
Bildungsorientierte Gestaltung medialer Lernumgebungen

**Eine normative Anforderungsanalyse für mediale Lernumgebungen ausgehend vom
Normbereich Bildung**

Zur Erlangung des Grades eines Doktor der Philosophie (Dr. phil.)

genehmigte Dissertation von Dipl.-Inform. Martin Leidl-Mueller aus Regensburg

August 2012 – Darmstadt – D 17



TECHNISCHE
UNIVERSITÄT
DARMSTADT

Fachbereich Humanwissenschaften
Institut für Allgemeine Pädagogik und
Berufspädagogik

Bildungsorientierte Gestaltung medialer Lernumgebungen

Eine normative Anforderungsanalyse für mediale Lernumgebungen ausgehend vom Normbereich
Bildung

genehmigte Dissertation von Dipl.-Inform. Martin Leidl-Mueller aus Regensburg

1. Gutachten: Prof. Dr. Sesink
2. Gutachten: Prof. Dr. Schmitz
3. Gutachten: Prof. Dr. Mühlhäuser

Tag der Einreichung: 26. März 2012

Tag der Prüfung: 3. Juli 2012

Darmstadt – D 17

Wissenschaftlicher Werdegang

1997	Abitur
1997–1999	Berufsausbildung im Fotografenhandwerk (Abschluss mit Auszeichnung)
1999–2000	Studium <i>Photoingenieurwesen und Medientechnik</i> an der Fachhochschule Köln
2000–2006	Studium <i>Angewandte Informatik mit Anwendungsfach Medienwissenschaften</i> an der Universität Siegen
2006	Diplom (Dipl.-Inform.)
2006–2008	Stipendiat im DFG-Graduiertenkolleg <i>Qualitätsverbesserung im E-Learning durch rückgekoppelte Prozesse</i> an der Technischen Universität Darmstadt
2008–2010	Wissenschaftlicher Mitarbeiter am Institut für <i>Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik</i> der Technischen Universität Darmstadt
seit 2011	Tätigkeit als Unternehmensberater
2012	Promotion (Dr. phil.)



Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	5
2. Gestaltung medialer Lernumgebungen	7
2.1. Betrachtungsebenen von Lernumgebungen	7
2.1.1. Differenzierungsebenen eLearning-gestützter Lernumgebungen nach S. Seufert und D. Euler	7
2.1.2. Kategorisierung virtueller Lernaktivitäten nach P. Baumgartner und I. Bergner	8
2.1.3. Integriertes Betrachtungsmodell	10
2.1.4. Erweiterung des integrierten Betrachtungsmodells	12
2.2. Gestaltungskriterien für Lernumgebungen in der Literatur	14
2.2.1. R. Schulmeisters Perspektive auf Lernumgebungen	14
2.2.2. G. Reinmanns Perspektive auf Lernumgebungen	19
2.2.3. Die Perspektive auf Lernumgebungen von M. Kerres und C. De Witt	26
2.2.4. Fazit	32
2.3. Anforderungsanalyse zur Entwicklung von Gestaltungskriterien für Lernumgebungen	34
2.3.1. Anforderungsanalyse in der Technikgestaltung	34
2.3.2. Normative Anforderungsanalyse	36
3. Normative Anforderungsanalyse im Normbereich Bildung zur Gestaltung medialer Lernumgebungen	45
3.1. Gestaltungsbereich Lernumgebung	47
3.1.1. Technikfeld	47
3.1.2. Anwendungsfeld	48
3.2. Normbereich Bildung	49
3.2.1. Annäherung an den Bildungsbegriff	49
3.2.2. N. Meder: Selbstverhältnis, Sachverhältnis, Sozialverhältnis	51
3.2.3. G. Koneffke: Mündigkeit, Integration und Subversion	53
3.2.4. W. Sesink: transitive, intransitive und reflexive Dimension von Bildung	54
3.2.5. Zusammenfassung	56
3.2.6. Dimensionen des Normbereichs Bildung	58
3.3. Entwicklung der normativen Vorgaben	61
3.3.1. Qualifikation	62
3.3.2. Soziale Bildung	63
3.3.3. Mündigkeit	64

3.4. Analyse der sozialen Anforderungen	65
3.5. Soziotechnische Kriterien	76
3.5.1. Soziotechnische Systeme	76
3.5.2. Analyse der soziotechnischen Kriterien	82
3.6. Entwurf von Gestaltungsobjekten	104
3.7. Zusammenfassung	123
4. Gestaltungskriterien ad exemplum	127
4.1. Institutioneller Anforderungskontext	127
4.1.1. Institutionelle Rahmenbedingungen	127
4.1.2. Zielgruppe	132
4.1.3. Vorhandene Systeme	133
4.1.4. Gestaltungsbedarf	137
4.2. Gestaltungsentwurf	139
4.2.1. Individuelles Studium	139
4.2.2. Kollaboratives Lernen, Studieren und Arbeiten	142
4.2.3. Gemeinschaft	143
4.2.4. Systemintegration	145
4.2.5. Medien- und Informationskompetenz	147
4.2.6. Abweichende Sonderfälle	148
4.3. Bewertung der studienbegleitenden Onlineplattform <i>MyPaed</i>	149
4.3.1. Projektbeschreibung	149
4.3.2. Beziehung zum institutionellen Anforderungskontext der Technischen Universität Darmstadt	155
4.3.3. Ergebnisse	162
4.4. Fazit	164
5. Zusammenfassung und Ausblick	167
A. Auflistung der technischen Gestaltungsobjekte	171
B. Literaturverzeichnis	172

1 Einleitung

Die Gestaltung von technischen Lernumgebungen ist über die letzten Jahrzehnte eines der grundlegenden und wiederkehrenden Themen im Kontext der Forschung zu computerunterstütztem Lernen. Die Fragestellungen dieser Forschungsrichtung, die generell durch interdisziplinäres Zusammenwirken verschiedener Fachrichtungen geprägt sind, werden über wechselnde Phasen von unterschiedlichen Positionen und Einflüssen dominiert. Die Bearbeitung des Themenkomplexes der Gestaltung von computergestützten Lernumgebungen verlief entweder getrieben durch immer neue Möglichkeiten der Technik oder geschah unter dem Einfluss lerntheoretischer Paradigmen, die wiederum in direktem Zusammenhang mit den jeweiligen gegenwärtigen technischen Potentialen standen.

Eine systematische Behandlung zur Gestaltung von Lernumgebungen vom Standpunkt einer allgemeinpädagogischen Perspektive wurde bisher nicht oder nur partiell vorgenommen. Dies bezieht sich insbesondere auf die (Neu-)Gestaltung von Technik auf Basis bildungstheoretischer Überlegungen, im Gegensatz zur Nutzung didaktischer Spielräume durch Gestaltung mit gegebenen technischen Mitteln. Dies ist auch in der Komplexität des Bildungsbegriffes begründet, der Interpretationsspielräume offen lässt, wodurch aus ingenieurwissenschaftlicher Perspektive keine ausreichend konkrete Gestaltungsgrundlage vorhanden ist. Eine Präzisierung dieser Zielsetzungen ist jedoch für die Entwicklung von komplexen technischen Systemen unabdingbar.

Die zentrale Fragestellung dieser Arbeit lautet: *Wie lassen sich aus allgemeinpädagogischer Perspektive systematisch Gestaltungsleitlinien zur konkreten technischen Realisierung von computergestützten, medialen Lernumgebungen entwickeln?* Diese Fragestellung verlangt nach einer Formulierung eines komprimierten aber allgemein konsensfähigen Bildungsbegriffs und einer Bestimmung des Gestaltungsbereiches von Lernumgebungen. Weiterhin ist zu klären, inwieweit sich Vorgehensmodelle aus der Informatik zur Bearbeitung dieses Themenkomplexes überhaupt eignen bzw. sich in diesem Kontext operationalisieren lassen.

Der weitere Aufbau der Arbeit gliedert sich wie folgt: Im nächsten Kapitel wird der Begriff der Lernumgebungen als Gestaltungsbereich genauer beleuchtet. Hierbei werden verschiedene Gestaltungspositionen im Bereich des technisch unterstützten Lernens diskutiert, wobei auch ihre theoretische Fundierung eingeschlossen wird. Weiterhin wird die ingenieurwissenschaftliche Perspektive hinsichtlich der Gestaltung von technischen Systemen erläutert und der Frage nach ihrer Eignung hinsichtlich pädagogischer Problemstellungen nachgegangen.

Die exemplarische Anwendung einer normativen Anforderungsanalyse für computergestützte Lernumgebungen wird ausgehend vom Bildungsbegriff im dritten Kapitel durchgeführt. Als Ausgangspunkt müssen zunächst unterschiedliche Perspektiven auf den Bildungsbegriff beleuchtet werden, um daraus einen gemeinsam konsentierten Normbereich zu bestimmen. Nachfolgend

werden die resultierenden normativen Vorgaben über mehrere Schritte zu technischen Gestaltungsobjekten konkretisiert.

In Kapitel vier werden die zuvor entwickelten Komponenten exemplarisch auf eine konkrete Gestaltungsanforderung angewendet. Dies bedeutet, dass anhand eines realen Anforderungskontextes eine Gestaltungslösung für eine Lernumgebung auf Basis der Gestaltungsobjekte entworfen wird.

Die entwickelte Gestaltungslösung für eine mediale Lernumgebung wird im fünften Kapitel mit einer existierenden Realisierung von Lernumgebungen verglichen. Ziel des Vergleichs ist die Aufdeckung möglicher Defizite in der methodischen Vorgehensweise der Arbeit bzw. Identifizierung von Weiterentwicklungspotentialen für die betreffende Lernumgebung.

Im letzten Kapitel werden die Ergebnisse der Arbeit reflektiert und Ansatzpunkte für weitere Fragestellungen identifiziert.

2 Gestaltung medialer Lernumgebungen

Der Begriff der Lernumgebung ist in der Literatur und dem Sprachgebrauch nicht einheitlich definiert. Eine Lernumgebung umfasst in ihrer allgemeinsten Bedeutung sämtliche relevanten Bedingungen einer bestimmten Lernsituation. Dies umfasst insbesondere auch curriculare, didaktische und methodische, personelle, ökonomische und technische bzw. architektonische Aspekte. Die Verwendung des Umgebungsbegriffs im Kontext von Lernumgebungen rückt dabei den Lernenden und dessen individuellen Lernprozess in den Mittelpunkt und zielt auf dessen Anregung, Unterstützung und Förderung sowie auf ein entsprechendes Angebot an „Lernstoff“ [Reinmann-Rothmeier u. a., 1994, S. 32]. Der im Kontext dieser Arbeit verwendete Begriff der *Lernumgebung* bezieht sich implizit immer auf didaktische Arrangements, die maßgeblich durch den Einsatz von Produkten der Informations- und Kommunikationstechnik charakterisiert sind.

In diesem Kapitel erfolgt eine Annäherung an den Begriff der Lernumgebung. Es werden verschiedene Positionen zur Betrachtung von Lernumgebungen erläutert und anschließend in einem Modell integriert. Anhand dieses Modells werden im Folgenden verschiedene Gestaltungsempfehlungen für Lernumgebungen eingeordnet, und es wird untersucht, auf welchen Ebenen des Modells sie ansetzen und welche theoretischen Bezugspunkte sie anwenden. Primäres Anliegen ist dabei, die einzelnen Modelle auf das Vorhandensein einer bildungstheoretischen Begründung zu untersuchen und ihr jeweiliges Verhältnis zur Technik zu beleuchten. Das Kapitel schließt mit einer eigenen Definition von Lernumgebungen ab und zeigt Ansatzpunkte zu deren Gestaltung auf.

2.1 Betrachtungsebenen von Lernumgebungen

Im folgenden Abschnitt werden zwei Positionen zur Betrachtung von Lernumgebungen vorgestellt, auf die im Kontext der E-Learning-Forschung häufig verwiesen wird. Im Anschluss an den Überblick über die Modelle werden diese reflektiert und in einem neuen Ansatz integriert.

2.1.1 Differenzierungsebenen eLearning-gestützter Lernumgebungen nach S. Seufert und D. Euler

Seufert und Euler [2005] unterscheiden verallgemeinert zwischen einer Objektebene und einer Theorieebene, die in wechselseitiger Beziehung zueinander stehen [vgl. Abbildung 2.1]. Die Objektebene unterteilt die Gestaltungspraxis für e-Learning-gestützte Lernumgebungen anhand von drei Unterebenen: „während die Makro-Ebene sich auf die Gestaltung von umfangreichen Bildungsprogrammen konzentriert, nimmt die Meso-Ebene eine Lehrveranstaltung oder

ein Kursmodul und die Mikro-Ebene die Gestaltung einzelner Lernszenarien bzw. Lernressourcen in den Fokus“ [ebd., S. 6]. Die oben angesprochenen institutionellen, organisatorischen und curricularen Rahmenbedingungen sind in diesem Modell folglich der Makro-Ebene zuzuordnen. Die Gestaltungsmöglichkeiten durch Lehrende liegen jedoch primär auf Meso- und Mikro-Ebene: Nach Euler werden zunächst Entscheidungen hinsichtlich der Veranstaltungsform (Präsenzunterricht, E-Learning oder hybride Arrangements) auf der Meso-Ebene gefällt.

Die Mikroebene beinhaltet nach Euler zwei unterschiedliche Perspektiven: die Prozessperspektive, die die Gestaltung von Lernszenarien auf methodischer Ebene betrachtet sowie die Produktperspektive, die die Gestaltung von Lerninhalten (Content) thematisiert. Die Produktbeziehungswise Prozessperspektive stehen nach Euler im Zusammenhang mit zwei Ausprägungen von E-Learning: Die Unterstützung des Lernens 1) durch digitale Medien bzw. Inhalte (CBT, WBT, Simulationen, etc.) und 2) mit digitalen Kommunikationsmedien (Foren, Weblogs, E-Mail, Chat, etc.).

Auf der Theorieebene werden unterschiedliche Konkretisierungsgrade theoretischer Einflüsse auf die Gestaltung von Lernumgebungen behandelt. Ausgehend von „Lernparadigmen“ bzw. „-theorien“ findet hierbei über „Gestaltungsprinzipien“ und „didaktische Modelle“ eine Annäherung an die Gestaltungspraxis statt [vgl. Seufert und Euler, 2005, S. 16]. Auf der Stufe der didaktischen Modelle wird direkter Bezug auf die Objektebene ausgeübt, indem sie „einen begrifflich-kategorialen Ordnungsrahmen für die Gestaltung einer Lernumgebung [vermitteln]“ [ebd., S. 17]¹. Weiterhin ist die Stufe der „didaktischen Konzepte zur Planung von Lernumgebungen“ eine spezifische Konkretisierung für den Konzeptionsprozess von Lernumgebungen unter Einsatz von Lerntechnologien (instructional design) [ebd.].

2.1.2 Kategorisierung virtueller Lernaktivitäten nach P. Baumgartner und I. Bergner

Baumgartner und Bergner [2003] entwickeln ein abstrahierendes Schema zur Kategorisierung von E-Learning bzw. virtuellen Lernumgebungen ebenfalls mittels drei Ebenen: *Tools*, *Educational Interaction Patterns* und *Educational Scenarios* [vgl. ebd.]. Die unterste Ebene beschreibt die technische Grundlage für computerunterstütztes Lehren und Lernen anhand konkreter Werkzeuge. Diese Werkzeuge sind Soft- und Hardwaresystemen zuzuordnen (bspw. Learning- oder Contentmanagementsysteme, Social-Software, Mobile Lernanwendungen, WBTs, etc.). Diese Werkzeuge dienen auf der zweiten Ebene zur Bereitstellung bestimmter Funktionen, die zur Realisierung von Interaktionsmustern im Lehr-Lern-Kontext genutzt werden können. Diese mittlere Ebene der Interaktionsmuster ist aus der Perspektive des Lehrens und Lernens nicht technikspezifisch. Sie beschreibt die elementaren Möglichkeiten der lernrelevanten Interaktionen innerhalb der Akteure (Lehrende und Lernende) und hinsichtlich der Lerninhalte bzw. -medien. Interaktionsmuster sind somit nicht an die Verwendung im Rahmen technischer Lernumgebungen gebunden, sondern repräsentieren allgemein Interaktionen im Rahmen von Lernszenarien, unabhängig davon, ob diese direkt oder technikvermittelt vollzogen werden. Didaktische Szenarien

¹ In Bezug auf Euler und Hahn [2004].

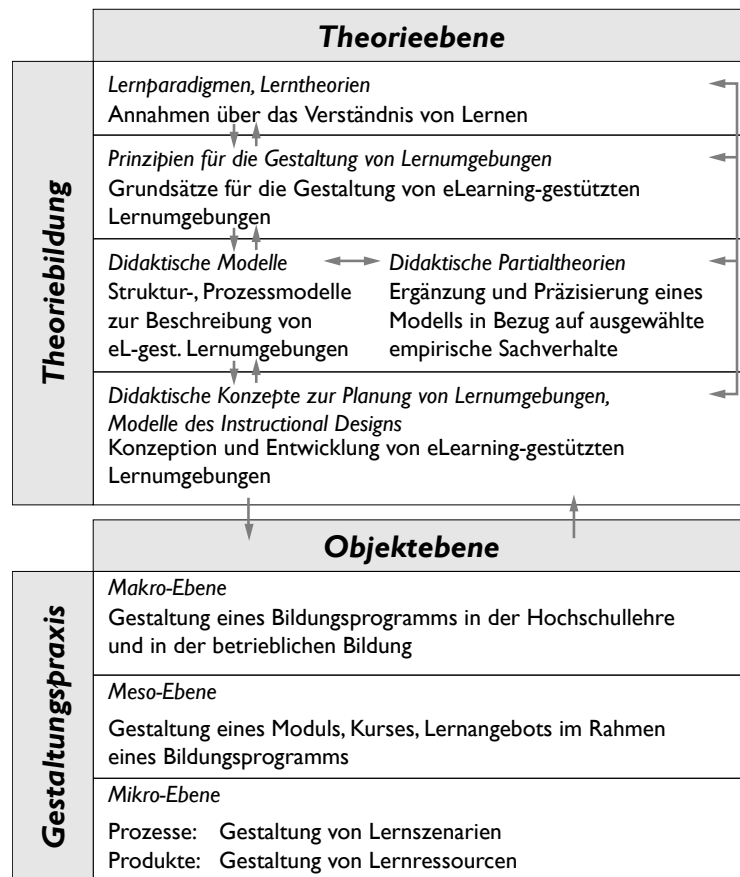


Abbildung 2.1.: Schema zur Theoriebildung und Gestaltungspraxis von eLearning [Seufert und Euler, 2005, S. 15] .

rien² werden auf der obersten Ebene betrachtet. Hier findet die Konzipierung von Lehrkonstellationen in Abhängigkeit zu didaktischen Modellen aus der Theorie und konkreten Anforderungen der Praxis statt.³

Aus der Perspektive der Lehrenden ist für die Gestaltung von Lernumgebungen im Sinne pädagogischer Konstellationen⁴ primär die oberste Ebene der didaktischen Szenarien von Interesse.

² Baumgartner versteht unter dem Begriff *didaktische Szenarien* eine detaillierte Beschreibung eines didaktischen Arrangements, das hinsichtlich bestimmter Lerninhalte soziale, räumliche und zeitliche Elemente beschreibt (vgl. <http://www.peter.baumgartner.name/goodies/glossar/didaktisches-szenario> [Zugriffsdatum: 14.3.2012]).

³ In diesem Schema fehlt eine Ebene zur Betrachtung von Methoden, die entsprechend didaktischer Szenarien ausgewählt werden. Methoden können nicht direkt der Ebene der Interaktionsmuster zugeordnet werden. Vielmehr repräsentieren Methoden eine konkrete Auswahl aus Interaktionsmustern.

⁴ [Vgl. Hammer und Sesink, 2000, S. 119].

Aus dieser Ebene werden notwendige (methodische) Interaktionsmuster abgeleitet, technische Überlegungen finden nachgelagert statt. Institutionelle oder soziale Rahmenbedingungen werden in diesem Modell nicht berücksichtigt.

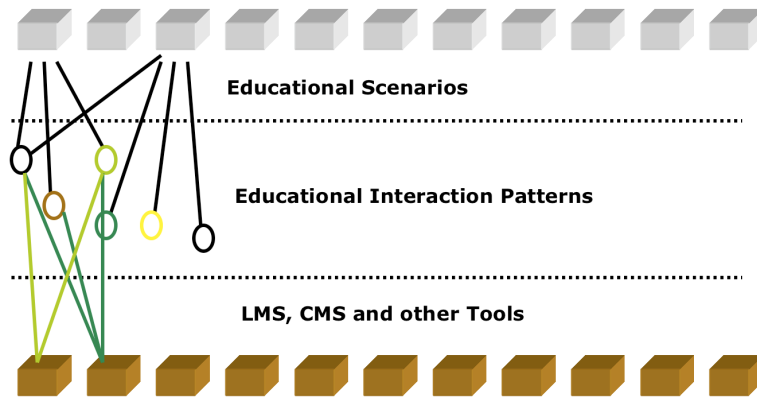


Abbildung 2.2.: Abstrahiertes Kategorisierungsschema zur Beschreibung des Zusammenhangs von didaktischen Szenarien, Interaktionsmustern und Technik in drei Ebenen [Baumgartner und Bergner, 2003].

2.1.3 Integriertes Betrachtungsmodell

Es zeigt sich, dass beide vorgestellten Modelle jeweils unterschiedliche Aspekte von Lernumgebungen betrachten.⁵ Während die Betrachtung von Seufert und Euler eher globale Aspekte von Lernumgebungen und deren technischer Umsetzung einschließt, werden mit dem Ansatz von Baumgartner und Bergner die Gestaltungsmöglichkeiten auf der Ebene von Veranstaltungen unter Einbeziehung von Technik detailliert in den Blick genommen. Dabei werden didaktische Vorüberlegungen implizit der Ebene der didaktischen Szenarien zugeordnet. Im Modell von Seufert und Euler [2005] werden diese konzeptionellen Betrachtungen explizit auf der Theorieebene durchgeführt. Diese steht jedoch nur in losem Zusammenhang mit der Objektebene (innerhalb der die konkrete Umsetzungen durchgeführt wird). Eine weitere Unterscheidung ist die Behandlung der Lerninhalte: Bei Seufert und Euler findet die Betrachtung der Lerninhalte

⁵ Die genannten Unterschiede resultieren aus den grundlegend verschiedenen Motivationen, aus denen die beiden Modelle hervorgegangen sind: Während Baumgartner und Bergner [2003] auf die Erstellung einer Kategorisierung für E-Learning zielen, versuchen Seufert und Euler [2005] eine konzeptionelle Grundlage für E-Learning zu definieren und darauf aufbauend Gestaltungsempfehlungen für unterschiedliche Einsatzkontexte zu formulieren.

explizit auf der Mikroebene im Rahmen der Produktperspektive statt, wogegen die Inhalte im Modell von Baumgartner und Bergner nicht Gegenstand der Betrachtung sind.⁶

Es wird deutlich, dass beide Modelle in gewisser Weise aneinander anschließen:⁷ Die Ebene der didaktischen Szenarien im Modell von Baumgartner und Bergner [2003] wird durch Meso- und Mikroebene weiter ausdifferenziert: Die Entscheidung über ein didaktisches Szenario beinhaltet Entscheidungen hinsichtlich der Veranstaltungsform (Mesoebene) und des Medieneinsatzes (Mikroebene). Die übergeordnete Theorieebene erschließt dabei einen Bezug zwischen der Entwicklung didaktischer Szenarien und der zugrundeliegenden theoretischen Annahmen. Die Mikroebene grenzt sich in diesem Zusammenhang nur diffus zur Ebene der didaktischen Interaktionen ab.

