback / Fragen, „flipped classroom“ Konzepte).

Lernen in der Gruppe und in Abhängigkeit persönlicher Präferenzen hinsichtlich Ort und Zeit werden zum Standard. Die Hochschul-Cloud muss entsprechende Angebote umfassen, wie zum Beispiel:

Digitalisierung von Bildungsinfrastrukturen: Vom Status Quo zur Deutschen Hochschul-Cloud

- **Webinar-Dienste:**

Für Lehrveranstaltungen existieren Kollaborationsräume, Vorlesungsmaterialien und virtuelle Arbeitsräume sind hier integriert, die Inhalte können unabhängig von Vorlesungszeiten und -orten genutzt werden.

- **Kommentierung und Bewertung durch „Peers“:**

Das intelligente Bildungsnetz ermöglicht, dass Lernmaterialien von den Lernenden kommentiert und bewertet werden. Diese Funktion kann für Optimierungsprozesse fortlaufend genutzt werden.

3. Methoden: Intelligent-Adaptiv und Learning Analytics

Technologien alleine führen zwingend nicht zu besseren und effizienteren Lernprozessen. Gleichwohl sind die Potentiale neuer Lern- und Lehrmethoden, die mit Unterstützung innovativer Technologien erfolgen, nicht zu übersehen. Individualisierung, Personalisierung und Differenzierung können beim Lehren und Lernen so im Einzelfall wie in der Breite erreicht werden. Und Möglichkeiten der Mensch-Computer-Interaktion, der Adaptivität sowie der Multimodalität erlauben lernpsychologisch begründete Bildungsszenarien, welche die Berücksichtigung persönlicher Einschränkungen ebenso ermöglichen, wie auch die gezielte Förderung etwa von Hochbegabten.

Benötigt wird deshalb Forschung, Entwicklung und Implementation innovativer Technologien, digitaler Medien und neuer Internetdiensten in der Bildung. Erste Ansätze hierzu sollten sein:

- **Intelligent-Adaptive Systeme:**

Diese mit Methoden der Künstlichen Intelligenz unterstützen Lernsysteme rekurren bei der Unterstützung von Lehrenden und Lernenden auf Domainmodelle, Bildungs- und Menschmodelle und nutzen die Potentiale des semantischen Webs sowie soziokulturelle Eigenschaften des Lernenden zur Personalisierung von Lerninhalten, Lernpfaden und der Nutzeroberfläche.

- **Learning Analytics:**

Unter dem Stichwort Learning Analytics werden Verfahren verstanden, die gezielt das Lernverhalten von Nutzern und ihre Präferenzen auswerten, um Bildungsinhalte, Didaktik und Methodik auf dieses Verhalten entweder zu adaptieren oder umgekehrt zu reflektieren, welche Verhaltensänderungen für mehr Lernerfolg oder sogar die Förderung von Lernwilligkeit nötig sind.

- **Technologie- und Wissenstransfer:**

Didaktisch-methodische Ansätze zu Einsatz und Nutzung digitaler Medien und Internedienste sind vielfach veraltet und orientieren sich noch immer vornehmlich an Szenarien traditioneller Hochschullehre und des „Instructional Designs“. Der Erfahrungs- und Wissenstransfer zwischen den Lehrenden ist nur unzureichend koordiniert, nicht hinreichend transparent, oftmals zu standort-bezogen. Darüber hinaus fehlen der systematische Austausch und die Beratung zwischen Fachexperten, Coaches und Dozierenden hinsichtlich der innovativer Ansätze, deren Konzeption, Einsatz sowie kausal- und wirkungs-analytische Begleitung.

- **Technologie, Organisation, Bildung:**

Die Anwendung innovativer Technologien in der Bildungs- und Organisationsentwicklung muss durch einfache Vor-Ort-Konzepte erleichtert werden, die wiederum von thematisch ausgewiesenen Forschungsinstituten und Hochschulen mit langjähriger Erfahrung im Thema beraten und begleitet werden. Innovation in der Bildung durch Technologie muss als systemischer Ansatz verstanden werden, der das lebenslange Lernen im Fokus hat und die akademische Ausbildung als eine Phase des individuellen Bildungsweges hierbei versteht.

4. Policy & Governance: Referenzen, Standards und Zertifizierungen

Die Hochschul-Cloud verbindet die Vorteile flexibler IT-Technologie: Sie kann die Heterogenität der Nutzer und Nutzungswünsche abbilden bei gleichzeitiger schlanker IT-Administration. Fakultäten und Lehrstühle müssen im Endeffekt die Entscheidungskompetenz und Möglichkeit haben, welche Dienste und Inhalte sie mit welchen pädagogischen

Digitalisierung von Bildungsinfrastrukturen: Vom Status Quo zur Deutschen Hochschul-Cloud

Konzepten und in welcher Interaktionsform nutzen. Aber umgekehrt ist es für diese nicht wichtig, Infrastrukturfragen zu klären, Format- und Technologieprobleme zu lösen, wenn diese über Standards lösbar sind.