Beispiel

Zur Analyse einer Onlinelehrveranstaltung, wie in Koenig u. a. [2007] erläutert, scheint sich zunächst das Modell von Baumgartner verwenden zu lassen: Das betreffende Seminar zielt auf die kollaborative und verteilte Erstellung von Inhalten (didaktisches Szenario) zum Thema „wissenschaftliches Arbeiten“; hierbei werden bestimmte Interaktionsweisen wie gegenseitiges Review mit offen geführten und von Lehrenden und Tutoren begleiteten Diskussionen verwendet (didaktische Interaktionen). Zur Unterstützung dieser Interaktionen wurde eine Wiki-Installation mit bestimmten Plug-Ins herangezogen (Tools und Werkzeuge). Wie Müller [2012] aufzeigt, kann die Verwendung eines für informelle Zwecke entwickelten Werkzeugs (wie im Beispiel die Wiki-Software) nur innerhalb enger Grenzen im institutionellen Kontext erfolgreich eingesetzt werden. Als problematisch wird die Passung zwischen Werkzeug bzw. dessen intendierten Verwendungsweisen und den institutionellen bzw. curricularen Rahmenbedingungen identifiziert. Diese übergeordnete Ebene ließe sich zwar mit dem Modell von Seufert und Euler [2005] beschreiben, es ist jedoch insgesamt nicht stimmig auf diese Art von Lehrveranstaltungen anzuwenden: Die Entscheidung für die Form der Durchführung und deren Gestaltung lässt sich bei diesem Modell der Mesoebene zuordnen. Die im Zusammenhang mit der von Koenig u. a. [2007] beschriebenen Veranstaltungsform getroffenen Entscheidungen gelten jedoch für die gesamte Veranstaltung und lassen sich nicht in einzelne Module oder Szenarien fragmentieren. Auch die Unterscheidung der Produkt- und Prozessperspektive erscheint in diesem Zusammenhang inkompatibel: Ein Wiki ist in diesem Verwendungszusammenhang Inhalts- und Kommunikationsmedium in einem. Des Weiteren wird im Modell von Seufert und Euler davon ausgegangen, dass der Lehrende die Inhalte erstellt, was bei der beschriebenen Seminarform gerade nicht der Fall ist, da hier Inhalte von den Studierenden sukzessive erarbeitet werden. Aufgrund der undifferenzierten Perspektive auf die Werkzeuge kann dieses Modell die Zu-

⁶ In Bezug auf die Einbeziehung von Content gibt es zwischen beiden Modellen Überschneidungen, indem die Produktperspektive bei Seufert und Euler auch die Aufbereitung von Lernressourcen beinhaltet (z.B. WBT, interaktive Simulationen, etc.). Diese „Darbietungsformen“ sind entsprechend der Perspektive von Baumgartner und Bergner didaktischen Interaktionen zuzuordnen.

⁷ Die beiden Modelle werden an dieser Stelle aus Gründen der Darstellung vereinfacht und verkürzt dargestellt; es werden lediglich die Aspekte herausgegriffen, die für die nachfolgende Modellbildung von Bedeutung sind.

sammenhänge von technischen Werkzeugen und deren Verwendungsweisen und der entsprechenden institutionellen und curricularen Rahmenbedingungen nicht berücksichtigen [vgl. Müller, 2012].

Im Gegensatz zum Modell von Seufert und Euler, bei dem Technik eher indirekt und nur in Bezug auf die grobe Differenzierung (eContent – Produktebene) bzw. eCommunication – Prozessebene) betrachtet wird, behandelt der Ansatz von Baumgartner und Bergner Technik bzw. Tools auf der Ebene der technischen Werkzeuge abstrahiert als eine Palette von optionalen Werkzeugen, die sich entsprechend zu den relevanten Interaktionsmustern beliebig kombinieren lassen. Bei Baumgartner und Bergners Modell werden jedoch Betrachtungen hinsichtlich des institutionellen beziehungsweise sozialen oder lerntheoretischen Kontexts nur implizit mit aufgenommen.

Es bietet sich also eine Erweiterung auf Basis des Modells von Baumgartner und Bergner an, die auf einer übergeordneten Ebene institutionelle Rahmenbedingungen explizit berücksichtigen kann. Die Zusammenführung beider Modelle erweitert die Perspektive auf Lernumgebungen und ermöglicht eine umfassende Betrachtung, die die Zusammenhänge von sozialen bzw. institutionellen Rahmenbedingungen bis zur konkreten technischen Unterstützung berücksichtigt. Somit wird eine signifikante Erweiterung der Ausgangsmodelle erreicht.

2.1.4 Erweiterung des integrierten Betrachtungsmodells

Eine Analyse des integrierten Betrachtungsmodells für Lernumgebungen offenbart jedoch, dass wesentliche Einflussfaktoren bzw. Gestaltungsoptionen noch nicht berücksichtigt sind.

Von einem allgemeinpädagogischem Standpunkt aus erscheint es als problematisch, Lernparadigmen und Lerntheorien als zentralen Ausgangspunkt für alle folgenden Gestaltungsprozesse und -entscheidungen heranzuziehen. Die Beschränkung auf den *Lernbegriff* bzw. lerntheoretische Paradigmen als oberste Instanz vernachlässigt wesentliche pädagogische Anliegen, die sich in einem *Bildungsanspruch* manifestieren (vgl. 3.2).

Seufert und Euler [2005] benennen zwar explizit den Bedarf einer „normativen Orientierung“ durch Leitbilder, um dem Einsatz von E-Learning einen gewünschten Zielbezug zu verleihen [ebd., S. 22]. Unter Leitbildern werden in diesem Zusammenhang „[...] normative Orientierungen [verstanden], die der Gestaltung einzelner didaktischer Entscheidungen eine Richtung verleihen können, die jedoch auf konkret sich stellende Situationen auszulegen sind“.⁹ Als Beispiel für solche Leitbilder werden „das kooperative Selbstlernen mit neuen Medien“ oder „das Prinzip der Problemorientierung“ genannt [ebd.].

Hierbei wird deutlich, dass die Autoren ein Verständnis von Normenorientierung zugrunde legen, das sich deutlich von der allgemeinpädagogischen Interpretation unterscheidet (vgl. 3.2).¹⁰

⁸ Die Unterscheidung zwischen Struktur- und Prozessebene wurde von Reinmann [2005a, S. 13] übernommen.

⁹ In Bezugnahme auf Euler [2005, S. 230].

¹⁰ Diese Diskrepanz wird weiterhin in der Aussage verdeutlicht, der Grad der normativen Zielsetzung sei durch den Grad der pädagogischen Innovation repräsentiert [Seufert und Euler, 2005, S. 9]. Aus allgemeinpädagogischer Perspektive müsste entgegengesetzt argumentiert werden: Eine Orientierung an allgemein konsentierten Normen wie „Bildung“ ist unabhängig von Innovationen zu betrachten.

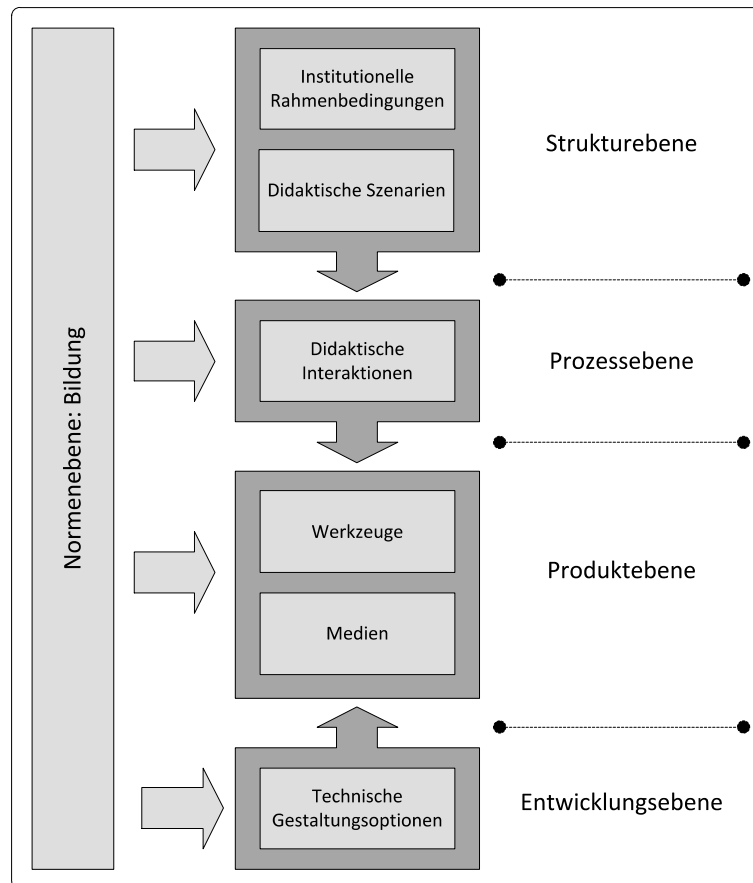


Abbildung 2.3.: Die Perspektive des erweiterten, integrierten Modells verdeutlicht den Einfluss des normativen Anspruchs *Bildung* auf allen betrachteten Gestaltungsebenen für pädagogisches bzw. didaktisches Handeln. Dieser normative Anspruch wirkt auch auf die Ebene der technischen Gestaltung.⁸

Weiterhin erscheint es als unzureichend, technische Werkzeuge ausschließlich als gegebene Artefakte zu betrachten (vgl. Modell von Baumgartner und Bergner), da hierbei die Möglichkeiten der gezielten Einflussnahme bei der Technikgestaltung vernachlässigt werden. Die explizite Berücksichtigung der Gestaltungsoptionen für technische Systeme stellt im Rahmen der Konzeption und Umsetzung von Lernumgebungen eine Erweiterung zu den bisherigen Modellen dar. Das bisherige Modell lässt sich also um eine zusätzliche Ebene unterhalb derer der technischen Tools erweitern (vgl. 2.3). Diese Ebene repräsentiert die konzeptionelle Entwicklung und (technische) Implementierung von technischen Systemen, die als Lehr- und Lernwerkzeuge Einfluss auf die Umsetzung didaktischer Arrangements beziehungsweise Lernumgebungen besitzen. Bei Einbeziehung einer pädagogisch-normativen Ebene würde diese quer zu den anderen Schichten des Modells liegen und somit durchdringenden Einfluss auf allen anderen Modellebenen ausüben. Ein normativer Anspruch manifestiert sich also nicht nur in den institutionellen Rahmenbedingungen oder in der Auswahl und Umsetzung didaktischer Szenarien, sondern auch auf der Ebene der technischen Gestaltung bzw. durch den Gestaltungsprozess in Technik. Zur Erreichung pädagogisch-didaktischer Anliegen, die eine bestimmte Normenorientierung verfolgen, können die Anwender somit – im Rahmen des technikunterstützten Lernens – auf unterstützende Werkzeuge zurückgreifen, in deren Gestaltung sich eine Ausrichtung auf die entsprechenden Leitziele manifestiert.

2.2 Gestaltungskriterien für Lernumgebungen in der Literatur

Nachdem im vorangegangenen Abschnitt verschiedene Standpunkte zum Verständnis von Lernumgebungen dargestellt wurden, widmet sich der folgende Abschnitt der Frage nach deren Gestaltung. Diese Thematik wird von einer Vielzahl von Autoren auf unterschiedliche Art und Weise und mit verschiedenen (teils konträren) theoretischen Bezugnahmen bearbeitet, woraus divergente Lösungsansätze resultieren. Aufgrund ihres maßgeblichen Einflusses auf den wissenschaftlichen Diskurs im e-Learning wurden im Folgenden die Positionen von Rolf Schulmeister, von Gabi Reinmann und von Michael Kerres und Claudia de Witt ausgewählt und ihre entsprechenden Empfehlungen und Richtlinien für die Gestaltung von Lernumgebungen vorgestellt. Dabei wird zu jedem Autor bzw. jeder Autorin zunächst die spezifische Perspektive auf Lernumgebungen erläutert. Nachfolgend werden jeweils die Gestaltungsempfehlungen und ihre entsprechende theoretische Verortung behandelt. Dabei werden die einzelnen Aussagen insbesondere auf ihre konkrete Bezugnahme zur Gestaltung von Technik sowie ihre *Bildungsorientierung* hin untersucht, sowie eine Einordnung entsprechend des zuvor entwickelten Betrachtungsmodells (vgl. Abb. 2.3) vorgenommen.

2.2.1 R. Schulmeisters Perspektive auf Lernumgebungen

Im folgenden Abschnitt wird ein Überblick über die konstruktivistisch geprägte Perspektive von Rolf Schulmeister gegeben. In diesem Zusammenhang werden das Modell zur Beschreibung von

e-Learning-Szenarien sowie Schulmeisters Konzept der relevanten Räume in Lernsoftware und deren Zusammenhang vorgestellt. Weiterhin wird das Konzept der offenen Lernumgebungen erläutert. Abschließend werden die Aussagen kritisch betrachtet, wobei insbesondere der Frage eines normativen Bezuges und der Konkretisierung des technischen Aspekts nachgegangen wird.

6-Ebenenmodell zur Beschreibung von eLearning-Szenarien

Eine umfassende Typologisierung technisch unterstützter didaktischer Szenarien entwickeln Schulmeister u. a. [2008] anhand eines sechsdimensionalen Modells, in dem allgemein-quantitative, technische und mediendidaktische sowie pädagogisch-didaktische¹¹ Kategorien berücksichtigt werden. Ziel der Typologisierung ist die Analyse der infrastrukturellen Voraussetzungen für Blended-Learning-Veranstaltungen an Hochschulen. Die einzelnen Dimensionen entsprechen dem Grad der Virtualität, der Gruppengröße, der Synchronizität, der Medialität, und dem Verhältnis von Content zu Kommunikation und der Aktivität [ebd., S. 26-31]. Die jeweilige Ausprägung der einzelnen Dimensionen wird anhand von drei Abstufungen differenziert.¹² Ausgehend von diesen Dimensionen lassen sich paarweise Matrizen bilden, mit denen sich prinzipiell sämtliche didaktische Szenarien abbilden und vergleichen lassen.¹³ Da diese ausführliche Kategorisierung für die praktische Anwendung zu aufwendig ist, empfehlen die Autoren eine Reduzierung des Modells auf drei Kategorien (Virtualität, Synchronizität und Größenordnung). Daraus resultieren acht Szenarien, mit denen sich das Modell zumindest für die Abschätzung der technischen Anforderungen eines Lehrangebots eignet.

Bedeutungs-, Interaktions- und Ereignisraum

Schulmeister [2007] hat neben der Kategorisierung der Anwendungspraxis von E-Learning auch den strukturellen Aufbau von Multimedia-Lernsoftware (zu der auch E-Learning-Umgebungen gehören) analysiert. Er unterscheidet hierbei Darstellungs- von Bedeutungs- und Ereignisraum. Der Darstellungsraum repräsentiert die Schnittstelle zum Benutzer. Er ist Ansatzpunkt für die oberflächliche Gestaltung von medialer Präsentation und Interaktion. Für sich genommen haben die Elemente im Darstellungsraum keine Relevanz. Sie erhalten ihre Sinnhaftigkeit erst durch die relationalen und assoziativen Strukturen, die im Bedeutungsraum verankert sind und auf den sie verweisen. Der Bedeutungsraum repräsentiert die „Tiefenstruktur“ der Software. Auf dieser Ebene findet die eigentliche Gestaltung statt, indem entsprechend bspw. einer ausgewähl-

¹¹ Die Bezeichnung „pädagogisch-didaktisch“ wird an dieser Stelle von Schulmeister verwendet, tatsächlich beziehen sich die nachfolgenden Überlegungen primär auf methodische Aspekte.

¹² Theoretisch können sie natürlich beliebig granulare Abstufung aufweisen, allerdings steigt damit die Komplexität des Modells ggfs. unnötig an.

¹³ Schulmeister verweist in diesem Zusammenhang jedoch auf weitere, besonders in Zusammenhang mit Bologna-konformen Studiengängen relevante Situationen hin, die in dieser Kategorisierung keine Betrachtung finden: Beratung und Betreuung sowie Prüfung und Assessment [Schulmeister u. a., 2008, S. 31].

ten Lerntheorie die entsprechenden Strukturen programmiert werden, auf die dann über den Darstellungsraum vom Benutzer zugegriffen werden kann. „Der Bedeutungsraum enthält die Pläne und Intentionen seines Designers, er enthält implizit auch Lernpläne und Lernziele für die Benutzer, er besteht zugleich aus den Konstruktionen und Interpretationen, aus der Kreativität und Phantasie der Benutzer“ [ebd., S. 20].

Eingriffe und Veränderungen der „sinnegebenden“ Strukturen sind dabei allerdings Programmierern bzw. den Gestaltern von Lernumgebungen vorbehalten. Der Ereignisraum gehört laut Schulmeister nur zum Teil zur Software selbst. Er wird erst durch die Interaktion mit dem Benutzer entfaltet, d.h. er stellt die Schnittstelle dar, über die sich aus System und Benutzer ein soziotechnisches System konstituieren kann [Unger, 2009, S. 193]. Über den Ereignisraum werden Interaktionen ermöglicht, die Darstellungs- und Bedeutungsraum verbinden, um Information bzw. Bedeutung zu transportieren. Erst über den Ereignisraum wird den Benutzern ein Zugang zur semantischen Ebene des Bedeutungsraums erschlossen. Deshalb sieht Schulmeister in dieser Ebene den entscheidenden Ansatzpunkt für pädagogische Interventionen. So wird der Ereignisraum zum Lernraum.

Offene Lernumgebungen

Schulmeister [2007] ist einer der Hauptverteter und -verfechter eines konstruktivistischen Lernparadigmas im e-Learning. Als favorisierte Ausprägung hypermedialer Lernsysteme wird wiederholt auf *offene Lernumgebungen* verwiesen [Schulmeister [2001], Schulmeister [2006], Schulmeister [2004]]. In Berufung auf Issing [1995] grenzt er sich ausdrücklich vom bis in die 90er Jahre dominierenden Instruktionsparadigma ab: „Das Systematische Instruktionsdesign sei zu sehr am Instruktionsparadigma orientiert. Es favorisiere zielgerichtetes und auf Effektivität orientiertes Lernen und vernachlässige das weite Spektrum von Bildungszielen, die sich nur schwer oder gar nicht in objektivierbare Lernziele fassen ließen und eher mit einer ‚soft system‘- Methodologie erreicht werden können“ [ebd., S. 215]. Hierbei lassen sich Issings explizite Herausstellung von Bildungszielen im Sinne von Richt- bzw. Leitzielen deuten. Dies wird von Schulmeister in seinen folgenden Ausführungen jedoch nicht weiter aufgegriffen, er nimmt dies lediglich als Bestätigung dafür, dass sich das Instruktionsparadigma für problemorientiertes Lernen als nicht geeignet erwiesen hat.¹⁴

Offene Lernumgebungen sind also gewissermaßen als Gegenentwurf instruktionalistischer Konzepte zu verstehen. Die *Offenheit* von Lernsituationen bezieht sich in diesem Zusammenhang auf eine „[...] innere Offenheit der Lernsituation für den Lerner als Gegenbild zu einem lernzielorientierten und strukturierten instruktionalistischen Lernangebot“ [Schulmeister, 2004, S. 6]. Die Organisation des Lernprozesses einschließlich der Formulierung und Überprüfung von Zielen wird dabei durch den Lernenden selbst vollzogen. Entsprechend räumen offene Lernumgebungen Raum zur Realisierung von offenen Lernsituationen ein, indem „das lernende Individuum in

¹⁴ In Schulmeister [2007] wird detailliert der wissenschaftliche Disput zwischen Anhängern des Konstruktivismus und der Programmierten Instruktion nachgezeichnet. Dabei wertet Schulmeister die Versuche der Einnahme gemäßiger konstruktivistischer Positionen als „nicht zielführend“ und „verzweifelt“ [ebd., S. 161 ff.].

diesen Umgebungen [Freiheitsgrade] einnehmen kann, um Inhalte gemäß seinen Lernvoraussetzungen zu selektieren, seinen Lernstil und seine Lernstrategien zu praktizieren und gemäß seiner Motivation vorzugehen“ [Schulmeister, 2005, S. 8]. In offenen Lernumgebungen wird der Lernprozess also nicht von außen determiniert, es wird lediglich ein Lernanlass und ein gewisser Handlungsrahmen vorgegeben, die in der Regel auf authentischen Problemsituationen basieren. Die Lernenden sollen dadurch zur selbstständigen Aneignung des erforderlichen Wissens beim Vollzug des Problemlöseprozesses angeregt werden [ebd.].

Kritische Einordnung

Durch das Konzept der offenen Lernumgebungen sollen dem Subjekt maximale Handlungsfreiheiten zugestanden werden. Die Lernenden sollen einen eigenen Lernstil praktizieren können, der im Einklang mit den individuellen Motivationen steht: Dies bezieht sich auf die Selektion der Inhalte entsprechend ihrer jeweiligen Lernerfahrung und die Praktizierung eigener Lernstrategien [vgl. Schulmeister, 2006, S. 132]. Die Betrachtungen zielen zwar primär auf das einzelne Individuum, als essentiell werden jedoch auch die Interaktionen mit Lernobjekten und das soziale Lernumfeld (einschließlich Lehrender und Tutoren) einbezogen.

Insgesamt ist jedoch festzustellen, dass das Ziel des Konzepts offener Lernumgebungen nicht die Selbstbestimmung der Lernenden im Sinne von Mündigkeit ist. Die Kernelemente offener Lernumgebungen – *Interaktivität* und *Rückmeldung* – zielen primär auf die Ermöglichung individueller Aneignungsstrategien. Im Vordergrund steht dabei allerdings nicht die Selbstbestimmung der Lernenden im Sinne mündiger Subjekte, sondern die Selbstregulation bzw. -steuerung im Rahmen von außen gesetzter Lernziele. Anhand einer kritischer Differenzierung der Begriffe Selbststeuerung und Selbstbestimmung wird deutlich, daß sich hierdurch sogar zwei gegensätzliche Orientierungen ausdrücken: „Der zentrale Unterschied zwischen diesen beiden Ansätzen besteht darin, dass Selbstbestimmung ganzheitlich auf die Humanisierung des Lernens abzielt, das heißt, auf die Wahrung des motivational wichtigen Sinn- und Bedeutungsaspekts aus der Sicht der Lernenden, während Selbststeuerung auf den spezifischen Aspekt der Optimierung des Lernerfolgs (durch die Effektivierung des Lernens) ausgerichtet ist“ [Pasuchin und Häcker, 2008, S. 33]. Im Konzept der „offenen Lernumgebungen“ ist tatsächlich eine Verlagerung der Steuerungskompetenz vom Lehrenden hin zum Individuum zu konstatieren: „Offene Lernumgebungenbürden dem lernenden Individuum die Last auf, selbst für die geeignete Passung zwischen sich, seinen Lernvoraussetzungen und Lernstilen, seiner Motivation und dem Lernangebot zu sorgen“ [Schulmeister, 2005, S. 27 f.]. Dabei gilt es zu hinterfragen, ob die Übertragung der vollständigen Verantwortung für den Lernprozess und -erfolg an den Lernenden für diesen einen Gewinn darstellt, insbesondere wenn didaktisches Handeln auf die Ausgestaltung der Lernumgebung reduziert wird und hierbei jegliche normativ-pädagogische Bezugnahme entfällt.¹⁵

¹⁵ Pasuchin und Häcker [2008] deuten diese „Pädagogik der Individualisierung“ im politökonomischen Kontext in Bezugnahme auf Mattelart [2003] eher als Bedrohung für des Subjekt: „Das Individuum wird somit ‚zur Achse der Selbstregulation erhoben‘, während Bildungsstätten zu Orten avancieren, an denen ‚der ‚flexible Mensch‘

Als technischer Ausgangs- und Bezugspunkt werden die Konzepte des Hypertext und Hypermedia herangezogen. Hierin wird die Schlüsseltechnologie zur Umsetzung konstruktivistischer Lernformen gesehen. In Bezug auf die Gestaltung von offenen, hypermedialen Lernumgebungen weist Schulmeister [2005] auf die wesentliche Bedeutung von Interaktion und Feedback hin. Da die Studierenden aufgrund der gebotenen Offenheit selbst für die Setzung von Lernzielen und deren Erreichung verantwortlich sind, spielt die Gestaltung und Qualität der Lernobjekte die tragende Rolle: „[...]eine Qualität, die durch den Grad an Interaktivität des Lernobjekts konstituiert wird und die durch die Rückmeldung unterstützt wird, die der Lernende durch die Manipulation des Lernobjekts erhält“ [ebd.]. Interaktivität bezieht sich hierbei nicht auf die Schnittstelle zwischen Benutzer und System bzw. die Navigation innerhalb des Systems (Darstellungsraum), sondern auf die Manipulation der Inhalte und deren Repräsentationsformen (Ereignisraum) sowie eigenständige Konstruktionsleistungen von Wissen durch den Lernenden (Bedeutungsraum).¹⁶ Rückmeldung bezieht sich in diesem Kontext zum einen auf technisch-systemisches Feedback durch das Lernobjekt und andererseits auf soziale Rückmeldungen von Lehrenden und Tutoren. Dies umfasst Hilfestellungen im Umgang mit Lernobjekten und die Begleitung der Entwicklung von wissenschaftlicher Argumentation und Methodologie. Weiterhin besitzt soziale Rückmeldung Bedeutung hinsichtlich der Lernorganisation, -motivation und psychosozialer Faktoren des Individuums, der Lerngemeinschaft und -umwelt [ebd., S. 9].

Neben dieser eher theoretischen Auseinandersetzung mit den in Hypertext und -media gegebenen Strukturen diskutiert Schulmeister u. a. [2008] in Zusammenhang mit dem *6-Ebenen-Modell zur Beschreibung von eLearning-Szenarien* einen pragmatischen Ansatz für einen „Referenzrahmen zur Qualitätssicherung und -entwicklung von eLearning-Angeboten [,][der] erstmalig eine Logik, ein Schema, eine Planungs- und Entscheidungshilfe zur Verfügung [stellt], um eine Ausrichtung der IT-Dienstleistungen an den didaktischen Anforderungen einerseits und eine realistische Abschätzung des Aufwandes für Service und Betrieb für komplexe eLearning-Vorhaben andererseits [ermöglicht]“ [ebd., S. 66]. Dieser auf dem in der Industrie weit verbreitetem ITIL-Standard¹⁷ aufbauende Ansatz ist zwar durchaus als relevant einzustufen und kann zur Effizienzsteigerung und Qualitätsverbesserung¹⁸ im E-Learning beitragen, jedoch bleibt er auf die Organisation und den Betrieb der Infrastruktur beschränkt und thematisiert nicht die grundlegende Gestaltung von technischen Systemen und Werkzeugen für didaktische Verwendungen.

Bezogen auf das in Kapitel 2.1.4 eingeführte Modell sind die Positionen Schulmeisters in erster Linie den Ebenen der didaktischen Szenarien und der didaktischen Interaktionen zuzuordnen.

im Rahmen des schulischen Wettbewerbs an seiner potenziellen ‚Beschäftigungsfähigkeit‘ arbeitet und wo er zum Alleinverantwortlichen seiner etwaigen Arbeitslosigkeit wird“ [ebd., S. 35].

¹⁶ Die Unterscheidung von Darstellungs-, Ereignis- und Bedeutungsraum wird im Rahmen des Strukturmodells von Multimedia-Anwendungen in Abschnitt 2.2.1 erläutert.

¹⁷ Die *IT Infrastructure-Library* ist ein Quasi-Standard zur Organisation von IT-Infrastrukturen und -Prozessen durch ein einheitliches IT-Service-Management, das anhand einer Reihe von Good- und Best-Practices beschrieben wird [vgl. www.itil.org - Zugriffsdatum: 14.3.2012].

¹⁸ Die Übertragung der im betrieblichen Umfeld erfolgreichen ITIL-Strategien auf den Hochschulbereich wird zwar positive Effekte hinsichtlich der Effizienz und Qualität des Betriebs der Infrastruktur nach sich ziehen, hinsichtlich der pädagogischen Qualität durch Beteiligung und Mitgestaltung der Studierenden werden durch diese standardisierten Ansätze jedoch auch Einschränkungen resultieren (vgl. A3 Transparenz und A6 Beteiligung in Kapitel 3.4).

Schulmeister thematisiert zwar durchaus bildungspolitische bzw. curriculare Rahmenbedingungen [vgl. Schulmeister [2006], Schulmeister [2001]], diese bleiben jedoch abgekoppelt von seinen Ansichten und Konzepten zum Thema technikgestützter Lernumgebungen. Zwar werden die Anwendung und der Betrieb von Lernumgebungen thematisiert, Zusammenhänge mit dem praktischen Gestaltungs- und Entwicklungsprozess werden jedoch nicht hergestellt. Wie eingangs erläutert, bleibt eine normative Bezugnahme offen.

2.2.2 G. Reinmanns Perspektive auf Lernumgebungen

In diesem Abschnitt wird die Position von Gabi Reinmann zum didaktischen Design von Lernumgebungen vorgestellt. Hinsichtlich der theoretischen Bezugnahme werden in diesem Zusammenhang der wissensbasierte Konstruktivismus, der strukturalistische Wissensbegriff sowie der Begriff des didaktischen Designs nach ihrer Prägung beleuchtet. Abschließend wird der vorgestellte Standpunkt kritisch eingeordnet, wobei insbesondere das Verhältnis zur Technik und die pädagogische Verortung dieser Perspektive hinterfragt werden.

Reinmann [2005a] bezieht sich zur Beschreibung des Verhältnisses zwischen Lehrenden und Lernenden in E-Learning-Umgebungen auf das heuristische Rahmenmodell von Baumgartner und Bergner [2003] und erweitert es um spezifische „Sichten“ der Beteiligten. Reinmann differenziert innerhalb der Perspektive der Lehrenden die Gestaltungs- und Prozesslogik. Hinsichtlich der Gestaltungslogik ist für den Lehrenden primär die Strukturebene der didaktischen Szenarien und die Prozessebene der didaktischen Interaktionen von Interesse. Technische Überlegungen haben nach Reinmann nachgelagert stattzufinden¹⁹, um die didaktische Entwicklung von Strukturen zur Erreichung bestimmter Lernziele nicht durch technische Vorgaben beeinflussen zu lassen. Die Gestaltungsmöglichkeiten umfassen die hinsichtlich der Zielgruppe und Lernziele geeignete Auswahl von Medien und Materialien, Methoden, sowie Kommunikations- und Interaktionsstrategien [vgl. Reinmann, 2005a, S. 13 f.]. Auch die Ebene der Interaktionsmuster kann bezüglich der in der Ebene der didaktischen Szenarien festgelegten Gestaltungsziele vom Lehrenden in den Designprozess mit einbezogen werden. Auf dieser Ebene wird entschieden, welche Zugänge und Interaktionsmöglichkeiten mit den Inhalten geboten werden, ob und wie kollaborative Elemente zum Einsatz kommen, Art und Ausmaß von Feedback und Kommunikation mit Lehrenden und Tutoren [vgl. ebd.].

Die Prozesslogik betrachtet den Rollenwechsel des Lehrenden vom „Gestalter“ zum „beratenden Experten, E-Teacher oder E-Moderator“ [ebd., S. 14]. Lehr- und Lernprozesse finden nach Reinmann in einem „Raum“ statt, der durch die Ebenen der Technik und der Struktur²⁰ aufgespannt wird [vgl. Abbildung 2.4]. Dieser Raum, in dem die Gestaltung der didaktischen Interaktionsprozesse vollzogen wird, wird durch Struktur und Technik begrenzt, die zwar „keinen

¹⁹ Sie ergänzt an dieser Stelle, dass diese Vorgehensweise in der Praxis nicht eingehalten wird bzw. nicht eingehalten werden kann, da die Lehrenden an die Verwendung von institutionell vorgegebenen Werkzeugen gebunden sind [Reinmann, 2010, S. 125].

²⁰ Gemeint ist hierbei die Ebene der didaktischen Szenarien, die die Struktur vorgeben.

determinierenden Einfluss auf die Interaktionsprozesse [besitzen]; sie bringen aber sehr wohl [...] „affordances“ und „constraints“ für das Lehr- Lerngeschehen mit sich“ [ebd., S. 14].²¹

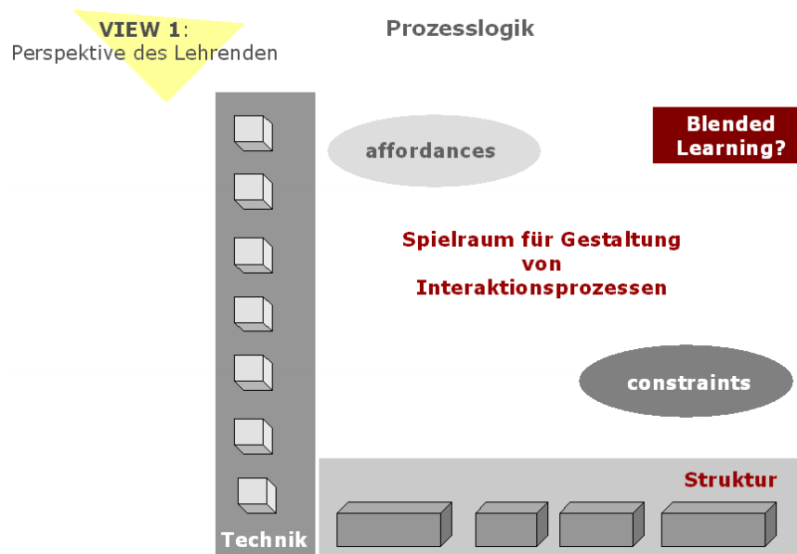


Abbildung 2.4.: Prozesslogik aus der Perspektive der Lehrenden: Eingrenzung des Gestaltungsspielraums von Interaktionsprozessen durch Technik und Struktur [Reinmann, 2005a, S. 14].

Die Perspektive der Lernenden betrachtet Reinmann durch die Analyse der Erlebnislogik. Hierfür ist zunächst vor allem die technische Ebene im Sinne der Interaktion mit der Oberfläche von Bedeutung. Die Oberfläche spiegelt jedoch auch die inhaltliche und methodische Struktur einer Lernumgebung wider. Im zeitlichen Verlauf einer Lehrveranstaltung nimmt nach Reinmann das Interesse der Lernenden an der Oberfläche ab, während zeitgleich die Relevanz von Struktur und Prozessen zunehmen [vgl. Abb. 2.5].²²

Ziel dieser speziellen Weiterentwicklung des heuristischen Modells von Baumgartner und Bergner [2003] ist es, die Handlungsoptionen und Einflussmöglichkeiten des Lehrenden im Kontext von E-Learning-Umgebungen durch Gestaltungs- und Prozesslogik aufzuzeigen. Die Rolle der Lehrenden im E-Learning ist laut Reinmann mit einer besonderen Verantwortung verbunden, die „nicht auf Funktionen von Learning oder Content Management Systemen, auf die Verfügbarkeit von Reusable Learning Objects oder gar auf Standardisierungsinstitute“ abgewälzt werden darf [Reinmann, 2005a, S. 16]. Sie zeigt weiterhin auf, dass für den erfolgreichen Einsatz von Lernumgebungen auch die durch die Erlebnislogik berücksichtigte Perspektive der Lernenden einbezogen werden muss.

²¹ In Bezugnahme auf Greeno [1998].

²² An dieser These ist zu kritisieren, dass implizit die technische Ebene auf die Oberfläche reduziert wird. Die Aussage zum abnehmenden Interesse an der Oberfläche mag zwar zutreffen, jedoch müsste dagegen gehalten werden, dass unter Umständen mit wachsendem Verständnis das Interesse an realisierten technischen (in Abgrenzung zu didaktischen) Strukturen zunehmen könnte.

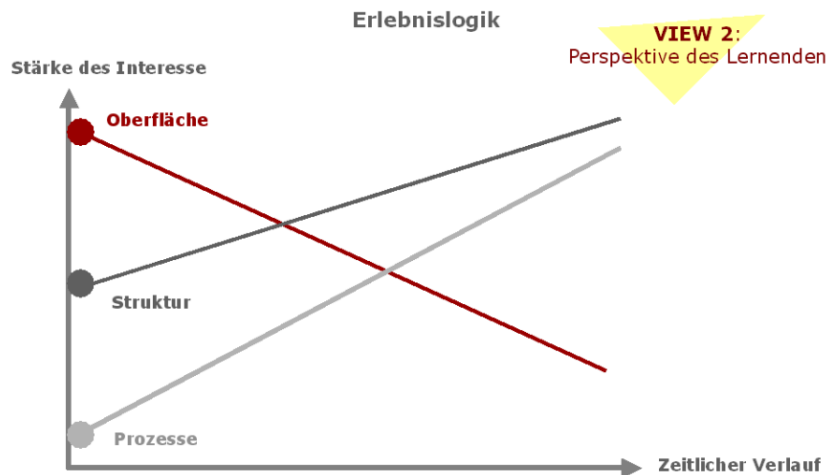


Abbildung 2.5.: Erlebnislogik aus der Perspektive der Lernenden: Verschiebung der Interessen im zeitlichen Verlauf [Reinmann, 2005a, S. 15].

Wissensbasierter Konstruktivismus

Anhand der Erkenntnis, dass in der Regel weder eine systematisch-regulierte Vermittlung (Instruktionalismus) von Inhalten noch die Annahme einer vollständig lernerseitigen Wissenskonstruktion (Konstruktivismus) als zielführend für den Lernerfolg angesehen werden kann, wurde der Bedarf einer integrierenden Position deutlich. Reinmann-Rothmeier und Mandl [2001] entwickelten aus diesem Bedarf heraus das Konzept des *wissensbasierten Konstruktivismus* als eine gemäßigt-konstruktivistische Variante. Hierbei wird davon ausgegangen, dass die individuelle Konstruktion von Bedeutung bzw. der Erwerb von Wissen nur auf Basis einer fundierten Grundlage gelingen kann. Diese Wissensbasis wird zwangsläufig über Phasen mit instruktiver Anleitung und Unterstützung erarbeitet [ebd., S. 626].²³

Dieser Ansatz nimmt gewissermaßen eine Kombination von inhalts- und instruktionszentrierten kognitivistischen und lernerzentrierten konstruktivistischen Ansätzen vor. Somit sollen die Vorstellungen von Lehre und Lernen konzeptionell verknüpft werden. Der resultierende Lernbegriff zeichnet sich durch fünf Prozessmerkmale aus: Lernen ist nur durch *aktive* Beteiligung möglich, deren Grundlage Motivation und Interesse sind. Verantwortlich für Steuerung und Kontrolle des Lernprozesses ist primär der Lernende selbst (*Selbststeuerung*) [vgl. ebd., S. 626]. Die individuelle *Konstruktion* von Wissen kann nur vor einem Hintergrund von Erfahrung und von bereits bestehendem Wissen gelingen. Für die Interpretation von Lerninhalten ist die *Situiertheit* der Lernerfahrung von Bedeutung [vgl. ebd.]. Weiterhin stehen Lernprozesse unter dem Einfluss *sozialer* Konstellationen bzw. finden in bestimmten soziokulturellen Zusammenhängen statt [vgl. ebd.]. Aus diesem Verständnis resultiert eine Beschreibung der Rolle des Lernen-

²³ In Bezug auf Resnick und Hall [1998].

den als aktives selbstgesteuertes und kooperatives Individuum²⁴, das aber Fähigkeiten besitzen muss, um Inhalte rezipieren und einordnen zu können. Entsprechend dazu zeichnet sich die Rolle des Lehrenden durch Fähigkeiten in den Bereichen Präsentation, Erklärung, Anleitung, aber auch Motivierung, Beratung und Unterstützung aus. Die Einnahme einer aktiven bzw. reaktiven Haltung des Lehrenden hängt dabei vom jeweiligen situativen Kontext ab. Folglich ist die adäquate Umsetzung problemorientierten Lehrens und Lernens wesentlicher Bestandteil der wissensbasiert-konstruktivistischen Methodik.

In Bezug auf Problemorientierung wird besonderer Wert auf Aktualität, Authentizität und Lebensweltbezug für die Lernenden gelegt, um persönliche Betroffenheit und Interesse zu stimulieren.²⁵ Diese „[...] Art von Problemorientierung [gilt] als optimales Gestaltungsprinzip des Unterrichts, welches der gemäßigt konstruktivistischen Auffassung vom Lernen in hohem Maße Rechnung trägt“ [ebd., S. 627].

Die Erkenntnisse des wissensbasierten Konstruktivismus und der damit verbundenen Konzepte wurden unter anderem auch auf die Gestaltung computergestützter Lernumgebungen bezogen und entsprechende Gestaltungsempfehlungen sowie Qualitätssicherungsstrategien entwickelt [vgl. Reinmann-Rothmeier u. a., 1994].

Strukturgenetischer Wissensbegriff

Die Theorie des wissensbasierten Konstruktivismus wird in Seiler und Reinmann [2004] mit dem Ansatz der auf die Erkenntnispsychologie Jean Piagets zurückgehende Strukturgenese in Beziehung gesetzt und weiterentwickelt. Bei diesem Ansatz wechselt die Perspektive von der Entstehung von Wissen auf dessen Kategorisierung. Ausgangspunkt der Betrachtungen ist die Annahme, dass die Aneignung von Wissen prozessual vollzogen wird: Das Subjekt konstruiert selbstständig Erkenntnisstrukturen und wendet diese auf die umgebende Umwelt und die Interaktion mit den Sozialpartnern an. Diese kognitiven Strukturen werden kontinuierlich in Reaktion durch die resultierenden Erfahrungen angepasst. Die kognitiven Strukturen sind folglich einerseits intern-personaler Struktur, andererseits müssen sie für den wechselseitigen Austausch zwischen Menschen auch objektivierbar sein. Diese Differenzierung wird durch die Begriffe *personelles* bzw. *öffentliches* Wissen beschrieben [Reinmann, 2005b, S. 10]. Personelles Wissen ist das individuelle Wissen, das sich aus den dynamisch veränderlichen kognitiven Strukturen konstituiert. Hierbei werden verschiedene „Transformationsformen“ unterschieden: vorbewusstes

²⁴ Signifikante Bedeutung wird hierbei der Selbststeuerung und Kooperation zugemessen. Begründet wird dies mit der durch den wissenschaftlichen und technologischen Fortschritt bedingten Wissensexplosion, die ein hohes Maß an Änderungs- und Lernbereitschaft erfordert. Gerade in der beruflichen Weiterbildung würden dadurch die Grenzen bisheriger Strategien aufgedeckt, während sich im Gegenzug neue Anforderungen in Bezug auf die selbstständige Planung und Umsetzung individueller Bildungsziele stellen. Parallel dazu sind kommunikative und kooperative Fähigkeiten zu den „zentralen überfachlichen Kompetenzen avanciert“ [vgl. Reinmann-Rothmeier und Mandl, 2001, S. 632].

²⁵ Auf Basis verschiedener Merkmale der Konzepte von Anchored Instruktion, Kognitiver Flexibilität, Cognitive Apprenticeship und diverser Eigenschaften kognitivistischer Instruktionsmaßnahmen werden die Leitlinien für die Gestaltung problemorientierten Unterrichts entwickelt: Situietheit und Authentizität, Multiple Kontexte, Multiple Perspektiven, Sozialer Kontext, Instruktionale Unterstützung.

Handlungswissen, (vorbegriffliches) *intuitives Wissen* und *begriffliches Wissen*. Letzteres bildet die Grundlage für öffentliches Wissen. Bedingung für öffentliches Wissen ist die Objektivierung durch Zuordbarkeit zu Zeichensystemen um einen sozialen Austausch zu ermöglichen. Unterkategorien des öffentlichen Wissens sind das *kollektive Wissen*, also der Austausch von *Informationen* zwischen Individuen (auch mittels technischer Übertragungsmedien). Informationen können durch eine zweite Stufe von Objektivierung in *formalisiertes Wissen* (Daten) transformiert werden, die dann – unabhängig von denkenden Individuen – auch maschinell weiterverarbeitet werden können. [ebd., S. 11]

Der strukturgegenetisch begründete Wissensbegriff wird als „kompatibel“ zur „Idee der Bildung“ gesehen: Die aktive und reflexive Auseinandersetzung des Individuums mit seiner Umgebung ist in diesem Verständnis die Basis, um Wissen zu erlangen [ebd.]. „Bildung im Sinne der Ausbildung von Erkenntnisstrukturen als notwendige Bedingung für reflektiertes Handeln ist in diesem Wissensbegriff kein Fremdkörper, sondern eine mögliche und nahe liegende Ergänzung“ [ebd.].