Standards, gemeinsame Formate, Vertrauens- und Sicherheitskonzepte sowie methodische Basiskonzepte, Guidelines und Lösungsvorschläge sind deswegen wesentliche Beschleuniger auf dem Weg zur Deutschen Hochschul-Cloud. Wichtige Schwerpunkte sind:

- **Referenzen:**
Good Practice-Beispiele; Referenzarchitekturen, Guidelines, Methodenvorschläge,
- **Standards:**
Austauschformate, Suchfähigkeit, Administrierbarkeit, Wiederverwendbarkeit,
- **Zertifikate:**
Eindeutige Kennzeichnung von Urheberrechten, Vertrauen und Sicherheit.

5 Umsetzung: Vom Status Quo zur Deutschen Hochschul-Cloud

Grundsätzliche Überlegungen

Für den Aufbau einer Deutschen Hochschul-Cloud stellen sich die bei der Etablierung einer infrastruktur-typischen, hochkomplexen Herausforderungen: Eine Vielzahl von Beteiligten mit sehr unterschiedlichen Interessen muss eingebunden werden; existierende Insellösungen müssen entweder integriert oder ignoriert werden, um nächste Schritte gehen zu können. Kurz: Die Einführung einer neuen digitalen Infrastruktur im Mehrebenen-System der deutschen Hochschullandschaft könnte komplexer nicht sein. Grundsätzlich sind drei verschiedene Strategien beim Aufbau einer intelligenten Bildungsinfrastruktur denkbar:

- **Aushandlungsmodell:**

Das Aushandlungsmodell beruht auf einer breit angelegten Einbindung aller Beteiligten bereits in der Konzeptionsphase. Hier gälte es einen Konsens zu erzielen und möglichst viele der existierenden Bausteine in eine neue digitale Infrastruktur zu integrieren. Dieser Prozess ist extrem komplex und sehr zeitaufwändig. Bisherige Abstimmungsversuche im Hochschulbereich zeigen die Grenzen dieses Modells deutlich auf. Für den Aufbau einer digitalen Infrastruktur unter den einleitend skizzierten Rahmenbedingungen ist er nicht geeignet.

- **Wiki-Modell:**

Das Wiki-Modell orientiert sich an bereits existierenden Initiativen und versucht diese im Sinne einer Hinfüh-

rung auf das Zielszenario Deutsche Hochschul-Cloud zu fördern. Dieser „Bottom-Up“-Ansatz ist wesentlich schlanker modelliert als das oben gezeichnete Aushandlungsverfahren und versucht, diese reduzierte Komplexität in der Anfangsphase für eine höhere Implementationsgeschwindigkeit zu nutzen. Nachteilig ist hier vor allem die mangelnde Deckungsgleichheit mit dem Zielszenario einer Deutschen Hochschul-Cloud – die Gefahr einer Konzentration auf periphere Aspekte des intelligenten Bildungsnetzes ist groß. Aktuell existieren keine Initiativen, die sich ohne weiteres auf das Zielszenario umlenken ließen.

- **Pilotmodell:**

Das Pilotmodell versucht, die Vorteile des Aushandlungs- mit dem des Wiki-Modells zu verbinden. Pilotmodelle („Leuchtturmprojekte“) fokussieren sich auf die Erstellung der Kernelemente der Infrastruktur und fördern diese gezielt durch Projekte mit thematisch und fachlich hervorragenden Institutionen und Personen aus Wissenschaft und Wirtschaft. Diese Projekte sind eher eng zugeschnitten. Breitenwirkung sollen sie erst in einer zweiten Phase entfalten. Deswegen ist bereits bei der Definition der Pilotmodelle darauf zu achten, dass die geschaffenen Architekturen skalierbar und für Dritte offen und attraktiv sind (Wachstum durch Sogwirkung).