Der strukturgegenetische Wissensbegriff wird weiterhin als Anknüpfungspunkt zur kategorialen Bildung Klafkis herangezogen: Die „materiale Bildung“ wird dabei auf die im öffentlichen Wissen formulierte Objektivität der Welt referenziert, während die „formale Bildung“ auf das personale Wissen des subjektiven Individuums abgebildet wird.²⁶ „Die Objektivität der Welt, also das öffentliche Wissen, und die Subjektivität des Individuums, also das personale Wissen, bedingen sich in diesem Bildungsverständnis gegenseitig.“ [Reinmann, 2005a, S. 9] Mit dem strukturgegenetischen Wissensbegriff soll in diesem Zusammenhang ein theoretisches Modell zur Überwindung des Gegensatzes von Wissen und Bildung entworfen werden [Reinmann, 2005b, S. 12].

Didaktisches Design

Reinmann [2010] formuliert unter dem Begriff des *Didaktischen Designs* die umfassende und systematische Entwicklung von Lernumgebungen: „Didaktisches Design ist [...] die Planung und Konzeption didaktischer Szenarien sowie die Ausgestaltung und Umsetzung konkreter Lernumgebungen einschließlich aller Materialien, Methoden und Medien [...] einschließlich aller Entscheidungen beim Inhalts- und Aufgabendesign.“ [ebd., S. 128] Der Didaktik-Begriff wird in diesem Kontext explizit sowohl auf den Einsatz von Methoden als auch von Inhalten bezogen. Diese Interpretation von Didaktik soll auf Basis der empirischen Erkenntnisse aus der Instruktionspsychologie zur Methodik aufbauen, ohne sich allein auf diese beschränken zu wollen [ebd., S. 6]. Daher sollen auch inhaltlich-normative Aspekte der geisteswissenschaftlich verorteten Di-

²⁶ Diese Interpretation der kategorialen Bildung Klafkis greift etwas zu kurz. Im eigentlichen Sinne werden materiale und formale Bildungsprozesse im Verlauf einer dialektischen Auseinandersetzung miteinander zu *internen* Kategorien verknüpft. Diese Kategorien werden durch eine Konfrontation mit der dinglichen und sozialen Umwelt permanent korrigiert und erweitert. Die internen Strukturen des Subjekts werden also gleichermaßen durch materiale und formale Bildung geprägt und werden durch die Auseinandersetzung mit der „Öffentlichkeit“ angepasst.

daktik einbezogen werden.²⁷ Der verwendete Didaktikbegriff bezieht dabei die Nutzung von (digitalen) Medien durchgängig implizit mit ein, da sie „[...] inzwischen einen Grad der Durchdringung unserer Gesellschaft erreicht [haben], der diese zu einem selbstverständlichen Bestandteil unseres alltäglichen Tuns, speziell unserer Informations- und Kommunikationsgewohnheiten, gemacht [haben].“ [ebd., S. 10] Ein Medienbezug wird also als Selbstverständlichkeit für didaktische Konzeptionsaufgaben angenommen, worin sich die Relevanz der Erkenntnisse auch für die Gestaltung von technischen Lernumgebungen zeigt.

In Bezug auf die Unterscheidung von Formaten für Lernumgebungen nach Niegemann u. a. [2008]²⁸ werden zwei wesentliche Ausrichtungen zur Gestaltung von Lernumgebungen identifiziert: „darbietendes Lehren bzw. rezeptives Lernen“ und „entdecken-lassendes Lehren bzw. produktives Lernen“ [Reinmann, 2010, S. 29 f.].²⁹ Bei der Entwicklung einer didaktischen Strategie hat die Entscheidung bzw. die Gewichtung hinsichtlich der einen oder anderen Ausrichtung in der Folge Einfluss auf alle weiteren didaktischen Entscheidungen.

Ausgangspunkt für die Entwicklung von didaktischen Strategien ist zunächst die Bestimmung der konkreten Lern- und Lehrziele. Die Lernziele werden daher anhand von Taxonomien kategorisiert [ebd., S. 24-28].³⁰ Zur Überprüfung der Erreichung so definierter Lernziele spielen konsequenter Weise auch die Entwicklung und Anwendung von adäquaten Assessment-Maßnahmen, einschließlich des entsprechenden Designs von Aufgaben die zentrale Rolle [ebd., S. 22 f.].³¹

Bei der Gestaltung von Lernumgebungen werden jedoch auch die Grenzen didaktischen Handelns deutlich. Hierbei existieren Rahmenbedingungen, die sich den Gestaltungsmöglichkeiten des Designers entziehen. Diese Aussage bezieht sich auf die sozialen und kulturellen Gegebenheiten, Leitbilder und Curricula von Bildungsinstitutionen, die Charakteristika von Fachdidaktiken und die Einbettung der konkreten Lehr-/Lernsituation in die betreffende Organisation [ebd., S. 35]. Diese Faktoren besitzen natürlich auch Einfluss auf die Gestaltungsoptionen für den Einsatz von Medien und Technik. Andererseits werden in der Praxis oftmals didaktische Gestaltungsspielräume durch die verfügbare Technik vorgegeben.

Zur Auswahl der Technik wird auf das heuristische Modell Baumgartners verwiesen, um das Verhältnis von Technik und Didaktik zu thematisieren (vgl. 2.2). Die didaktische Gestaltung sollte demnach im Idealfall auf der (strukturgebenden) obersten Ebene stattfinden. Hier werden – unabhängig von den Betrachtungen der darunter liegenden Ebenen – didaktische Szenarien

²⁷ In dem im gleichen Jahr erschienen Aufsatz Reinmann [2011] zu didaktischem Design findet dieser normative Bezugspunkt jedoch keine Erwähnung.

²⁸ Hierbei werden vier Formate unterschieden: Neben instruktionalen und problemorientierten Formaten werden in diesem Zusammenhang auch hybride Varianten und „Produktschulungen“ genannt.

²⁹ Hierin deutet sich implizit eine Bezugnahme zum wissensbasierten Konstruktivismus an.

³⁰ Vgl. hierzu Bloom u. a. [1956], Anderson und Krathwohl [2001].

³¹ In Bezug auf Knight und Yorke [2003] wird hierbei zwischen *Assessment of Learning* (Selektion) und *Assessment for Learning* (Lernförderung) unterschieden: Ersteres bezeichnet die Überprüfung der Erreichung bestimmter Lernziele mit dem Ziel der Zertifizierung. *Assessment for Learning* bezieht sich dagegen auf begleitende Rückmeldung während des Lernprozesses durch soziales oder technisches Feedback. Während für die Lernenden beide Varianten von Interesse sind (Orientierung bzw. Zertifizierung) sind für die Lehrenden primär *Assessment for Learning* von Relevanz, um selbst Feedback hinsichtlich der Passung von Lehrmethodik und angestrebten Lernzielen zu erhalten [Reinmann, 2010, S. 24-28].

entwickelt und die grundsätzliche Ausrichtung des Lehrangebots determiniert. Diese Struktur wird dann auf der darunter liegenden Prozessebene auf didaktische Interaktionen abgebildet. Somit unterstützt die Prozessebene die Umsetzung der didaktischen Szenarien. Erst auf der untersten Ebene werden Entscheidungen über den Einsatz von Technik bzw. deren nötige Funktionen getroffen. Diese Werkzeuge müssen die zuoberst definierten Szenarien und ihre konkretisierten Interaktionen adäquat umsetzen [vgl. ebd., S. 124 f.].

Kritische Einordnung

Der Versuch, die pädagogischen und psychologischen Sichtweisen im Sinne einer pragmatischen Anwendungsorientierung für didaktische Ziele zu vereinen, zeigt sich auch in Reinmann [2005b]. In Bezugnahme auf Klafki [1964] wird die entwicklungspsychologische Erkenntnistheorie der Strukturgenese (die im Kern sehr nah an einer gemäßigt-konstruktivistischen Position liegt) in Zusammenhang mit dem Begriff der kategorialen Bildung gebracht, um unter dem Label des strukturgenetischen Wissensbegriffs einen integrierenden Standpunkt zu formulieren. Die Interpretation des Didaktik-Begriffs in Reinmann [2010] mit Bezug auf Inhalte und Methoden lässt sich in Anspielung auf Klafkis „Primat der Didaktik gegenüber der Methodik“ Klafki [1958] als Versuch deuten, das hierarchische Gefälle von Didaktik und Methodik im Sinne der didaktischen Praxis auszugleichen. Damit ist einerseits eine Einbeziehung klassischer pädagogischer Problemstellungen und Betrachtungsweisen in methodisch-didaktisches Handeln, andererseits eine „Aufwertung“ der instruktionspsychologischen Erkenntnisse gegenüber der geisteswissenschaftlichen Theorie verbunden.

Tatsächlich wird bei der Entwicklung didaktischer Konzepte jedoch kaum aus einer normativ-pädagogischen bzw. bildungstheoretischen Perspektive reflektiert. Primär wird auf das Design von Aufgaben und Inhalten auf der Ebene von *Content*, also der konkreten didaktischen Aufbereitung von Lernmaterialien fokussiert, die Ebene von *Bildungsinhalten*³² wird nicht thematisiert. Dagegen wird die Bedeutung der Gestaltung von Assessment-Maßnahmen hervorgehoben. Reinmann bleibt also letztlich trotz des (in ihrer Interpretation des Didaktikbegriffs) selbst formulierten Anspruchs einer vereinten Betrachtung von (Bildungs-)Inhalten und Methoden insgesamt eher einer empirisch orientierten Position der Psychologie verhaftet.

Dennoch wird bei Reinmann [2005a] in Zusammenhang mit den schnell wechselnden „Marketing-Trends“ im Bereich des technisch-unterstützten Lehrens und Lernens (E-Learning (2.0), E-Teaching, Knowledge-Management und E-Education) die mangelnde Reflexion bzw. der Umgang mit dem Bildungsbegriff kritisiert. „Fraglich für mich ist, ob wir den Bildungsbegriff durch Anglizismen wie E-Education dabei wirklich aufs Spiel setzen sollten.“ [ebd., S. 18] Umgekehrt könnte jedoch auch Anlass zur Hoffnung bestehen, durch die E-Learning Debatte als „trojanisches Pferd“ eine qualitative Verbesserung der Lernangebote sowie eine vertiefende Reflexion der Curricula, auch im Sinne eines normativen Bildungsbegriffs, zu erreichen [ebd.]. Gleichzeitig wird auf die Verantwortung des Lehrenden beim Einsatz von Technik bzw. deren

³² Im Sinne kategorialer bzw. epochaler Probleme [vgl. Klafki, 1964].

Auswahl hinsichtlich didaktischer Aufgabenstellungen und der daraus folgenden Bedeutung der erforderlichen Kompetenzen für Lehrende verwiesen. Hierin liegt ein wesentliches Unterscheidungsmerkmal zu der „individualisierenden Pädagogik“ Schulmeisters. Alle didaktischen Entscheidungen müssen verantwortungsbewusst auf fundierter wissenschaftlicher Grundlage und flexibel hinsichtlich der Zielgruppe getroffen werden und können deshalb nicht auf (standardisierte) technische Systeme abgewälzt werden.

Die Gestaltung von Lernumgebungen ist bei Reinmann primär auf das Inhalts- und Aufgabendesign bezogen. Der Einsatz von Technik wird in diesem Zusammenhang zwar umfassend und kritisch reflektiert, wobei die Verwendung von gegebener Technik bei der Umsetzung didaktischer Szenarien im Vordergrund steht, nicht jedoch deren gezielte Gestaltung. Statt dessen wird dieses Gestaltungsfeld ausdrücklich IT-Experten überlassen.³³

Hinsichtlich technischer Gestaltungsaspekte wird explizit darauf hingewiesen, dass die unreflektierte oder mangels Alternativen aufgezwungene Übernahme von Lerntechnologien für didaktische Szenarien unter Umständen negative Einflüsse auf die didaktische Zielsetzung haben kann.³⁴ Diese Problematisierung der Passung von didaktischen Zielen und Technik bleibt jedoch auf einer rein methodischen Ebene. Inhärente normative Aspekte von Technik werden dagegen nicht thematisiert. Auch hinsichtlich des herangezogenen heuristischen Modells von [Baumgartner und Bergner, 2003] wird die implizite Normativität technischer Strukturen nicht aufgegriffen.

Entsprechend des Modells aus Kapitel 2.1.4 folgt also eine primäre Verortung Reinmanns auf den Ebenen der didaktischen Szenarien und der didaktischen Interaktionen. Sie zeigt wiederholt Zusammenhänge zu bildungspolitischen und -theoretischen sowie ökonomischen Rahmenbedingungen auf, jedoch bedingen diese kaum Einflüsse auf ihre Gestaltungskonzepte zur Umsetzung didaktischer Szenarien. Vergleichbares gilt für die konkrete Realisierung der technischen Werkzeuge.

2.2.3 Die Perspektive auf Lernumgebungen von M. Kerres und C. De Witt

Als weiteres Beispiel werden im folgenden Abschnitt die Perspektiven von Michael Kerres und Claudia de Witt erläutert. Ausgehend vom 3-C-Komponentenmodell wird die Positionierung der gestaltungsorientierten Mediendidaktik sowie deren Bezugnahme zum Pragmatismus behandelt. Abschließend wird der Standpunkt auf seine normative Orientierung sowie auf seine Bezugnahme zum Technikeinsatz hin untersucht.

³³ „Oft werden Didaktische Designer an dieser Stelle in der Praxis auch mit entsprechenden IT-Experten zusammenarbeiten (müssen), sodass technisches Spezialwissen nicht erforderlich ist. Dieses veraltet zudem rasch in jedem Fall rascher als didaktische Erkenntnisse“ [Reinmann, 2010, S. 124].

³⁴ Reinmann [2011, S. 125] in Bezug auf Schulmeister [2003], „Nicht selten greift man aus der Not heraus auf ein technisches Instrumentarium zurück, das möglicherweise sogar negative Effekte auf die Didaktik hat, etwa wenn Lernplattformen eine darbietende Lehrform begünstigen, obschon man mit guten Gründen eher eine entdecken-lassende Lehrform umsetzen wollte.“

Kerres und de Witt [2003] entwerfen ein vereinfachtes Rahmenmodell für Blended-Learning: Das sogenannte *3C-Komponentenmodell*. Aufgrund der verallgemeinerten Struktur eignet sich dieses Modell auch für die Beschreibung von E-Learning [vgl. Kerres und de Witt, 2004, S. 102]. Hierbei werden E-Learning-Angebote strukturell als Arrangements aus drei Komponenten beschrieben. Diese Komponenten beziehen sich auf *Content*, *Construction* und *Communication*. Die inhaltliche Komponente (Content) umfasst die erforderlichen Materialien und deren Bereitstellung. Hierbei sollen insbesondere kognitive, emotionale bzw. motivationale Effekte berücksichtigt werden. Die Konstruktionskomponente bezieht sich auf Lernaktivitäten, in denen individuelle oder kollaborative „Produkte“ bzw. Ergebnisse erstellt bzw. konstruiert werden. Die Kommunikationskomponente bezieht sich letztlich auf die interpersonellen Austauschmöglichkeiten zwischen Lehrenden, Lernenden und Tutoren. Hinsichtlich der Gewichtung und Ausprägung der einzelnen Komponenten werden bewusst keine Aussagen gemacht, da diese den spezifischen didaktischen Rahmenbedingungen der konkreten Gestaltungsanforderung unterzuordnen sind. Diesbezüglich gehe es vielmehr darum, den „richtigen Mix“ dieser Komponenten zu finden“ [vgl. Kerres und de Witt, 2004, S. 103]. Die Betrachtung einer *Tiefenstruktur* findet in diesem Modell explizit nicht statt. Diese würde sich erst während des Gestaltungsprozesses konstituieren, unter anderem in der Balancierung der einzelnen Komponenten entsprechend des jeweiligen Einsatzkontexts.

Gestaltungsorientierte Mediendidaktik

Kerres [2005] entwirft eine Position zur Gestaltung von „Bildungsmedien“, die sich explizit nicht auf die vorherrschenden Paradigmen des lerntheoretischen Diskurses stützt. Ziel der „gestaltungsorientierten Mediendidaktik“ ist eine Fokussierung der Gestaltungspraxis auf die spezifischen Erfordernisse der Einsatzpraxis. Die gestaltungsorientierte Mediendidaktik stellt somit bewusst keinen Gegenentwurf zu den vorhandenen lerntheoretischen Leitideen auf, da die „Suche nach dem einen überlegenen, paradigmatischen Ansatz für das Lernen und Lehren [...] die theoretische Weiterentwicklung der Mediendidaktik mehr blockiert als befördert“ [Kerres und de Witt, 2002, S. 14] hat, und die „Vorstellung, dass es den einen besten Unterricht gibt, [...] in der Allgemeinen Didaktik längst überwunden“ [ebd., S. 13] ist. Statt dessen zielt die gestaltungsorientierte Mediendidaktik auf die bedarfsgerechte Integration von instruktionalen, konstruktivistischen oder weiteren Elementen und Ansätzen in Abhängigkeit von konkreten Lernzielen, -inhalten und Zielgruppen. Kerres sieht die eigentliche Herausforderung der Gestaltung von Lernmedien nicht in der Entwicklung von technischen oder didaktischen Konzeptionen in höchster Perfektion, sondern in der exakten Passung von mediengestützten Lernangeboten und dem jeweiligen Bildungsanliegen. „Ein multimediales Lernprogramm, dass [sic!] in der Praxis nicht genutzt wird, dass [sic!] von Lernenden nicht akzeptiert wird und nicht hinreichend Einsatz findet, kann überragende technische Leistungsmerkmale oder auch ein innovatives didaktisches Konzept beinhalten, der didaktische Nutzen bleibt minimal.“ [Kerres, 2005, S. 9-10] Die gestaltungsorientierte Mediendidaktik betrachtet dabei (in Abgrenzung zur „allgemeinen“ Mediendidaktik) den gesamten Prozess bei der Gestaltung von Lernangeboten.

Sie zielt auf umfassend strukturierte Planung und Umsetzung und behandelt dabei neben der didaktischen Aufbereitung und Strukturierung auch Fragen der Kommunikation, Organisation, Technik, Medien und des Projektmanagements.

„Das Anliegen der gestaltungsorientierten Mediendidaktik besteht darin, Wege aufzuzeigen, wie Potenziale der neuen Medien eingelöst werden können. [...] Angesichts der Vielzahl und der Komplexität der bei der Planung zu berücksichtigenden Dimensionen stellt die gestaltungsorientierte Mediendidaktik Raster vor, die den Planungsprozess strukturieren.“³⁵ [Kerres, 2005, S. 10 f.] Dabei soll insbesondere die Effizienz und Nachhaltigkeit des Medieneinsatzes thematisiert werden. Unter diesen Gesichtspunkten wird weiterhin angestrebt, „neue Qualitäten des Lernens und Lehrens für Bildung zu ermöglichen“ [Kerres, 2005, S. 2]. Kerres erkennt die bildungstheoretische Kritik an, dass Lernprozesse lediglich ermöglicht werden können, sich jedoch nicht beliebig herstellen oder durch Technik- bzw. Medieneinsatz hinsichtlich Kostenaspekten optimieren lassen. Im Gegenzug stellt er jedoch die Bedeutung eines mediendidaktischen Ansatzes heraus, der die präzise Konzeption mediengestützter Lernangebote mit begründbarem Mehrwert anstrebt, da der Aspekt von Effektivitätssteigerung, gerade unter dem gegenwärtigen Kostendruck im Bildungswesen, nicht außer Acht gelassen werden dürfe [vgl. ebd., S. 3].

Um die Wirksamkeit der didaktischen Medienproduktion für die Bildungsarbeit zu legitimieren, müssten folgende vier wesentliche Punkte Berücksichtigung finden [vgl. ebd., S. 10]:

- Ausgangspunkt für mediendidaktische Gestaltung ist immer ein Bildungsproblem bzw. -anliegen. Um diesem bildungsrelevanten Anliegen gerecht werden zu können, muss der didaktische Nutzen des Medieneinsatzes thematisiert und kritisch hinterfragt werden. Technik- oder innovationsgetriebene Motivationen zur Gestaltung von medienbasierten Lernangeboten sind in der Regel nicht zielführend. Bspw. würden hierbei insbesondere Fragen bezüglich der nachhaltigen Akzeptanz der Nutzer ausgeblendet, womit die Wirksamkeit zu verpuffen droht.
- Primäres Ziel ist nicht die Identifizierung und Anwendung einer optimalen Methodik, sondern die erfolgreiche Bewältigung der komplexen Gestaltungsaufgabe des Produktionsprozesses von digitalen Bildungsmedien unter multifaktoriellen Einflüssen und Bedingungen.
- Die Gestaltungsaufgabe muss sich den didaktischen Rahmenbedingungen unterordnen. Zur Ableitung und Begründung didaktischer Konzepte wird eine Spezifikation der Bildungsbedürfnisse der Zielgruppe, der Lerninhalte, -ziele, und -situationen sowie der rahmenden Organisation herangezogen.

³⁵ Für die Auseinandersetzung mit der gestaltungsorientierten Mediendidaktik wäre es im Rahmen dieser Arbeit wünschenswert gewesen, die genannten Raster im Detail zu analysieren, da sich in diesen Kriterien gewissermaßen die Essenz der gestaltungsorientierten Mediendidaktik widerspiegeln müsste. Leider wird nicht explizit auf diese Raster verwiesen, und auch ausgiebige Recherche brachte keine Ergebnisse. Es kann lediglich der „Leitfaden für mediendidaktische Konzeptionen“ [vgl. Kerres, 2001, S. 390 f.] herangezogen werden. Dieser kann jedoch nicht als konkretes Planungsinstrument, sondern nur als Orientierungshilfe zur Konzeption verstanden werden.

-
- Ein Gestaltungsprojekt muss im Vergleich zu alternativen und ggfs. etablierten Ansätzen durch den didaktischen Mehrwert der Medienkonzeption überzeugen. Im Rahmen einer Gegenüberstellung sind weiterhin Aspekte der Effizienz und Ökonomie zu berücksichtigen.

Pragmatismus

Kerres [2001] entwickelte die gestaltungsorientierte Mediendidaktik zunächst bewusst eigenständig und ohne eine theoretische Bezugnahme im Hintergrund. Diese Positionierung erscheint angesichts der situativ-angepassten Auswahl methodisch-didaktischer Ansätze als angemessen, da sich die gestaltungsorientierte Mediendidaktik primär an die Anwendung in der Praxis richtet. In der Zusammenarbeit mit Claudia de Witt konnte jedoch später die Orientierung der gestaltungsorientierten Mediendidaktik auf das theoretische Fundament des Pragmatismus bezogen werden. Im diesem Abschnitt soll zunächst ein Überblick über die grundlegenden Positionen des Pragmatismus gegeben werden, um darauf folgend den Zusammenhang bzw. die Bedeutung für die Mediendidaktik nach Kerres und de Witt [2004] zu erläutern.

Die philosophische Ausrichtung des Pragmatismus entwickelte sich im Zuge der mit der Industrialisierung einhergehenden gesellschaftlichen Veränderungen in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts in den USA. Hinsichtlich der zeitgenössischen Herausforderungen der Gesellschaft wurden auf wissenschaftlicher Erkenntnis basierende Problemlösungen angestrebt, die konkretes Potential für eine konsequente Umsetzung in der Praxis ermöglichten. Die klare Bezugnahme der Theorie auf die Praxis äußert sich in der Idee der „experimentellen Erkenntnis“, bei der Handlung und Erfahrung im Zentrum stehen. Somit kann der Pragmatismus als Gegenentwurf zum philosophischen Idealismus angesehen werden [vgl. ebd., S 6 f.].

Die Auseinandersetzung mit der pragmatistischen Philosophie innerhalb der pädagogischen Disziplin ist durch die Arbeiten von John Dewey geprägt. Das pragmatistische Menschenbild ist gekennzeichnet durch eine Perspektive, die das Individuum immer in Bezug auf sein Verhalten bzw. Handeln innerhalb Welt betrachtet und ihn nicht isoliert in den Blick nimmt. Handeln – nicht Kognition – wird als Ausgangspunkt und Resultat denkender Erfahrung angesehen. Dabei werden insbesondere auch emotionale und motivationale Aspekte berücksichtigt, denn Ziel ist die ganzheitliche Betrachtung des Menschen. „Für den Pragmatismus entsteht Wissen durch Handlung und wird evaluiert durch und für Handlung. Handlung ist Voraussetzung und Ziel jedes Erkennens. Und was Handlung und Evaluation leitet, sind sozial vereinbarte Bedeutungen und subjektive Interessen. Damit wird der Mensch ein außergewöhnlicher, Risiken übernehmender, kreativer, freier und verantwortlich Handelnder.“ [Kyrö [2000] zit. nach [ebd., S. 8]] Handlung wird im zeitlichen Verlauf zu Erfahrung. Deshalb wird Erfahrung zur zentralen Kategorie der am Pragmatismus orientierten Pädagogik Deweys. Für ihn setzt sich Erfahrung aus den Prinzipien der Interaktion und Kontinuität zusammen, die nicht voneinander zu trennen sind. Interaktion bezieht sich dabei auf das situative Zusammenspiel von gegenständlichen und zuständlichen Bedingungen im Wechselspiel von Individuum und Umgebung. Kontinuität beschreibt die Übertragbarkeit von vergangenen auf gegenwärtige Situationen, wodurch

erworbenes Wissen und Fähigkeiten in die Zukunft transferiert werden können [vgl. Kerres und de Witt, 2004, S. 8].³⁶ Diese zeitgebundene Perspektive beschreibt Lernen als fortwährenden Prozess, der in Lernsituationen vergangene, gegenwärtige und zukünftige Erfahrungen in Zusammenhang setzt. Zentral für den Lernbegriff nach Dewey ist das Muster der „inquiry“ - der pragmatisch-experimentellen Methode. Diese gliedert sich in fünf aufeinander folgende Phasen, in denen der Lernende einen Erfahrungsprozess erfährt [vgl. ebd, S. 9 ff.]:

1. Ausgangspunkt ist eine unbestimmte Situation, die einen Bruch mit Bekanntem darstellt und somit Verwunderung bzw. Desorientierung bewirkt.
2. Das Problem wird als solches erkannt, und führt somit zu Vermutungen über Wirkungszusammenhänge.
3. Eine Lösung des Problems wird entworfen. Dazu wird der Gegenstand sorgfältig analysiert, Lösungsstrategien werden entwickelt und eine Hypothese wird gebildet.
4. Durch vernünftiges Begründen wird die Hypothese gründlich abgesichert.
5. Bewährungsprobe der Problemlösung: Die Hypothese wird experimentell anhand des zuvor entwickelten Plans angewendet.

Mediendidaktik und Pragmatismus

Kerres und de Witt [2004] erkennen im Pragmatismus ein geeignetes theoretisches Fundament für die gestaltungsorientierte Mediendidaktik. Dies begründet sich vor allen Dingen daraus, dass der Pragmatismus Theorien und Modelle einzig anhand ihrer Nützlichkeit für die Praxis bewertet [vgl. ebd., S. 6]. In Bezug auf die (Medien-) Didaktik ist damit eine Perspektive verbunden, die vorhandene Lernparadigmen nicht generell vorzieht oder ablehnt, sondern jeweils situationsbezogen fragt, „welches Konzept welchen Beitrag für eine Problemlösung liefert, die Perspektiven menschlichen Handelns und die Handlungsfähigkeit von Menschen erweitert“ [ebd.]. Die Haltung der gestaltungsorientierten Mediendidaktik gegenüber Theorien deckt sich weitgehend mit der des Pragmatismus.

„Theorien sind, wie John Dewey dies prägnant formulierte, Werkzeuge. Wie im Falle aller Werkzeuge liegt ihr Wert nicht in ihnen selbst, sondern in ihrer Fähigkeit zu arbeiten, die sich in den Konsequenzen ihres Gebrauchs zeigt.“ [Gerstenmeier, 2010, S. 181]³⁷

Bezogen auf das 3C-Komponentenmodell ergeben sich aus pragmatistischer Perspektive folgende Zusammenhänge [vgl. Kerres und de Witt, 2004, S. 16]: Ein Lernangebot, das lediglich aus bereitgestellten Materialien (*Content*-Komponente) besteht, ist als unzureichend einzustufen, da es keine Erfahrungen ermöglicht. Mediale Inhalte können aber eine entscheidende Rolle bei der Vermittlung einer Grundlage für Erfahrungen bieten. Zentrale Bedeutung kommt der *Construction*-Komponente zu, da hierbei konstruktive Lernaktivitäten entsprechend des Inquiry-Prozesses

³⁶ In Bezug auf Dewey [1938].

³⁷ In Bezug auf Dewey [1998, S. 190].

angeboten werden sollten. Die Umsetzung des Inquiry-Modells stellt dabei hohe Ansprüche an alle am Lehr-Lernprozess Beteiligten und die rahmenden Bedingungen. Für die Re- und De-konstruktion von Erfahrungen ist die Kommunikation mit Lehrenden und Mitlernenden ein wesentliches Element für Erkenntnisse über eigene Handlungen und Erfahrungen durch temporalen Perspektivenwechsel (*Communication*).

Kritische Einordnung

Kerres zielt mit dem Konzept einer gestaltungsorientierten Mediendidaktik auf den gesamten Designprozess für Lernumgebungen. Bezüge zu Lerntheorien werden ausschließlich in Hinsicht auf ihre Nützlichkeit im Sinne der Erreichung bestimmter Lernziele betrachtet. Deshalb werden ausdrücklich keine lerntheoretischen Paradigmen abgelehnt oder bevorzugt. Statt dessen werden explizit sowohl konstruktivistische als auch behavioristische und kognitivistische Ansätze in Erwägung gezogen. Diese Position wird durch ihre Bezugnahme zum Pragmatismus nach Dewey gerahmt. Der Ausgangspunkt für Deweys Theorie des Pragmatismus ist die gesellschaftliche Entwicklung zu Demokratiefähigkeit.³⁸ In Deweys Verständnis ist Demokratie einerseits Voraussetzung für Erziehung, und wird andererseits durch Erziehung erst ermöglicht und praktiziert [Benner und Oelkers, 2004, S. 203].³⁹ Durch dieses Aufgreifen des Pragmatismus in der gestaltungsorientierten Mediendidaktik drückt sich implizit eine pädagogisch-normative Grundhaltung aus. Diese stellt jedoch nur eine Randerscheinung bei der Bezugnahme auf das Konzept des Lernens aus Erfahrung dar. Weitere Ansätze der Philosophie Deweys werden nicht aufgegriffen. Die aus pädagogischer Sicht relevanten Anknüpfungspunkte und Potentiale des Pragmatismus erscheinen somit nur unzureichend entfaltet.

Auch die Positionen von Kerres und de Witt sind in Bezug auf das in Kapitel 2.1.4 eingeführte Modell der Ebene der didaktischen Szenarien und der direkt verbundenen Ebene der didaktischen Interaktionen zuzuordnen. Ihre Interpretation des Pragmatismus ist ausdrücklich unabhängig von lern- und bildungstheoretischen Bezugnahmen. Wie oben erläutert, kann durch den Pragmatismus zwar eine normative Begründung festgestellt werden, diese bleibt jedoch implizit. Trotz der Zielsetzung eines ganzheitlichen Gestaltungsansatzes bleiben die Ausführungen zum konkreten Technikeinsatz bzw. der Gestaltung von Technik eher vage und oberflächlich.

³⁸ Der Demokratiebegriff wird im Kontext Deweys nicht nur auf die Ausprägungen von Staats- und Regierungsformen und entsprechenden politischen Strukturen reduziert, sondern er „versieht [den] Demokratiebegriff mit der Aufforderung an Politik, Wirtschaft, Kunst und Wissenschaft, die Fähigkeiten der Menschen freizusetzen und zu entwickeln“ [Göritz, 2010, S. 7]. Demokratie wird dabei jedoch nicht institutionell konstituiert „sondern [durch] die freie Wechselwirkung zwischen Menschen und den freien Austausch von Kenntnissen und Gütern“ [Benner und Oelkers, 2004, S. 203].

³⁹ Sandbothe [2003] formuliert in seinem Vortrag über pragmatistische Medienkompetenz, wie in internetbasierten Lernumgebungen Demokratisierung und Enthierarchisierung vollzogen werden kann.

2.2.4 Fazit

Eine Einordnung der vorgestellten Positionen im Spektrum des in Abschnitt 2.1.3 entwickelten Modells zeigt, dass die Autoren primär auf der Mikroebene bzw. auf Ebene der didaktischen Szenarien und Interaktionen argumentieren. Die tiefer liegenden Ebenen der Werkzeuge und deren Gestaltung werden nicht thematisiert, Aspekte auf Meso- und Makroebene werden allenfalls als Randbedingungen einbezogen.

Hinsichtlich der Orientierung an allgemeinpädagogischen Normen kann die Vermittlung eines inhaltlichen und sinnbestimmten Weltbezugs als Differenzierungsmerkmal zur Unterscheidung von pädagogischen und nicht-pädagogischen Didaktiken herangezogen werden [vgl. Sesink, 2005, S. 10-25]. Auf dieser Grundlage wird deutlich, dass alle drei genannten Positionen dem nicht-pädagogischen Spektrum zuzuordnen sind.⁴⁰ Die verwendeten Lerntheorien sind überwiegend in der Wahrnehmungs- bzw. Lernpsychologie verankert und betrachten pädagogische Fragestellungen nur am Rande. Im Zentrum steht die Frage der Gestaltung von Lernumgebungen mit dem Ziel der möglichst effizienten Durchführung von Lernprozessen im Allgemeinen und unter dem Einsatz von Medientechnik im Besonderen. Dies wird unter anderem an der starken Orientierung am Lern- und Wissensbegriff deutlich. Eine Ausrichtung an normativen Wertvorstellungen, wie sie durch den Bildungsbegriff ausgedrückt werden, spielt dabei nur eine untergeordnete Rolle. In Bezug auf Schulmeister und Kerres und de Witt kritisiert Grotlueschen [2005] den Mangel an einer „Didaktik im pädagogischen Sinne“ in der lernpsychologisch geprägten Debatte der Mediendidaktik. Sie befürchtet eine Reduktion der Mediendidaktik auf reine Effizienz-Orientierung, die sich einem technischen Paradigma unterordnet. Um dies zu vermeiden, müsse sich die Mediendidaktik normativ – durch einen explizit formulierten Bildungsbezug – rückbinden [vgl. ebd., S. 83].

Eine Thematisierung oder normative Bezugnahme auf den Bildungsbegriff findet bei den vorgestellten Ansätzen kaum statt. Als Ausnahme ist in diesem Zusammenhang die Position Gabi Reinmanns zu sehen. Doch auch das Plädoyer für eine verstärkte Einbeziehung des Bildungsbegriffs in die Didaktik-Diskussion schlägt sich kaum in Reflexionen zum didaktischen Design nieder, sondern bleibt letztlich der instruktionspsychologischen Methodik verhaftet.

In den vorgestellten Gestaltungsvorschlägen für Lernumgebungen werden folgende Aspekte deutlich:

1. Eine systematische Entwicklung von Kriterien zur Umsetzung der technischen Ebene entsprechend den jeweiligen Gestaltungsansprüchen findet nicht statt. Oft werden vorhandene Techniken für die Umsetzung didaktischer Anliegen einbezogen. Begründet wird dies vor allem jeweils aus Erfahrungen der Praxis.

⁴⁰ [Sesink, 2005] erläutert hierzu die unterschiedlichen Interpretationsweisen des Didaktikbegriffs und ihre jeweilige theoretische Kontextualisierung in Zusammenhang mit Medien. Daraus resultiert eine Differenzierung in sieben Didaktiken: bildungstheoretische, lerntheoretische, kommunikative, handlungstheoretische, kybernetische und systemisch-konstruktivistische Didaktik. Hinzu kommen „didaktische Konzepte“ aus pädagogischen Strömungen wie der Reformpädagogik [ebd., S. 10-25].

-
2. Ausgangspunkte für die Gestaltungsvorschläge für Lernumgebungen sind primär methodische Überlegungen. Eine Bezugnahme zum Bildungsbegriff als pädagogische Orientierung im Sinne von Leit- und Richtzielen [vgl. Möller, 1994] findet nur am Rande statt.
 3. Eine normenorientierte Gestaltung von Technik zur Ausgestaltung von Lernumgebungen wird nicht thematisiert. Technik wird als implizit wertfreies Werkzeug betrachtet.

Hieraus resultiert ein Bedarf zur Entwicklung von Gestaltungskonzepten, die pädagogisch-didaktischen Ansprüchen im Sinne einer grundlegenden inhaltlichen Orientierung an Bildung auf allen Ebenen gerecht werden und gleichzeitig konkrete Optionen zu deren technischer Realisierung aufzeigen können [vgl. Abbildung 2.3].

Der Zusammenhang von normativen Ansprüchen und deren Realisierung durch Technik lässt sich anhand der Schulbau-Metapher verdeutlichen [vgl. Sesink, 2005, S. 93]: Das Gebäude einer Schule einschließlich aller Gerätschaften zur Unterstützung von Lehre und Lernen (Tafeln, Projektoren, Kartenständer, etc.) bietet zunächst nur einen gewissen räumlichen Rahmen, um Unterricht stattfinden zu lassen, es stellt jedoch an sich noch keine Lernumgebung dar. Genauso wenig konstituiert das Vorhandensein von Lernmaterialien (Bücher, Arbeitsblätter, Karten, etc.) schon eine brauchbare Lernumgebung [vgl. ebd.]. Erst wenn dieser räumliche und inhaltliche Rahmen in Bezug zu einem organisatorischen, pädagogisch-didaktischen und kommunikativen Kontext gebracht wird, kann eine Lernumgebung entstehen:

„Schulgebäude kann man mit Baumaschinen bauen; die Lernumgebung Schule nicht. Lernplattformen kann man programmieren; die Geräte, auf denen sie „läuft“, kann man bauen; eine virtuelle Lernumgebung (die diesen Namen verdient), kann man allein so nicht herstellen.“ [ebd.]

Umgekehrt können pädagogisch-didaktische Konzepte oder Curricula isoliert betrachtet ebenso wenig Lernumgebungen umsetzen, da diese in einer Beziehung zu räumlichen (realen, virtuellen oder metaphorischen) Gegebenheiten stehen. Zu diesen räumlichen Gegebenheiten gehören auch technische Faktoren. Die Architektur einer Schule kann bspw. panoptistisch gestaltet sein, um bestimmte Aktivitäten zu fördern bzw. zu unterbinden oder die Aufmerksamkeit der Lernenden gezielt zu steuern. Alternativ kann eine Schularchitektur jedoch auch Freiräume für Experimente, Spiel oder zum individuellen Rückzug zugestehen. Beide Gestaltungsvarianten korrespondieren mit bestimmten normativen Vorstellungen von Pädagogik bzw. Didaktik. Bei der Gestaltung von Lernumgebungen kommen also sowohl technische als auch normative Aspekte zum Tragen. Vergleichbare Zusammenhänge lassen sich auch auf die Gestaltung von virtuellen Lernumgebungen übertragen. Durch die Verwendung von digitalen Medientechnologien in Zusammenhang mit Lehre und Lernen werden einerseits umfassende Möglichkeiten zur Kontrolle und Steuerung der Lernenden ermöglicht, andererseits bieten diese Technologien den Lernenden Potenziale für eine aktive Beteiligung am individuellen Bildungsprozess (Selbstbestimmung).

2.3 Anforderungsanalyse zur Entwicklung von Gestaltungskriterien für Lernumgebungen

In den vorangegangenen Abschnitten wurde dargelegt, dass der wissenschaftliche Diskurs zur Gestaltung von medialen Lernumgebungen primär aus lerntheoretischer bzw. methodischer Perspektive geführt wird. In diesem Kapitel soll untersucht werden, ob bzw. in wie weit es möglich ist, systematisch konkrete Gestaltungsprojekte – in diesem Fall mediengestützte Lernumgebungen – von einem normativen, pädagogisch-orientierten Standpunkt aus zu konzipieren und technisch zu realisieren. Die damit verbundene Frage lautet: Durch welche Methodik kann Technik gestaltet werden, in der sich eine Ausrichtung an bestimmten bildungstheoretischen Idealen manifestiert und die in der Folge auch Verwendungsweisen, die mit diesen Ansprüchen in Einklang stehen, nahe legt.

2.3.1 Anforderungsanalyse in der Technikgestaltung

Die Gestaltung von technischen Systemen ist heutzutage eine Aufgabe, die sich durch hohe Komplexität auszeichnet und je nach Branche und Projekt beachtliche Budgets erfordert. Gescheiterte Entwicklungsprojekte oder mangelhafte Produkte, die den Ansprüchen der Verwendungszwecke nicht genügen, verursachen erhebliche Kosten. Eine zentrale Komponente für die Planung und erfolgreiche Umsetzung von Projekten ist daher die präzise Bestimmung der Erfordernisse und Rahmenbedingungen. Hierfür haben sich in den letzten Jahren spezifische Methoden etabliert, die sich unabhängig vom konkreten Gestaltungsfeld anwenden lassen. Diese Methoden kommen vor allem in der Softwareentwicklung und im Ingenieurwesen (z.B. beim Fahrzeugbau) zum Einsatz.

Um die mit der Software-Systementwicklung verbundenen Risiken zu minimieren, wurden spezielle Verfahren des *Requirements-Engineering* eingeführt. Es umfasst die Erhebung, Analyse, Spezifikation und Verifikation (bzw. Validierung) von Anforderungen, die an ein zu entwickelndes technisches System gestellt werden und somit die Grundlage zur Durchführung von Gestaltungsprojekten darstellen. Das *Anforderungsmanagement* umfasst weiterhin Aufgaben der Kontrolle und Verwaltung von Anforderungen während des Entwicklungsprozesses. Die Bedeutung von Anforderungsmanagement zeigt sich insbesondere bei der arbeitsteiligen Umsetzung von komplexen Projekten. Ohne Koordinierung und Abstimmung der vorhandenen Anforderungen, ggfs. nötiger Änderungen sowie der Steuerung und Überprüfung der entsprechenden Umsetzung sind Entwicklungsprojekte kaum zielführend und effizient zu bewältigen.

Als Teilgebiet des Anforderungsmanagements erfolgt die *Anforderungsanalyse* typischer Weise prospektiv zu Beginn von Entwicklungsprojekten. Die Aufgabe der Anforderungsanalyse ist die Ermittlung, Dokumentation und Analyse von Anforderungen. Sie leistet daher einen wichtigen und nicht-trivialen Beitrag zur zielorientierten Kommunikation zwischen allen im Softwareent-

wicklungsprozess zu berücksichtigenden Parteien (Auftraggeber, Entwickler, Nutzer, Kunden) mit jeweils eigenen Perspektiven und Vorstellungen.

Anforderungsanalysen werden meist ausgehend von Fallbeispielen (Use Cases) und der Analyse von Geschäftsprozessen durchgeführt. Im Rahmen der Analyse werden meist grafische Modelle und natürlichsprachliche Beschreibungen verwendet, da diese Darstellungen von Systemprozessen in der Regel auch aus der fachlichen Perspektive der Auftraggeber leicht zu verstehen ist. Anhand der Modelle ergeben sich Anforderungen der beteiligten Akteure, die im Rahmen einer Erhebung, bspw. in Interviews, Workshops, durch teilnehmende Beobachtung oder Analyse vorhandener Systeme und deren Programmcodes und Dokumentationen (Systemarchäologie) identifiziert werden. Nach erfolgter Abstimmung mit dem Auftraggeber bzw. den zentralen Stakeholdern an der Gestaltungslösung werden diese Modelle systematisch verfeinert, um präzise Vorgaben für die Implementierung mit geeigneten Programmiersprachen zu gewinnen. Hierzu werden weitere Modelle mit eigenen Diagrammtypen wie bspw. Aktivitäts-, Zustands und Klassendiagrammen verwendet. Jeder Diagrammtyp eignet sich für jeweils eigene Sichten auf die Anforderungen der Systemgestaltung und richtet sich an unterschiedliche, beteiligte Zielgruppen. Alle Modelle und Diagrammtypen sind durch die *Unified Modeling Language (UML)* standardisiert, die dadurch zu einem mächtigen Werkzeug für die Durchführung von Anforderungsanalysen wird. Klassen-, Interaktions- und Komponentendiagramme modellieren die Anforderungen bereits sehr implementierungsnah und dienen somit zur eindeutigen Systembeschreibung für die Softwareentwickler.

Parallel zur Modellierung und Formulierung der Anforderungen werden Testszenarien für die einzelnen Anforderungen abgeleitet, um bei Fertigstellung der Implementierung die Korrektheit der Umsetzung präzise überprüfen zu können. Die Maßnahmen der Anforderungsanalyse stellen somit einen wichtigen Faktor zur Qualitätssicherung dar. Darüber hinaus werden die im Rahmen der Analyseprozesse erstellten Anforderungsspezifikationen als rechtlich verbindliche Grundlage für Entwicklungsaufträge herangezogen, da sie detaillierte Beschreibungen zu realisierender Systemfunktionalitäten umfassen und sich somit als Pflichtenhefte eignen.

Für die korrekte Formulierung von Spezifikationen wird zwischen funktionalen und nicht-funktionalen (bzw. Qualitäts-) Anforderungen und Rahmenbedingungen unterschieden [vgl. Pohl, 2008, S. 15 ff.]. Hierbei beziehen sich funktionale Anforderungen auf bereitzustellende Funktionen und Dienstleistungen. Qualitätsanforderungen beschreiben zu erreichende Leistungsmerkmale von Systemen oder Systemkomponenten wie bspw. Performanz oder Zuverlässigkeit. Rahmenbedingungen sind Einschränkungen, die sich aus dem technischen oder organisatorischen Einsatzkontext ergeben. Die Differenzierung der Anforderungstypen erlaubt eine gezielte Behandlung bei der Verfeinerung und Modellierung.