Digitalisierung von Bildungsinfrastrukturen: Vom Status Quo zur Deutschen Hochschul-Cloud

Für den Aufbau einer Deutschen Hochschul-Cloud wird nur das Pilotmodell realistisch sein. Arbeitsauftrag eines solchen Pilotmodells ist es, die in Kapitel 4 identifizierten Kernelemente einer Deutschen Hochschul-Cloud in ausgewählten Themenbereichen mit einer kleinen Anzahl geeigneter Teilnehmer so weit zu entwickeln, dass die Barrieren für eine Adaption durch Dritte möglichst gering sind. Die Projektgruppe empfiehlt bei der Gestaltung eines solchen Pilotmodells drei Eckpunkte zu beachten:

- **Fächer:**

Konzentration auf maximal drei Bereiche. Um die Funktionsweise einer Deutschen Hochschul-Cloud zu entwickeln, reicht vorerst die Konzentration auf einige wenige Fachbereiche. Hier bietet sich die Informatik/Mathematik, Ingenieurwissenschaften ebenso an wie die Medizin, die bereits heute in der akademischen Bildungsentwicklung über ein vergleichsweise hohes Maß an Standardisierung verfügen und eine enge Einbindung von Unternehmen ermöglichen.

- **Partnerwahl:**

Keine Missionierung, sondern Kompatibilität zu existierenden Profilelementen suchen. Entscheidend für den Erfolg der DHC ist die Kompatibilität mit der Marktpositionierung der beteiligten Partner. Partner der Pilotphase sollten Personen und Institutionen sein, die für sich bereits den Mehrwert einer Digitalisierungsstrategie erkannt haben sowie Initiativen in den zurückliegenden Jahren vorweisen können. Zugleich sollten ausgewiesene Institutionen mit einschlägigen Schwerpunkten in Forschung, Entwicklung und Anwendung aus Wissenschaft und Wirtschaft gleichermaßen eingebunden werden.

- **„Leuchtturm“ ernstnehmen:**

Einbindung von Individuen mit Strahlkraft. Sebastian Thruns „Udacity“-Initiative⁵, coursera als Ausgründung der Stanford University⁶, die Khan-Academy⁷, die Initiative von MIT, Harvard und Berkeley mit der Grün-

dung von edX⁸ haben mehr Dynamik in die Debatte um Intelligente Netze gebracht als viele breit abgestimmte, aber nie umgesetzte Versuche zuvor. Ein Pilotprojekt zur Deutschen Hochschul-Cloud sollte sich den Einfluss exponierter Koryphäen zu Nutze machen und diese möglichst frühzeitig einbinden. Wichtig ist zugleich, die Hochschulen als institutionelles Ganzes zu integrieren und die Umsetzung nicht auf gegebenenfalls nicht übertragbare Spezifika einzelner Fachbereiche zu begrenzen.

Strukturierung und Finanzierung des Pilotprojektes

Das Pilotprojekt DHC besteht aus zwei Strukturelementen:

- **Zum einen die einzelnen Piloten:**

Wie beschrieben, sollte das Pilotprojekt nicht mehr als drei Themenbereiche (Informatik, Ingenieurwissenschaften, Medizin) umfassen. An diesen einzelnen Piloten beteiligen sich maximal vier Institutionen pro Themenfeld. Bei der Auswahl der Institutionen ist neben der in Abschnitt „Grundsätzliche Überlegungen“ angesprochenen Kompatibilität zu existierenden Profilelementen auf weitere Aspekte wie die Beteiligung von Universitäten und Fachhochschulen oder die regionale Verteilung zu achten. Gegebenenfalls kann eine regionale Schwerpunktbildung pro Themengebiet hilfreich sein.

- **Zum andern die „horizontale Gruppe“:**

Diese Gruppe bearbeitet im Dialog mit den drei Piloten zentrale Elemente wie IT und Standards, Content-Transformation, Didaktik und Rechtsfragen. Sie sorgt damit für die Einheitlichkeit zentraler Elemente für die konkrete Umsetzung einer gemeinsamen Cloud-Infrastruktur für Hochschulen. Sie ist zugleich Adressat für die Konzeption und Entwicklung von innovativen Werkzeugen, zu denen ein gemeinsamer Bedarf identifiziert wurde.

Eine solche Pilotprojektstruktur ist ohne ausreichende Finanzierung nicht umsetzbar. Folgende Finanzierungsquellen sollten entwickelt werden:

⁵ Vgl. www.udacity.com

⁶ Vgl. www.coursera.org

⁷ Vgl. www.khanacademy.org

⁸ Vgl. www.edx.org

Digitalisierung von Bildungsinfrastrukturen: Vom Status Quo zur Deutschen Hochschul-Cloud