Aufgrund des engen Zusammenhangs von Anforderungsmanagement und Qualitätssicherung müssen sich die Anforderungsanalyse- und Managementprozesse selbst kritischer Evaluation unterziehen. Der Standard *IEEE 830: Software Requirements Specification (SRS)*⁴¹ gibt eindeutige Vorgaben für die Formulierung von Anforderungen und Spezifikationen für die Software-

⁴¹ Siehe IEEE [1998].

Entwicklung vor: Vollständigkeit, Korrektheit, Eindeutigkeit, Konsistenz, Verifizierbarkeit, Modifizierbarkeit, (Nach-) Verfolgbarkeit und Bewertbarkeit. Rupp [2009] unterscheidet darüber hinaus nach Qualitätskriterien für jede einzelne Anforderung wie auch für die Gesamtspezifikation und erweitert den Umfang des IEEE 830-Standards um weitere Kriterien. Diese umfassen Abgestimmtheit, Verständlichkeit, Aktualität, Realisierbarkeit und Notwendigkeit für jede Einzelanforderung sowie Sortierbarkeit, Qualität (Entsprechung gemeinsam festgelegter Konventionen), gemeinsame Zugreifbarkeit (für die Beteiligten) und Optimierung für den Verwendungskontext [vgl. ebd., S. 24 ff.]. Die Erfüllung der Kriterien lässt sich durch eine Reihe Analyseverfahren wie Reviews, Erstellung von Prototypen und Simulationen, Durchführung natürlichsprachlicher oder mathematisch-formalisierter Testfälle oder durch die Entwicklung von Analysemodellen überprüfen [vgl. ebd., S. 287-312]. Die einzelnen Verfahren besitzen jeweils spezifische Vor- und Nachteile und müssen dem jeweiligen Projektkontext entsprechend ausgewählt werden. Zusätzlich existieren formale Qualitätsmetriken zur Beurteilung der inhaltlichen und verwaltungsorientierten Qualität von Anforderungen und Spezifikationsdokumenten [vgl. ebd., S. 313-339].

Methoden des Requirements-Engineering stellen ein bedeutendes Element für erfolgreiche Softwaregestaltungsprozesse dar. Sie ermöglichen effiziente Umsetzung von Projekten bei gleichzeitiger Minimierung der Entwicklungsrisiken und tragen zur Sicherung der Qualität und Kunden- bzw. Nutzerzufriedenheit bei. Ausgangspunkt für die vorgestellten Ansätze sind dabei immer die vom Auftraggeber artikulierten Wünsche und Bedürfnisse, die meist in der Optimierung von (Geschäfts-) Prozessen verankert sind, sowie deren Rahmenbedingungen. Die Analysemethoden des Anforderungsmanagement können jedoch nur auf präzise definierbaren Gestaltungsfeldern zum Einsatz gebracht werden.

2.3.2 Normative Anforderungsanalyse

Bei der Erarbeitung neuer Problem- bzw. Anwendungsfelder haben die Gestalter von technischen Systemen insbesondere auch gesellschaftliche Fragestellungen bzw. Positionen wie zum Beispiel bezüglich der Akzeptanz oder Legitimierbarkeit des Technikeinsatzes innerhalb eines Handlungsfeldes zu berücksichtigen. Ausgangsbasis sind in diesen Fällen Normen oder soziale Konventionen, die ein Abstraktionsniveau besitzen, das sich den Möglichkeiten einer direkten Modellierung in Prozessen und Zuständen entzieht. Um technische Gestaltungsprojekte dennoch zielorientiert umsetzen zu können, wird eine andere Methodik zur Anforderungserhebung, Analyse und Modellierung benötigt.

Ein entsprechendes Verfahren muss eine Systematik bieten, die zur Ableitung von konkreten Gestaltungsvorgaben für technische Systeme, ausgehend von abstrakt formulierten gesellschaftlichen Zielvorstellungen, geeignet ist. Die Herausforderung besteht dabei in der Überwindung der Diskrepanz zwischen der notwendigerweise abstrakten Formulierung von sozialen bzw. normativen Vorgaben und der für die technische Gestaltung erforderlichen konkreten Dokumentation

von Anforderungen. Hammer [2000] spricht in diesem Zusammenhang von einer „Beschreibungslücke“ [vgl. ebd., S. 99].

Zu diesem Zweck wurde das Verfahren der normativen Anforderungsanalyse von Hammer [1999a] entwickelt. Die Motivation zur Entwicklung des Ansatzes lag dabei in der Gestaltung von Anwendungen im Bereich IT-Sicherheit [ebd.]. Maßgeblich für die Gestaltung von Systemen aus diesem Anwendungsbereich sind primär juristische Vorgaben bzw. Normen. Die umfassende Berücksichtigung der vorgegebenen Normen ist bei der Gestaltung von sicherheitskritischen Systemen von essentieller Bedeutung, jedoch schwierig zu vollziehen. Die Formulierung der Normen lässt jedoch in der Regel keine unmittelbare Ableitung von Gestaltungskriterien für die Realisierung von Techniksystemen zu.⁴² Die durch das Verfahren der normativen Anforderungsanalyse entwickelten Kriteriensysteme können zwar keine sozialverträgliche Technikgestaltung garantieren, „sie erlauben es [jedoch] Technikentwicklern, Fragestellungen der sozialen Einbindung bereits während der Planungs- oder Entwicklungsphase von Techniksystemen zu berücksichtigen“ [Hammer, 2000, S. 114].

Verfahren

Das Verfahren der normativen Anforderungsanalyse gliedert sich im Wesentlichen in fünf aufeinanderfolgende Analyseschritte, die die genannte Beschreibungslücke systematisch schließen [ebd., S. 102]. Ausgehend von der Identifizierung normativer Anforderungen werden in einem ersten Konkretisierungsschritt zunächst soziale Anforderungen abgeleitet. Die sozialen Anforderungen dienen als Ausgangspunkt zur Formulierung sozio-technischer Kriterien. Aus diesen Kriterien lassen sich technische Gestaltungsziele ableiten. Es folgt der Entwurf von Gestaltungsobjekten zur Realisierung der technischen Gestaltungsziele. Mit Hilfe der Gestaltungsobjekte lassen sich anschließend technische Gestaltungsvorschläge modellieren. Nachfolgend werden die Prozessebenen des Verfahrens einzeln erläutert [vgl. Abb. 2.6].

Normbereich: Grundlage der normativen Anforderungsanalyse ist die Identifizierung gesellschaftlich konsentierter Ziele, die durch normative Vorgaben repräsentiert werden. Da diese Vorgaben den Ausgangspunkt für die weiteren Konkretisierungsschritte darstellen, ist besondere Sorgfalt bei der Definition des Normbereiches zu leisten. Die Ausformulierung der normativen Vorgaben beeinflusst maßgeblich die Ergebnisse der Analyse und die resultierenden Gestaltungsvorschläge. Die Herausforderung liegt dabei in der Identifikation von Wertvorstellungen um gesellschaftlich akzeptierte Zielsetzungen, die herausgearbeitet und definiert werden müssen. Der Normbereich beinhaltet verallgemeinerte und abstrahierte Auffassungen über die Ausgestaltung und Weiterentwicklung komplexer sozialer Prozesse bzw. deren Ziele. Die zu berücksichtigenden Ansprüche sind bei diesem Analyseschritt frei von einer spezifischen Betrachtung hinsichtlich bestimmter Techniken oder Anwendungsszenarien. Bei aller Komplexität gilt es bei diesem Schritt

⁴² Vgl. hierzu auch das Konzept zur *Konkretisierung rechtlicher Anforderungen* (KORA) [Roßnagel und Hammer, 1993, S. 21 ff.].

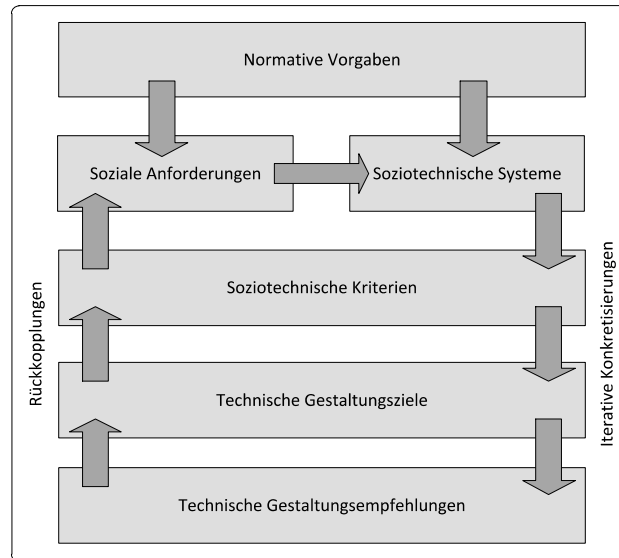


Abbildung 2.6.: Die Verfahrensschritte der normativen Anforderungsanalyse [in Anlehnung an Hammer, 2000, S. 100].

die Balance zwischen hinreichend vollständiger Beschreibung und zulässiger Reduktion zu finden, um den Umfang bei der Durchführung der folgenden Analyseschritte übersichtlich halten zu können [ebd., S. 103].

Soziale Anforderungen: Im Rahmen des ersten Konkretisierungsschrittes werden Anforderungen formuliert, deren Realisierung die Erfüllung der normativen Vorgaben gewährleistet. Zur Formulierung der sozialen Anforderungen wird ein Bezug zwischen Normbereich und Anwendungsfeld hergestellt. Dazu werden die Normvorgaben einzeln hinsichtlich relevanter sozialer Zusammenhänge detailliert analysiert. Die identifizierten Aspekte beschreiben in ihrer Gesamtheit implizit ein soziales System entsprechend den Bedingungen des Normbereichs. Die Beschreibung dieses sozialen Systems wird dabei von einer „sozialen Perspektive“ aus entwickelt, das heißt die Wirkungen und Bedingungen von technischen Gegebenheiten werden in diesem Schritt noch nicht einbezogen. Die Differenzierung in einzelne Rollen kann hingegen ein wichtiges Kriterium zur Entwicklung des sozialen Systems sein. Zur Spezifikation der sozialen Anforderungen werden die Merkmale dieser Beschreibung neu strukturiert und zusammengefasst [ebd., S. 103 ff.].

Soziotechnische Kriterien: Im dritten Schritt werden die Funktionen des sozialen Systems auf das Technikfeld bezogen. Im Zentrum der Analyse steht die Modellierung und Betrachtung des soziotechnischen Systems, das die wechselseitigen Beziehungen zwischen beteiligten Akteuren und Techniken repräsentiert. Anhand der zuvor formulierten sozialen Anforderungen lassen sich Kriterien ableiten, die beschreiben, wie technische Komponenten zur Anforderungsbefriedigung beitragen können bzw. welche Rahmenbedingungen der Technikeinsatz dafür bietet. Zu jedem einzelnen soziotechnischen Kriterium werden technische Gestaltungsziele spezifiziert, die das jeweilige Kriterium charakterisieren (vgl. Abb. 2.7). Die Erreichung der Gestaltungs-

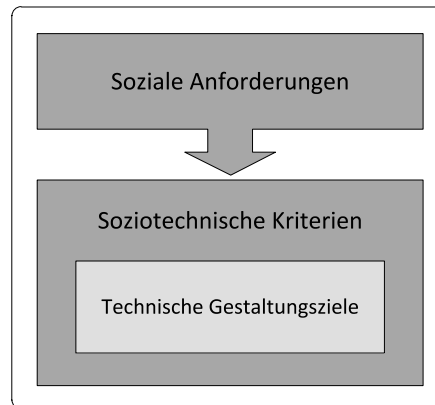


Abbildung 2.7.: Soziotechnische Kriterien werden anhand der sozialen Anforderungen und deren Anwendung auf das Technikfeld abgeleitet. Die einzelnen soziotechnischen Kriterien beinhalten die technischen Gestaltungsziele.

ziele gewährleistet folglich die Erfüllung des Kriteriums. Häufig treten zwischen verschiedenen Kriterien Überschneidungen der Gestaltungsziele auf. Diese können in folgenden Schritten zusammengefasst und strukturiert erfasst werden [ebd., S. 105 f.].

Technische Gestaltungsobjekte: Anhand der zuvor spezifizierten Gestaltungsziele werden im vierten Schritt die soziotechnischen Kriterien auf technische Gestaltungsobjekte angewendet (vgl. Abb. 2.8). Die Gestaltungsobjekte repräsentieren Komponenten im Kontext des Technikfeldes, die in Zusammenhang mit dem Normbereich stehen. Primäre Aufgabe ist die Beschreibung von Gestaltungsobjekten, die eines oder mehrere Gestaltungsziele realisieren.

Bei der Beschreibung eines Gestaltungsobjektes kann es vorkommen, dass ein Bedarf an weiteren Funktionen identifiziert wird, der nicht durch die aktuell beschriebene Komponente realisiert werden kann (da sie funktional einem anderen Bereich zugeordnet werden müssen). Zur Berücksichtigung dieser gesonderten Funktionsziele wurden Gestaltungsaufgaben eingeführt. Gestaltungsaufgaben dienen als „Übertragungsmechanismus“, mit dem sich neu identifizierte Gestaltungsziele anderen Gestaltungsobjekten zuordnen lassen (vgl. Abb. 2.8).

Die Gestaltungsobjekte repräsentieren für den Anwendungsbereich relevante Funktionalitäten und machen übergreifende Zusammenhänge zwischen einzelnen Komponenten durch Gestaltungsaufgaben deutlich. Gestaltungsobjekte werden bewusst unabhängig von gegebenen technischen Rahmenbedingungen beschrieben, wodurch die Übertragbarkeit auf unterschiedliche Kontexte erleichtert wird [ebd., S. 106 ff.]. Gestaltungsaufgaben formulieren also gewissermaßen Gestaltungsziele auf der Ebene der Gestaltungsobjekte, um einen Transfer von Aufgaben zwischen den Gestaltungsobjekten zu ermöglichen.

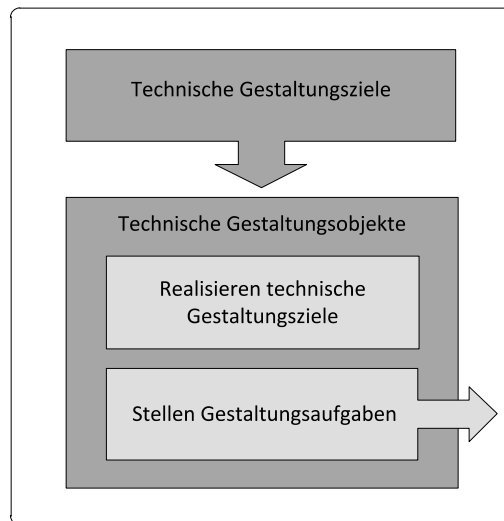


Abbildung 2.8.: Technische Gestaltungsobjekte realisieren die im Rahmen soziotechnischer Kriterien formulierten technischen Gestaltungsziele. Durch Gestaltungsaufgaben lassen sich einzelne Anforderungen an andere Gestaltungsobjekte übertragen.

Technische Gestaltungsvorschläge: Im letzten Verfahrensschritt werden die technischen Gestaltungsobjekte (bzw. deren inhärente Gestaltungsziele) auf konkret implementierbare Technikkomponenten bezogen. Hierzu werden die technischen und funktionalen Rahmenbedingungen für den konkreten Einsatz des zu gestaltenden Systems berücksichtigt. Hinsichtlich der Umsetzung werden die Gestaltungsziele gemäß ihrer Relevanz gewichtet und die Gestaltungsobjekte entsprechend ausgewählt und kombiniert. Dabei sind insbesondere Entscheidungen zu treffen, wie mit durchaus auftretenden Zielkonflikten umgegangen werden kann [ebd., S. 108 f.].

Beispiel: Verletzlichkeitsreduzierende Technikgestaltung

Zur Erläuterung des Verfahrens werden im Folgenden die Analyseschritte anhand einer normativen Anforderungsanalyse aus dem Bereich „verletzlichkeitsreduzierende Technikgestaltung“ exemplifiziert [Hammer, 1999b]. Im Rahmen der verletzlichkeitsreduzierenden Technikgestaltung wird versucht, eine Risikobewertung für technische Gestaltungen unter Berücksichtigung einer gesamtgesellschaftlichen Perspektive (sozial, politisch, psychologisch, verfassungsrechtlich) systematisch zu entwickeln, da diese Faktoren bei den gegebenen ingenieurwissenschaftlichen Ansätzen in der Regel nicht einbezogen werden, was bspw. in Akzeptanzproblemen resultieren kann.

Normative Vorgaben: Ausgangspunkt für die normative Anforderungsanalyse in diesem Gestaltungsbereich sind die normativen Vorgaben niedrige Schadenspotentiale (A1), niedrige Schadenswahrscheinlichkeit (A2), Autonomie (A3) und Erfahrungsbildung (A4) [ebd., S. 190].

Soziale Anforderungen: Diese Vorgaben lassen sich im ersten Verfahrensschritt zu folgenden sozialen Anforderungen konkretisieren [ebd., S. 192]: Es dürfen nur niedrige Schäden auftreten (A1). Störungen muss leicht begegnet werden können (A2). Die Übernahme von Risiken muss selbstbestimmt sein (A3). Die Anwendung von Technik muss autonom (durch soziale Einheiten) vollzogen werden können (A4). Um Erfahrungen im Umgang und im Störfall zu sammeln, müssen Erprobungsmöglichkeiten (A5) gegeben sein. Weiterhin müssen Fehler (A6), Angriffsmotive (A7) und Angriffsmöglichkeiten (A8) vermieden werden.

Soziotechnische Kriterien: Aus diesen acht sozialen Anforderungen werden zehn soziotechnische Kriterien abgeleitet [ebd., S. 194 ff.]. Aufgrund des für eine ausführliche Darstellung nötigen erheblichen Umfangs werden im Rahmen dieses Beispiels nur die soziotechnischen Kriterien erläutert, die sich aus der sozialen Anforderung A3: Selbstbestimmte Risiken ergeben [Hammer, 1999b, S. 194]: K2 Transparenz: Die Funktionsweise technischer Systemstrukturen muss den beteiligten sozialen Systemen transparent dargelegt werden. Dies gilt insbesondere auch für Störfälle, die entsprechenden eingeleiteten Gegenmaßnahmen und die verbundenen Entscheidungsgrundlagen. K6 Entscheidungsfreiheit: Alle risikorelevanten Entscheidungen müssen durch die betroffenen sozialen (Sub-) Systeme selbst getroffen werden können. K7 Anpassungsfähigkeit: Technische Systeme müssen auch in der Zukunft hinsichtlich veränderter Bewertungen von Risiken (durch gewandelte Rahmenbedingungen oder sozialen Entscheidungen (K6)) angepasst werden können.

Technische Gestaltungsziele: Die entwickelten soziotechnischen Kriterien werden in diesem Schritt auf Gestaltungsobjekte angewendet. Dies wird im Folgenden exemplarisch für die verletzlichkeitsreduzierende Gestaltung von „digitalen Signaturen“ konkretisiert:

Um Kumulations- und Multiplikationsschäden⁴³ beim Missbrauch von digitalen Signaturen zu vermeiden, können zur Limitierung der Signaturanwendung innerhalb eines definierten Zeitintervalls bspw. zwei alternative Gestaltungsobjekte konzipiert werden: Durch eine Implementierung auf einer Chipkarte oder durch einen externen Autorisierungsdienst. Dadurch wird das soziotechnische Kriterium „K1 begrenzte Schadenshöhe“ erfüllt. Um auch dem Kriterium „K7 Anpassungsfähigkeit“ gerecht zu werden, müssen dem Signaturneher Optionen zur Veränderung der Schadensobergrenzen geboten werden.

Technische Gestaltungsvorschläge: Anhand der zuvor entwickelten Gestaltungsobjekte lassen sich abschließend konkrete Gestaltungsvorschläge entwickeln: Je nach Einsatzkontext und gegebenen Rahmenbedingungen lassen sich ausgehend von den alternativen Gestaltungsobjekten verschiedene Optionen für die Umsetzung einer limitierten Schadensgröße empfehlen: Die Überwachung der Nutzungshäufigkeit und die Kontrolle der Anwendung einer digitalen Signatur kann direkt auf

⁴³ Die Begrenzung von Schäden resultiert aus dem soziotechnischen Kriterium K1: Begrenzung der Schadenshöhe: Beteiligte soziale Systeme müssen Obergrenzen für Schadenshöhen bestimmter Schadenstypen festlegen können [Hammer, 1999b, S. 194].

der Chipkarte, in Kombination mit einem Kartenlesegerät oder vollständig über einen Onlinedienst realisiert werden [Hammer, 1999a, S. 109].

Konkretisierungsziele

Im Rahmen der Durchführung der Konkretisierungsschritte ist eine initiale Vorstellung über das Anwendungs- und Technikfeld erforderlich. Das Anwendungsfeld beschreibt die Ziele von sozialen Interaktionen, die durch den Einsatz von technischen Systemen unterstützt werden. Dabei muss eine Abgrenzung zu anderen Funktionsbereichen erkennbar sein. Korrespondierend dazu definiert das Technikfeld die Realisationspotentiale in Hinsicht auf die Ziele des Anwendungsfelds. Beim Entwurf eines soziotechnischen Systems werden beide Teilbereiche in Zusammenhang gebracht und entsprechend der Vorgaben des Normbereichs ausdifferenziert. Ziel der Konkretisierung ist die Entwicklung eines detaillierten Verständnisses über das Zusammenwirken und die Passung von Technik und deren Anwendung im sozialen Kontext. Für die anschließende Implementierung muss aber auch der erforderliche Gestaltungsspielraum zur Verfügung stehen. Wird dieser durch bestimmte Rahmenbedingungen (z.B. juristische Bestimmungen oder technische Standards) eingeschränkt, kann die vollständige Erreichung der Gestaltungsziele unter Umständen nicht gewährleistet werden.

Zielkonflikte

Die gesellschaftlichen Normvorstellungen sind in der Regel stark verallgemeinert formuliert, weil sie unabhängig von spezifischen sozialen Kontexten Gültigkeit besitzen müssen. Auch wenn der Normbereich konsistente Vorgaben und Zielsetzungen beschreibt, können durch die Übertragung auf ein Anwendungsfeld Überschneidungen oder Zielkonflikte deutlich werden. Anhand auftretender Zielkonflikte zeigt sich die Vielfältigkeit vorhandener Ziele, Ansprüche, Interessen und situativer Kontexte. Die Technikgestaltung kann in der Regel nicht allen konfligierenden Ansprüchen gerecht werden. Das Präferieren bestimmter Ansprüche zu einem frühen Gestaltungszeitpunkt ist hierbei nicht adäquat. Die Diskriminierung bestimmter Interessen durch fehlende Berücksichtigung bei der Gestaltung und Umsetzung würde in der Folge zu massiven Akzeptanzproblemen führen. Statt dessen ist die Ermöglichung von sozialen Aushandlungsprozessen zu fordern. Zu deren Unterstützung sind die Zielkonflikte durch den Analyseprozess mitzutragen, um alternative Gestaltungsoptionen für technische Systemkomponenten aufzuzeigen. Dadurch wird das Spektrum an möglichen Gestaltungszielen vervollständigt. Die Berücksichtigung von Zielkonflikten ist ein Charakteristikum der normativen Anforderungsanalyse, da bei konventionellen Verfahren der Software-Entwicklung besonderer Wert auf die Widerspruchsfreiheit innerhalb der Anforderungen gelegt wird. Durch das Verfahren der normativen Anforderungsanalyse wird es möglich, im Zuge sozialer Aushandlungsprozesse die möglichen Lösungen unterschiedlich zu gewichten bzw. in optimaler Weise die Spezifikation von technikhärenten Mechanismen zur Unterstützung der Aushandlungen vorzunehmen [Hammer, 2000, S. 100 f.].

Übertragbarkeit

Die Verankerung des Gestaltungsprozesses in einem bestimmten Normbereich legt die Frage nach einer Verwendung in anderen Anwendungskontexten vergleichbarer normativer Orientierung nahe. Entsprechend der jeweiligen Konkretisierungsebene sind die Anforderungen bzw. Kriterien auch auf andere Anwendungs- bzw. Technikfelder übertragbar. Konkret bedeutet dies, dass die abgeleiteten technischen Gestaltungsziele auch für alternative Implementierungen genutzt werden können, sofern diese sich einerseits auf eine identische normative Basis beziehen und andererseits auf vergleichbare Technik- bzw. Anwendungsfelder zielen. Ebenso können die formulierten sozialen Anforderungen für die Gestaltung soziotechnischer Systeme in anderen Technikfeldern verwendet werden, sofern sie von einem ähnlichen Zusammenwirken sozialer Strukturen ausgehen. Die soziotechnischen Kriterien wiederum lassen sich auf Basis eines vergleichbaren Normverständnisses und Technikfeldes auf weitere Anwendungsfelder beziehen [ebd., S. 113]. Das Kriteriensystem ist dabei unter Umständen anzupassen und ggfs. zu erweitern, um dem entsprechenden Anwendungskontext gerecht zu werden. Die Verwendung eines entwickelten Kriteriensystem ist nicht nur auf den Einsatz als prospektives Analysewerkzeug für die Gestaltung von technischen Systemen beschränkt. Die entwickelten Kriterien eignen sich darüber hinaus auch in Retrospektive für die Bewertung von Technikgestaltungen hinsichtlich angestrebter normativer Orientierungen.⁴⁴

⁴⁴ Die Übertragbarkeit von Ergebnissen normativer Anforderungsanalysen im Bildungsbereich und die Verwendung als retrospektives Analysewerkzeug zur Qualitätsbeurteilung von technischen Lernumgebungen und -werkzeugen wird in Leidl und Sonnberger [2011] behandelt.



3 Normative Anforderungsanalyse im Normbereich Bildung zur Gestaltung medialer Lernumgebungen

Im vorangegangenen Kapitel wurde dargelegt, dass im wissenschaftlichen Diskurs zur Gestaltung von Lernumgebungen bisher ein Mangel an Ansätzen zu verzeichnen ist, die den Versuch unternehmen, pädagogische Wertvorstellungen systematisch in technisch-unterstützten Lernumgebungen zu realisieren. Weiterhin wurde ein Verfahren aus der Informatik eingeführt, das technische Gestaltungsaufgaben ausgehend von normativen Vorgaben systematisch zu lösen vermag. Im folgenden Kapitel soll nun untersucht werden, ob sich diese Vorgehensweise auch zur Ableitung von Gestaltungskriterien für Lernumgebungen eignet. Als Ausgangspunkt wird für das Verfahren der *Bildungsbegriff* zur Definition des Normbereichs herangezogen werden. Dieser Normbereich wird anschließend im Rahmen des Verfahrens der normativen Anforderungsanalyse auf den Gestaltungsbereich angewendet. Ziel ist die Herleitung von konkreten Empfehlungskriterien für die Gestaltung von technischen Lernumgebungen. Die Besonderheit des im Folgenden dargestellten Ansatzes ist dabei die ausdrückliche Berücksichtigung von gesellschaftlichen Normvorstellungen, die letztendlich durch die zu konzipierenden technischen Gestaltungslösungen transportiert werden sollen. Ziel ist also die Gestaltung von Technik, die Anwendungsmöglichkeiten eröffnet, deren Werteorientierung in Einklang mit dem zugrunde liegenden Normbereich steht.

Ausgangspunkt

Die folgende Analyse greift auf die von Hammer und Sesink [2000] skizzierten Überlegungen zurück. In ihrem Beitrag schildern sie exemplarisch die Anwendung der Methode der normativen Anforderungsanalyse für Lernumgebungen ausgehend vom Normbereich Bildung. Die Autoren boten somit eine starke Vorlage für die angestellten Betrachtungen, die im Rahmen der vorliegenden Arbeit deutlich konkretisiert und präzisiert wurde. Da sich die Untersuchungen auf den selben Normbereich (*Bildung*) beziehen, werden die Überlegungen dieser Arbeit abschnittsweise deutliche Parallelen zum Ansatz von Hammer und Sesink [2000] aufweisen. Im Zuge der weiteren Analyseschritte werden die entwickelten Betrachtungen und Ergebnisse differenzierter hinsichtlich der Entwicklung von technischen Gestaltungslösungen. Als weitere Charakteristika dieser Arbeit sind die ausführliche Herleitung der normativen Vorgaben¹ und die Entwicklung von technischen Gestaltungsobjekten² zu nennen.

¹ Im Beitrag von Hammer und Sesink [2000] wird die Beziehung zwischen Normbereich und normativen Vorgaben als gesetzt betrachtet und nicht explizit hergeleitet.

² Unter zusätzlicher Einbeziehung neuerer technischer Entwicklungen und Möglichkeiten.

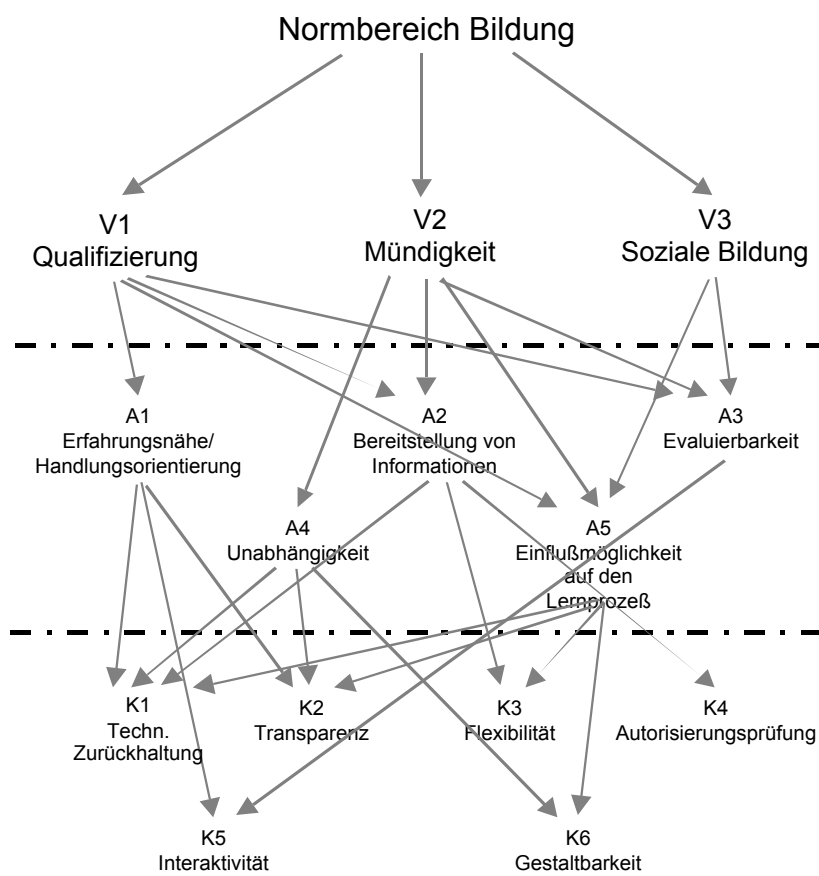


Abbildung 3.1.: Ableitung soziotechnischer Kriterien bei Hammer und Sesink [2000, S. 146].

Allgemeiner Hinweis zur Lesart und zum Verständnis des Analysedokuments

Die im Rahmen dieser Arbeit gestellten Anforderungen und Kriterien können keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben. Eine umfassende Ableitung von Anforderungen beziehungsweise die Entwicklung entsprechender Kriterien wird immer den zum Zeitpunkt der Analyse gängigen Stand der Wissenschaft und Praxis widerspiegeln. Tatsächlich wird auch aus Gründen der Übersichtlichkeit und Handhabbarkeit eine Reduktion der Komplexität der Ableitung wünschenswert sein. Dennoch muss darauf geachtet werden, dass die Beschreibungen nicht beliebig ausfallen oder die globalen Zusammenhänge verfälschen. Die Anforderungen bzw. die abgeleiteten Kriterien weisen daher zum Teil Überschneidungen in einzelnen Bereichen auf. Diese Überlappungen sind jedoch kein Zeichen mangelnder Präzision, sondern spiegeln die Bedeutung einzelner Anforderungen bzw. Kriterien wider und resultieren aus unterschiedlichen Perspektiven. Sie sind daher im Rahmen dieses Analyseschrittes erlaubt bzw. gewünscht. In folgenden Schritten der Analyse werden diese Redundanzen durch Konkretisierung und Bündelung eliminiert.³

3.1 Gestaltungsbereich Lernumgebung

Im Vorfeld der Anforderungsanalyse muss der Gestaltungsbereich, den die Aufgabenstellung umfasst, eingegrenzt werden. Bei der Konzipierung einer Lösung der Gestaltungsaufgabe ist insbesondere von Interesse, auf welchen (sozialen) Verwendungszweck abgezielt wird und welche Technologien dazu herangezogen werden sollen. Diese beiden Bereiche werden durch das Anwendungs- und Technikfeld repräsentiert (siehe Abb. 3.1). Diese müssen jeweils eingegrenzt werden, um den Gestaltungsbereich, innerhalb dessen das Analyseverfahren angewendet wird, möglichst präzise zu beschreiben. Das Zusammenspiel von Anwendungs- und Technikfeld kann als soziotechnisches System aufgefasst werden. Bei der Durchführung des Analyseverfahrens werden in der Regel Lösungsoptionen identifiziert, die sowohl durch technische Konzepte als auch durch soziale Maßnahmen wie Konventionen realisiert werden können. Da das Ziel der Durchführung die Gestaltung von Techniksystemen ist, werden im Rahmen der Arbeit diese technischen Varianten favorisiert. Die einzelnen, im Verlauf abgeleiteten Aspekte können jedoch alternativ auch einen Beitrag zu Lösungen auf sozialer Ebene leisten.

3.1.1 Technikfeld

Das für die Gestaltung von Lernumgebungen relevante Technikfeld umfasst informations- und kommunikationstechnische Systeme, bei denen insbesondere der Bereich der Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT) Anwendung findet. Das Technikfeld lässt sich mit der untersten Ebene im oben erläuterten Kategorisierungsmodell für E-Learning nach Baumgartner veranschaulichen. Unter genauerer Betrachtung stellen diese Technologien Funktionen bereit, die eine technik-vermittelte Auseinandersetzung bzw. Interaktion mit dem Lerngegenstand re-

³ Redundanzfreiheit ist ein wichtiges Qualitätsmerkmal für Anforderungen im Requirements Engineering.

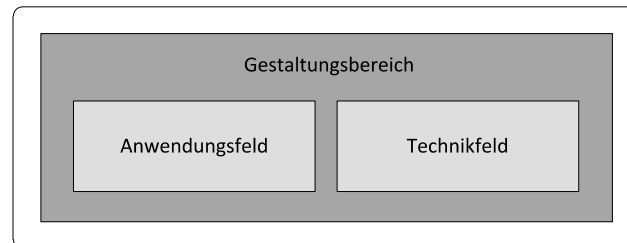


Abbildung 3.2.: Gestaltungsbereich

spektive anderen Akteuren der pädagogischen Konstellation ermöglichen bzw. Zugänge zu relevanten Medien und Informationsquellen erschließen. Das übergeordnete Anliegen der Technikgestaltung in diesem Bereich ist die Unterstützung, Erschließung und Anreicherung von pädagogischen Konstellationen. Die Technik soll also unter Berücksichtigung bestimmter Normvorstellungen Anwendungen ermöglichen, die neue Potentiale für Bildung ermöglichen, oder zumindest in legitimierten Einsatzkontexten Bedingungen schaffen, die wenigstens als gleichwertig zu vorhandenen, „technikfreien“ pädagogischen Möglichkeiten anzusehen sind.

3.1.2 Anwendungsfeld

Ausgehend von den bildungsorientierten Anforderungen auf Makro-Ebene sollen informationstechnische Systeme zur Unterstützung bestimmter Bildungsanliegen auf Meso- und Mikroebene beitragen. Dies bedeutet, dass in diesem Arbeitszusammenhang bei der Konzeption von technischen Lernumgebungen Aspekte der institutionellen Einbettung und Organisation nicht berücksichtigt werden. Gleiches gilt für curriculare Rahmenbedingungen wie die Bestimmung von Lernzielen und spezifischen Fächerkanons, aber auch für Überlegungen hinsichtlich didaktischer bzw. methodischer Anwendung. Dies umfasst auch den Einfluss lerntheoretischer Paradigmen. Statt dessen sollen Gestaltungsoptionen entwickelt werden, die eine möglichst umfassende Basis für die Anwendung in der pädagogischen Praxis durch vielfältige didaktische Szenarien und in variierenden Kontexten bieten, sofern diese in Einklang mit den im Bildungsbegriff verankerten Prämissen bzw. den dadurch abgeleiteten normativen Dimensionen stehen. Um dies zu

erreichen, muss die zur Anwendung kommende Technik über eine „Tiefenstruktur“ verfügen, die sich konsequent aus dem Normbereich Bildung ableiten lässt.

3.2 Normbereich Bildung

Ein allgemein anerkanntes Normverständnis stellt die Basis für die Entwicklung sozial legitimer technischer Gestaltungslösungen dar. Als Ausgangspunkt für die Durchführung des Verfahrens der normativen Anforderungsanalyse muss daher zunächst der zugrunde zu legende Normbereich definiert und konkretisiert werden. Die Gestaltung von technischen Lernumgebungen wird sich im Rahmen dieser Arbeit am Bildungsbegriff als normativem Leitziel orientieren. Zur Identifikation und Konkretisierung eines konsentierten, für Bildung repräsentativen Normverständnisses werden im folgenden Abschnitt zunächst verschiedene wissenschaftliche Interpretationen des Bildungsbegriffs untersucht. In einem zweiten Schritt werden die Gemeinsamkeiten der einzelnen Perspektiven herausgestellt. Auf Basis dieses konsentierten Bereichs werden abschließend einzelne Dimensionen des Bildungsbegriffs konkretisiert. Diese Norm-Dimensionen von Bildung werden im folgenden Kapitel zur Durchführung der normativen Anforderungsanalyse herangezogen.

3.2.1 Annäherung an den Bildungsbegriff

Der Bildungsbegriff besitzt (im deutschsprachigen Raum) eine lange geisteswissenschaftliche Tradition und steht seit dem 18. Jahrhundert im Zentrum der Pädagogik. Maßgeblich und nachhaltig prägend für das moderne (Selbst-) Verständnis der Pädagogik ist die Epoche der Aufklärung und des Neu-Humanismus. Die Entwicklung eines humanistischen Ideals infolge einer Rückbesinnung auf die Antike stand in Zusammenhang mit der Philosophie der deutschen Klassik und deren Suche nach der Natur des Menschen (und dessen Idealisierung als sittliches Wesen). Im Rahmen der preußischen Reformen spiegelt sich diese Geisteshaltung in den von Wilhelm von Humboldt konzipierten Reformen des Bildungswesens wider. Diesen Reformen lag die Idee einer Allgemeinbildung zugrunde, die sich von der utilitaristisch geprägten Pädagogik der Aufklärung abhob [vgl. Sesink, 2007a, S. 134].

Humboldts Verständnis von Bildung zeichnet sich durch eine Unterscheidung zwischen allgemeiner und spezieller Bildung aus:

„Durch die allgemeine [Bildung] sollen die Kräfte, d.h. der Mensch selbst gestärkt, geläutert und geregelt werden; durch die specielle soll er nur Fertigkeiten zur Anwendung erhalten.“ [Humboldt, 1809c, S. 188]

Die am Humanismus orientierte Bedeutung der allgemeinen Bildung wird im folgenden Zitat deutlich:

„Es giebt schlechterdings gewisse Kenntnisse, die allgemein sein müssen, und noch mehr eine gewisse Bildung der Gesinnungen und des Charakters, die keinem fehlen darf. Jeder ist offenbar nur dann ein guter Handwerker, Kaufmann, Soldat und Geschäftsmann, wenn er an sich und ohne Hinsicht auf seinen besonderen Beruf ein guter, anständiger, seinem Stande nach aufgeklärter Mensch und Bürger ist.“ [Humboldt, 1809a, S. 218]

Humboldt strebt damit eine allgemeine und ganzheitliche Bildung der Menschen an, die über die reine (berufs-) qualifizierende Ausbildung hinausgeht. Der Anspruch auf Allgemeinbildung bezieht sich dabei nicht auf kanonisches Allgemeinwissen, sondern auf die Entfaltung der individuellen Persönlichkeit innerhalb der Gesellschaft. Es sei ein Fehler, „dass man fast nur auf Cultur und Civilisation sieht, schlechterdings eine fortschreitende Vervollkommnung im Kopfe hat, daher sich willkürlich Stufen dieser Vervollkommnung bildet. [...], dass man die Vollen- dung des Menschengeschlechts in Erreichung einer allgemeinen, abstract gedachten Vervoll- kommenheit, nicht in der Entwicklung eines Reichthums grosser individueller Formen sucht“ [Humboldt, 1809b, S. 575 f.]. Humboldts Bildungsverständnis ist also durch eine strikte Un- terscheidung einer an individueller Entwicklung und Diversität orientierter allgemeiner Bildung von der Berufsbildung geprägt. Die Bedeutung der allgemeinen Bildung ist die aus der Ver- nunft resultierende geistige Unabhängigkeit des einzelnen Individuums gegenüber Staat und Gesellschaft [Ellwein, 1997, S. 116].

Deutscher Bildungsrat: Humankompetenz, Fachkompetenz, gesellschaftlich-politische Kom- petenz

Im Zuge der bundesdeutschen Bildungsreformen der 1960er und 1970er Jahre, die eine um- fassende Modernisierung und Erweiterung des Bildungssystems auf allen schulischen Ebenen einschließlich der beruflichen und universitären Ausbildung verfolgte, wurden Humboldts Kon- zeptionen erneut aufgegriffen. Auslöser für die bundesdeutschen Bildungsreformen unter der sozial-liberalen Koalition ist der Bedarf, auf breiter Front das Bildungsniveau zu heben, um einerseits dem globalen Vergleichsdruck in wissenschaftlicher, ökonomischer und politischer Hinsicht standhalten zu können und um andererseits die Demokratisierung der westdeutschen Gesellschaft voranzutreiben und zu festigen (vgl. Dahrendorf [1966]). Beides konnte mit dem vorhandenen Bildungssystem nicht ausreichend unterstützt werden und mündete in der Dis- kussion um die „deutsche Bildungskatastrophe“ [Picht, 1964]. Es musste also eine umfassende Reformierung des Schul-, Hochschul- und Ausbildungswesens eingeleitet werden, um den stei- genden Bedarf an hochqualifizierten Arbeitskräften zu decken, die soziale Chancengerechtigkeit und Chancengleichheit zu verbessern und „Mündigkeit als Erziehungs- und Bildungsziel zu ver- wirklichen“ [Birkmeyer u. a., 2007, S. 83 f.]. Hierin zeigen sich gewisse Parallelen zu den Zielen der preußischen Reformen Humboldts, die zwar unter gänzlich anderen Rahmenbedingungen initiiert wurden, aber zur Lösung vergleichbarer Problemstellungen beitragen sollten.

Anknüpfend an Humboldts Verständnis von Bildung formuliert der deutsche Bildungsrat 1974 in einem Gutachten zur *Neuordnung der Sekundarstufe II* einen Kompetenzbegriff, „der die Tren- nung zwischen allgemeiner und beruflicher Bildung überwinden sollte“ [Müller, 2008, S. 107].

Dieses Verständnis von Kompetenz zielt darauf ab, „den jungen Menschen auf die Lebenssituationen im privaten, beruflichen und öffentlichen Bereich so vorzubereiten, dass er eine reflektierte Handlungsfähigkeit erreicht“ [Deutscher Bildungsrat, 1974, S. 49]. Um diesem Anspruch gerecht zu werden, sollten durch integrierte Lernprozesse Kompetenzen aus drei ausgewiesenen Bereichen entfaltet werden, indem außer der „Fachkompetenz zugleich humane und gesellschaftlich-politische Kompetenzen“ vermittelt werden sollen [ebd.]. In dieser Differenzierung und der Verwendung des Begriffs der „humanen Kompetenzen“ wird die Bezugnahme zu Humboldts Unterscheidung von allgemeiner und spezieller Bildung deutlich. Humane Kompetenzen sind im Sinne des Bildungsrates dadurch gekennzeichnet, „dass der Lernende sich seiner selbst als eines verantwortlich Handelnden bewusst wird, dass er seinen Lebensplan im mitmenschlichen Zusammenleben selbstständig zu fassen und seinen Ort in Familie, Gesellschaft und Staat richtig zu finden und zu bestimmen vermag“ [ebd.]. Mit der Betonung der Fähigkeit zur kritischen Reflexion unterstreicht der Bildungsrat die Bedeutung der humanen Kompetenz und bringt sie in einen emanzipatorischen Zusammenhang. Humankompetenz, Fach- und Sozialkompetenz sind also nicht als gleichgewichtet anzusehen. [vgl. Dehnbostel und Meyer-Menk, 2003, S. 4 f.].⁴ Der Bildungsrat bezieht sich dabei auf die von Roth [1971] entwickelte Idee der „Erziehung als Förderung von Handlungskompetenz über die Entwicklung von Sach-, Sozial- und Selbstkompetenz“ [Roth, 1971, S.180 ff.] sowie seinen Begriff der moralischen Handlungsfähigkeit [vgl. Dehnbostel und Meyer-Menk, 2003, S. 5]. Roth weist in diesem Zusammenhang auch auf die Abhängigkeit der einzelnen Kompetenzen hin, insbesondere sei die „Selbstkompetenz [...] ohne Sach- und Sozialkompetenz kein sinnvoll erfüllter Begriff. Es kann keine Entwicklung zur Selbstkompetenz geben ohne Entwicklung zur Sach- und Sozialkompetenz.“ [Roth, 1971, S.180 ff.]