- Eine **Beteiligung der Länder** ist anzustreben – insbesondere bei einer regionalen Clusterung der drei genannten Piloten.
- Eine **Beteiligung des Bundes** ist im Rahmen ressortspezifischer Zuständigkeiten zu prüfen. Teile der Arbeit der horizontalen Gruppe könnten in diesem Sinne konfiguriert werden.
- Eine **Beteiligung der Wirtschaft** ist in zweierlei Hinsicht wichtig:
 - Erstens könnten sich Unternehmen, die e-Learning-Lösungen anbieten, in der horizontalen Gruppe gegen einen Beitrag beteiligen. Dies würde diesen Unternehmen nicht nur Einfluss auf die Definition von Standards geben, sondern auch zu einem wichtigen Wissenstransfer führen.
 - Zweitens könnten sich Unternehmen, die in den jeweiligen Anwendungsfelder IT, Produktion (Maschinenbau, Automobilbau etc.) und Medizin tätig sind, in den einzelnen Piloten engagieren. Hier dürften sich insbesondere Vorteile bezüglich der Fachkräftegewinnung und der Verzahnung von Hochschulausbildung mit den Bedürfnissen der Unternehmen aufzeigen.
- Eine **Beteiligung von Stiftungen** ist ebenfalls wünschenswert. Während das Bildungsthema seit Jahren von vielen Stiftungen bearbeitet wird, fehlt der Aspekt der Digitalisierung von Bildungsangeboten bislang völlig.

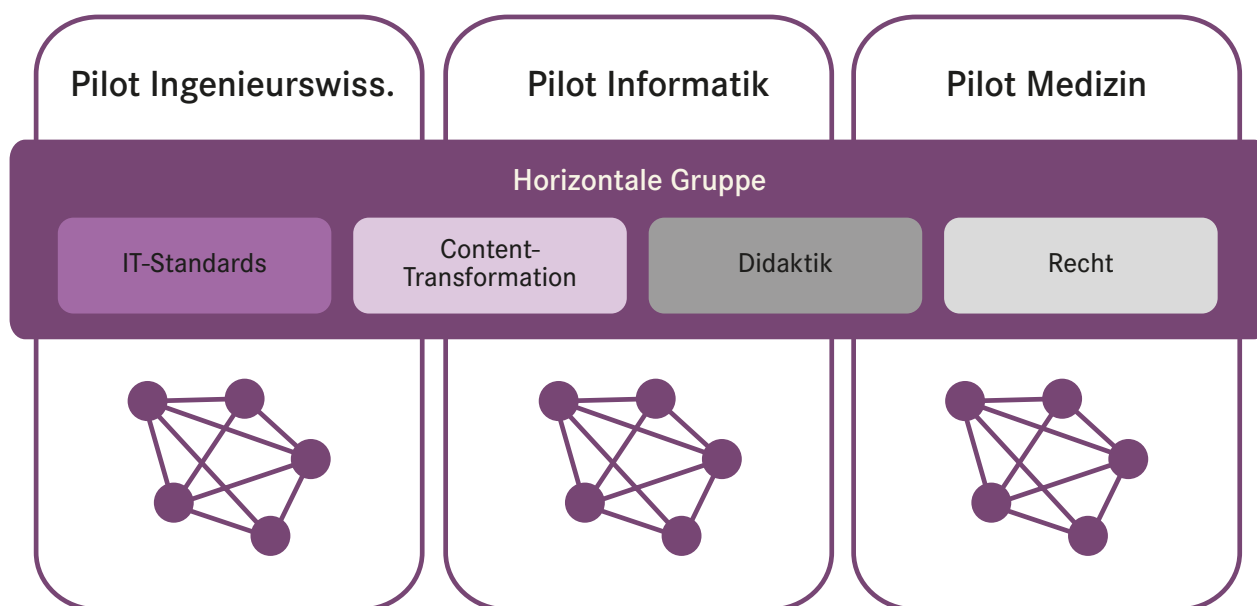


Abbildung 2: Struktur des Pilotprojektes Deutsche Hochschul-Cloud

Digitalisierung von Bildungsinfrastrukturen: Vom Status Quo zur Deutschen Hochschul-Cloud

Ansprechpartner

Leitung Projektgruppe Intelligente Verkehrs-, Bildungs- und Verwaltungsnetze der AG2 im Nationalen IT-Gipfel



Bernd Klusmann

Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und neue Medien e. V. (BITKOM)

E-Mail: b.klusmann@bitkom.org

Mitglieder der Projektgruppe Intelligente Bildungsnetze

Ansgar Baums (Themensprecher)
Hewlett-Packard GmbH

Kernteam:

Daniel Bialecki
scoyo GmbH

Prof. Dr. Christoph Igel
Deutsches Forschungszentrum für Künstliche Intelligenz GmbH
(DFKI) / Centre for e-Learning Technology (CeLTech)

Nicole Klein
init Aktiengesellschaft für digitale Kommunikation

Hannes Klöpffer
iversity GmbH

Adrian Liebig
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Ingo Ruhmann
Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF)

Dr. Stephan Pfisterer
Bundesverband Informationswirtschaft, Telekommunikation und
neue Medien e. V. (BITKOM)

Dr. Volker Zimmermann
imc information multimedia communication AG