Die Human- bzw. Selbstkompetenz ist also trotz ihrer hervorgehobenen emanzipatorischen Bedeutung an Fach- und gesellschaftlich-politische Kompetenz bzw. Sach- und Sozialkompetenz gebunden. Die Selbstkompetenz baut in diesem Verständnis gewissermaßen auf den Fähigkeiten in der sachlichen und gesellschaftlichen Umwelt auf. Sie repräsentiert das reflexive Moment, das bei der Ausbildung und Anwendung der umweltbezogenen Kompetenzen Orientierung gibt.

3.2.2 N. Meder: Selbstverhältnis, Sachverhältnis, Sozialverhältnis

Norbert Meder trägt zum bildungstheoretischen Diskurs durch eine explizite Bezugnahme auf Informationstechnologien und neue Medien in pädagogisch relevanten Zusammenhängen bei. Meders stark formalisierte Beschreibung des Bildungsbegriffs wurde im Zusammenhang mit der Konzeption der *Didactic Modeling Language (DML)* entworfen.

⁴ In der Akzentuierung des emanzipatorischen Moments wird deutlich, dass sich der vom Bildungsrat verwendete Kompetenzbegriff von der heutigen Verwendung absetzt und daher näher am Verständnis von Bildung anzusiedeln ist. Dehnbostel und Meyer-Menk [2003] erläutern das Verschwinden der besonderen Bedeutung des kritischen Aspekts im Kompetenzbegriff am Beispiel der Kultusministerkonferenzen der 80er und 90er Jahre in der BRD.

Er versteht Bildung generell als ein *Verhältnis* zwischen Subjekt und Objekt.

„Strukturell ist Bildung ein Verhältnis, eine Beziehung, eine Relation! Bildung ist also in erster Linie relational und nicht substantial bestimmt.“ [Meder, 2007, S. 120]

Auf Basis der Systemtheorie Luhmanns differenziert er dieses Verhältnis (den Bildungsbegriff) in drei Dimensionen. Er nennt diese Konzeption das *3-fache Verhältnis der Bildung* [vgl. ebd.]. Diese Trias, die die Struktur von Bildung ausweist, wird bestimmt durch die jeweiligen Verhältnisse:

1. des *Einzelnen* [E] zu den *Sachen und Sachverhalten* [S] in der Welt [W]
2. des *Einzelnen* [E] zu den *dem oder den anderen* [A] in der sozialen Gemeinschaft [G]
3. des *Einzelnen* [E] zu sich *selbst* [s] in der Zeit [Z]

Meder bezieht sich damit auf die aus der Systemtheorie übernommenen Differenzierung der Sach-, Sozial- und Zeitdimension des menschlichen Verhaltens. Demnach befindet sich das Subjekt (der Einzelne [E]) permanent in einem Spannungsverhältnis zu seiner sozialen [G] und sachlichen Umwelt [W] sowie zu sich selbst [Z]. Die Assoziation der Zeitdimension mit dem *Selbst* bedeutet, „dass man sich zu sich selbst nur als zu einem Vergangenen, einem Aktuellen oder einem Zukünftigen verhalten kann“ [ebd., S. 121].

Dieses Verständnis drückt Meder durch folgende Relationen aus:

$$\begin{aligned} E &\longrightarrow S \text{ in } W [1] \\ E &\longrightarrow A \text{ in } G [2] \\ E &\longrightarrow s \text{ in } Z [3] \end{aligned}$$

Die Relata werden in diesem Zusammenhang als sekundär angesehen, denn „sie erhalten ihre Bestimmtheit nur in und durch die Relation, die das 3-fache Verhältnis der Bildung bestimmt“ [ebd., S. 125]. Da die Relationen ([1], [2], [3]) bzw. ihre Relata (S, A, s) auch untereinander in Beziehung stehen, ergeben sich weitere Korrelationen. „Bildung ist daher genauer das Verhältnis von Verhältnissen, in denen mindestens 15 Korrelationen zu berücksichtigen sind.“ [ebd., S. 127] Nach diesem Verständnis vollziehen sich Bildungsprozesse durch Veränderungen, die auf das 3-fache Bildungsverhältnis einwirken. Veränderungsprozesse ergeben sich durch Veränderungen innerhalb der ursprünglichen Relationen, oder über ihre Korrelationen. Kombinatorisch ergeben sich somit aus 15 Korrelationen mit insgesamt 7 Relaten 22 potentielle Einzelwirkursachen für Bildungsprozesse [vgl. ebd., S. 128].

Die drei Relationen des 3-fachen Verhältnisses von Bildung sind jedoch in ihrer Bedeutung nicht als gleichwertig anzusehen. Meder zufolge ist vielmehr von einem „Primat des dritten Verhältnisses“ auszugehen, denn

„Das Selbstverhältnis ist dominant, es bildet den Referenzgesichtspunkt für die Wahl der Richtung der Aktivität, für die Wahl dessen, was man sich aneignen will. Dieser Ich- bzw. Selbstbezug ist für Lernen wesentliches Merkmal.“ [ebd., S. 131]

3.2.3 G. Koneffke: Mündigkeit, Integration und Subversion

Als einer der Hauptvertreter der kritischen Bildungstheorie beleuchtet Koneffke im Sinne des historischen Materialismus den Bildungsbegriff im (Spät-) Kapitalismus. Er zeigt auf, dass ein wechselseitiges Abhängigkeitsverhältnis zwischen Bildung und kapitalistischer Gesellschaftsordnung besteht. Während der in der Zeit der Aufklärung verankerte Bildungsbegriff das Streben nach individueller als auch kollektiver Befreiung repräsentiert, wird Bildung im Kontext des Kapitalismus funktionalisiert. Die kapitalistisch geprägte Gesellschaftsordnung ist von technischem Fortschritt und ökonomischem Wachstum zur Sicherung und Vermehrung des gesellschaftlichen Wohlstands abhängig. Voraussetzung für Fortschritt und Wachstum sind Arbeitskräfte, deren Qualifikation und Kreativität erst durch Bildung erschlossen werden können. Bildung wird somit zur ökonomischen Notwendigkeit.

In der Funktionalisierung von Bildung zeigt sich eine – im Sinne einer ökonomischen Verwertungslogik – integrierende Tendenz. Hierdurch kommt ein Widerspruch zum humanistischen Bildungsideal zum Ausdruck: Bildung führt hierbei nicht zur Emazipation des Individuums, sondern zur Sicherung und Erweiterung eines Herrschaftssystems, das Individuen gerade auch durch Bildung zu kontrollieren und anzupassen bestrebt ist. Im Sinne der kritischen Bildungstheorie ist dieser Widerspruch unauflösbar und charakterisiert die Natur von Bildung. Sie befindet sich also in einem Spannungsfeld zwischen einer nach Autonomie strebenden subversiven und einer auf Heteronomie gerichteten, integrierenden Tendenz. Bildung zeichnet sich also durch einen dialektischen Widerspruch aus, der sich durch die Koinzidenz von Subversion und Integration konstituiert. Folglich ist es Aufgabe der Pädagogik, mündige Subjekte heranzubilden, die sich dieses Widerspruchs bewusst werden können, um ihrer Freiheit willen mit diesen gegensätzlichen Momenten umzugehen wissen und dadurch in die Lage versetzt werden, systembedingte Einschränkungen zu überwinden und neue gesellschaftliche Strukturen zu erschaffen.

Das Phänomen der Gleichzeitigkeit von Subversion und Integration zeigt sich auch in den zuvor erläuterten Differenzierungen des Bildungsbegriffs. Sowohl auf der sozialen als auch auf der sachlichen Kompetenzebene spiegeln sich die Momente von Subversion und Integration wider. In Bezug auf das Verhältnis von Individuum und Gesellschaft ist Integration als die Anpassung des Einzelnen an gegebene Sozial- und Herrschaftsstrukturen zu verstehen. Normkonformes Handeln bezieht sich in diesem Zusammenhang jedoch auch auf den Bereich der produktiven Erwerbstätigkeit, also auf die Funktionalisierbarkeit von Qualifikation. Das subversive Moment von Bildung äußert sich im Produktivkontext derart, dass sich Fortschritt ausschließlich aufgrund geistiger Schöpfungskraft vollziehen kann. Die kritische Reflexivität, die ein ausgewiesenes Merkmal des subversiven Moments darstellt, ist dabei Bedingung für die erforderliche Kreativität. Analog vollzieht sich der Einfluss des subversiven Moments auf gesellschaftlicher bzw. politischer Ebene: Die Weiterentwicklung und Optimierung bestehender sozialer Gegebenheiten kann nur durch Realisierung subversiver Potentiale vollzogen werden, die auf der Fähigkeit zur Einnahme einer kritisch-distanzierten Haltung basieren.

Einsicht und Erkenntnis sind die Grundlage des subversiven Moments der bürgerlichen Pädagogik; sie legitimieren die Auseinandersetzung mit gegebenen Herrschaftssystemen und die Erschaffung neuer Gesellschaftsordnungen [vgl. Koneffke, 1969, S. 390]. Bildung besitzt also sowohl funktionale als auch dysfunktionale Wirkung in Bezug auf qualifikatorische und soziale Bedingungen.

3.2.4 W. Sesink: transitive, intransitive und reflexive Dimension von Bildung

Ein weiterer Vertreter einer bildungstheoretisch orientierten Pädagogik mit (unter anderem) einer Ausrichtung auf Technik und Neue Medien ist Werner Sesink. Sesink beschreibt Bildung allgemein als eine „sich selbst bestimmende Entwicklung“, die nicht durch beliebige Instanzen determinierbar ist [vgl. Sesink, 2000, S. 35].

Die Komplexität des Bildungsbegriffes basiert darauf, dass er sich nicht auf eine statische Entität oder einen Zustand bezieht, sondern einen Prozess bezeichnet, der einer permanenten Dynamik unterliegt. Dieser Prozess beschreibt die Entwicklung des menschlichen Individuums hin zu einem selbstständig handelnden und denkenden Bildungssubjekt. Aufgrund der stetig wechselnden Einflüsse, denen das Subjekt ausgesetzt ist und zu denen individuelle Strategien zu entwickeln sind, kann dieser Prozess niemals als abgeschlossen angesehen werden.

„Die Entwicklung, um die es bei Bildung geht, ist die Entwicklung zu einer menschenwürdigen Existenz.“ [Sesink, 2006, S. 22]

Der Bildungsprozess kann nach Sesink durch drei zusammenwirkende Impulse charakterisiert werden [vgl. Sesink, 2001, S. 183 ff.]. Der Begriff der *transitiven Bildung* beschreibt Entwicklungsprozesse, die durch Impulse von außen angeregt werden. Hierbei wirken also externe Instanzen *bildend* auf das Bildungssubjekt ein, um die Entfaltung bestimmter gewünschter Eigenschaften zu erreichen. Der *zu Bildende* wird in dieser Beziehung zum Objekt des Prozesses gemacht. Der Bildungsprozess wird dem zufolge fremdbestimmt am Objekt vollzogen. „Dieser Bildungsbegriff ist in seiner konsequenten Fassung ein technischer, ein Bearbeitungsbegriff“ [Sesink, 2000, S. 36]. Die Orientierung des Entwicklungsprozesses wird durch die *bildenden* Instanzen festgelegt. Dabei wird die Anpassung des Objektes zur Erfüllung bestimmter Anforderungen angestrebt. Dieser Zusammenhang deutet im Sinne der kritischen Bildungstheorie auf das integrierende Moment von Bildung hin.

Im Gegensatz dazu ist der Bildungsprozess, der aus dem Bildungssubjekt selbst erwächst, als *intransitiv* zu verstehen. „Bildung meint dann eine Entwicklung aus eigener Kraft“ [ebd., S. 37]. Diese intransitive Dimension der Bildung zeichnet sich durch einen Prozess aus, der nicht intendiert, aber aus eigener Kraft, ausgehend von einem nicht-kontrollierbaren und spontanen Bildungsimpuls angestoßen wird. „Wir müssen uns Bildung in ihrer intransitiven Bedeutung als spontanes Geschehen, als Ereignis vorstellen.“ [ebd., S. 37 f.] Durch die Unkontrollierbarkeit intransitiver Bildung müssen vom Subjekt selbst intendierte Entwicklungsprozesse ebenfalls der transitiven Bildung zugeordnet werden. Der „sich Bildende“ ist dabei zugleich Subjekt und

Objekt der Handlung. Es liegt also ein selbstbezüglicher transitiver Vorgang vor [vgl. ebd.]. Zwar besitzt der von Sesink beschriebene spontane Bildungsimpuls eine andere Konnotation als das subversive Moment der Bildung im Sinne der kritischen Bildungstheorie, dennoch wird deutlich, dass sich dieser impulshafte Aspekt von Bildung der Funktionalisierung durch integrierende Tendenzen entzieht.

Der *reflexive Bildungsbegriff* beschreibt die Fähigkeit des Subjekts, zwischen dem intransitiven Impuls und den transitiven Einwirkungen von außen auf Grundlage der Vernunft zu vermitteln.⁵

„Die sich bildende individuelle Vernunft nimmt die Spontanität der eigenen Bildungsbewegung auf und bezieht sie auf die äußeren Bedingungen, auf die natürliche und soziale Welt.“ [ebd., S. 39] Bezüglich dieser Beschreibung von reflexiver Bildung wird insbesondere hinsichtlich der zugesprochenen vermittelnden Funktion eine Analogie zu Mündigkeit, in der (zuvor zitierten) Verwendung des Begriffes von Koneffke deutlich.

„Die Vernunft vermittelt zwischen der spontanen Bildungsbewegung, welche im intransitiven Bildungsbegriff gefasst wird, und den bildenden Einflüssen von außen, welche im transitiven Bildungsbegriff erfasst werden. So wird die Bildung reflexiv. Erst durch die reflexive Vernunft wird Bildung sich selbst bestimmend.“ [Sesink, 2001, S.185]

Transitive und intransitive Impulse stellen demzufolge eine Voraussetzung zur Entwicklung reflexiver Bildung dar. Indem transitive Bildung auch selbstbezüglich vollzogen werden kann, ist das reflexive Moment nicht an die Mitwirkung externer Instanzen gebunden.

Neben dieser allgemeinen Interpretation des Bildungsbegriffs entwickelt [Sesink, 2007b] auch einen Zusammenhang zwischen Bildung und Raum. Diese Konzeption hat besondere Relevanz im Zusammenhang mit der Betrachtung des Internets als Bildungsraum und bei der Gestaltung von Lernumgebungen in digitalen und realen Räumen. Sesink geht dabei von der Dialektik des Raumbegriffs aus, die vor allem im englischen Sprachgebrauch durch die Differenzierung in *Room* und *Space* deutlich wird. *Space* steht dabei für ein Verständnis eines freien bzw. leeren (*Zwischen-*) Raums, der eine Distanz zwischen Elementen oder Begrenzungen beschreibt und ausgefüllt oder überwunden werden kann. *Room* dagegen versinnbildlicht einen vorstrukturierten Raum, der zur Erfüllung bestimmter Funktionen angelegt ist und aufgesucht werden kann [vgl. ebd., S. 51 f.].

„Räume in diesem Sinne befinden sich an Orten bzw. konstituieren Orte. Solche Räume füllen Raum (rooms fill space).“ [Sesink, 2010, S. 5]

Die unterschiedlichen Auslegungen verweisen also nicht auf verschiedene Raumkonzepte, sondern nur auf verschiedene Betrachtungsperspektiven auf den Raumbegriff. Die Unterscheidung basiert im Wesentlichen auf der Ausgestaltung bzw. Gestaltbarkeit des Raumes. Raum im Sinne

⁵ Indem Erziehungshandlungen den intransitiven Bildungsimpuls aufnehmen und ihm Resonanz bieten, und transitiv auf das Subjekt zurückwirken, haben sie verstärkenden Einfluss auf den (reflexiven) Bildungsprozess. „Und durch die Erfahrung dieser Resonanz wird einem Menschen eine Objektivierung seiner selbst und seiner Bildungsbewegung ermöglicht, durch die er sich bewusst zu sich, zu seiner Bildung verhalten kann.“ [ebd., S. 39]

von *Room* bezeichnet den ausgestalteten Raum, der einem Subjekt bestimmte Nutzungszwecke vorgibt bzw. im Sinne transitiver Bildung Möglichkeiten und Ziele vorgibt. Dagegen bietet der zu gestaltende Raum (*Space*) einen Freiraum, dessen Ausgestaltung und Nutzung vom Subjekt bestimmt werden kann. Der zu gestaltende Raum bietet also Möglichkeiten zur kreativen Entfaltung des Subjekts, entsprechend der intransitiven Bildungsdimension. Die reflexive Dimension von Bildung zeigt sich in der bewussten Bewegung des Subjekts im Raum, das gegebene und gestaltbare Bereiche zu unterscheiden vermag und freien Raum kreativ zu nutzen im Stande ist.

3.2.5 Zusammenfassung

Die dargestellten Auslegungen des Bildungsbegriffs weisen trotz ihrer unterschiedlichen Perspektiven Kongruenzen und Analogien auf. Am offensichtlichsten ist dies in der jeweils besonders herausgestellten Bedeutung einer *reflexiven Kompetenz* des Subjekts zu erkennen. Die Hervorhebung der kritischen Reflexionsfähigkeit steht dabei in Zusammenhang mit unterschiedlichen Konnotationen: Meder betont das Verhältnis der individuellen Entwicklung über die Zeit, die aufgrund in der Vergangenheit vollzogener Bildungsprozesse die Orientierung für zukünftige Entscheidungen und Entwicklungen darstellt. Damit nimmt das Selbstverhältnis gegenüber Sach- und Sozialverhältnis eine hervorgehobene Stellung ein. Diese Gewichtung deckt sich weitestgehend mit dem Verständnis des deutschen Bildungsrates, der – in Anlehnung an Humboldt – ebenfalls die Fähigkeit zur kritischen Reflexion als *Humankompetenz* besonders hervorhebt. Sowohl Meder als auch der Bildungsrat beziehen sich mehr oder weniger explizit auf Roths Kompetenzmodell und dessen Differenzierung in Selbst-, Sach und Sozialkompetenz. Sach- und Sozialkompetenz stellen die Grundlage zur Entwicklung von Selbstkompetenz dar, da dieses selbstverantwortliche Handeln in Roths Verständnis immer auf einen der anderen Kompetenzbereiche verweist.

Koneffke und Sesink nehmen jeweils andere Differenzierungen des Bildungsbegriffs vor, die von den konkreten – sozialen und fachlichen – Anforderungsbereichen abstrahieren. Sie argumentieren auf getrennten Ebenen, jedoch weisen die Beschreibungskonstellationen hinsichtlich einer kritisch-reflexiven Komponente Parallelen auf. Sowohl der reflexive Impuls von Bildung als auch Mündigkeit im Verständnis von Koneffke sind nicht ohne die entsprechenden Bezugsbegriffe zu deuten. Reflexive Bildung nach Sesink kann ausschließlich im Zusammenwirken mit transitiven und intransitiven Impulsen entstehen. Diese Beschreibung einer kritisch-reflexiven Vermittlung beschreibt das Zusammenwirken unterschiedlich verorteter Impulse auf den individuellen Entwicklungsprozess. Koneffke deutet Mündigkeit als Fähigkeit zur kritisch-reflektierten Auseinandersetzung mit dem dialektischen Widerspruch und setzt bei den Momenten von Integration und Subversion an. Dieses Verständnis kritischer Reflexionsfähigkeit ist somit implizit im Kontext gesellschaftlicher und fachlicher Rahmenbedingungen verankert. Die Gemeinsamkeit aller Positionen bezüglich der Hervorhebung der Fähigkeit zu kritischer Reflexion ist ein Menschenbild, das die Autonomie des Subjekts ins Zentrum setzt.

Eine im Vergleich relativ einheitliche Auslegung liegt in Bezug auf Fähigkeiten auf sachlicher bzw. gesellschaftlicher Ebene vor: Spezielle Bildung (Humboldt), Sachkompetenz (Roth), Fachkompetenz (Bildungsrat) beziehen sich jeweils auf die Ausbildung (berufs-) qualifizierender Fähigkeiten. Gesellschaftlich-politische Kompetenz (Bildungsrat) und Sozialkompetenz (Roth) deuten analog auf Anforderungen, die sich aus dem Zusammenleben in der Gemeinschaft mit anderen ergeben. Meder setzt mit seinen Begriffen der Sach- und Sozialverhältnisse diese qualifikatorischen bzw. gesellschaftlichen Anforderungen ausdrücklich auch in Relationen mit dem individuellen Subjekt.

In den Argumentationen von Koneffke und Sesink wird nicht ausdrücklich hinsichtlich Sach- bzw. Sozialdimension unterschieden. Dies ist so zu interpretieren, dass auch das Handeln im sozialen bzw. politischen Umfeld letztlich Qualifikationen in Sinne von sachlichen Fähigkeiten erfordert und umgekehrt, dass die Teilhabe am Produktivprozess selbst ein Teil gesellschaftlichen Handelns ist. Die Fähigkeit zu fachlich qualifiziertem Handeln ist in jedem Fall sowohl im beruflichen als auch im sozialen Kontext die Grundlage zur Partizipation des Subjekts. Entsprechend der Position Sesinks sind äußere Anforderungen primär als transitiv zu deuten. Die an das Subjekt gestellten Anforderungen lassen sich nach Koneffke als Repräsentation integrierender Tendenzen deuten.

Die Fähigkeiten zur Erfüllung der Anforderungen, die im Kontext der Erwerbstätigkeit oder des gesellschaftlichen Lebens entstehen, würden in sich zunächst nur einer möglichst optimalen Anpassung des Individuums an die gesetzten Rahmenbedingungen als sozialisierte Person bzw. qualifizierte Arbeitskraft dienen. Dies führt zu einer deutlichen Diskrepanz hinsichtlich des oben identifizierten Ideals eines emanzipierten Daseins. Die Erläuterungen bspw. zur Humankompetenz verdeutlichen jedoch, dass die Qualität der Partizipation zu beachten ist: Es geht nicht um eine affirmative, rein funktionale Mitwirkung der Individuen, sondern um die aktive Mitgestaltung der lebensweltlichen Rahmenbedingungen durch mündige Subjekte. Diese Intention wird durch die theoretischen Zusammenhänge in den Konzepten von Koneffke und Sesink besonders deutlich: Aufgrund des dialektischen Widerspruchs befindet sich das Subjekt permanent in einem Spannungsfeld von integrierenden und subversiven Tendenzen. Aus der für die Subversion charakteristischen Reflexivität erwächst ein besonderes Potential zur Hinterfragung der gegebenen Rahmenbedingungen. Dies stellt die Grundlage der Freisetzung kreativer Kräfte dar, sowohl in Bezug auf gesellschaftliche Veränderungen als auch hinsichtlich technischen bzw. wissenschaftlichen Fortschritts. Auf Basis des Bildungsbegriffs von Sesink lässt sich analog argumentieren: Hier ist es der spontane (intransitive) Bildungsimpuls, der weder von außen noch durch das Subjekt selbst zu kontrollieren ist, aus dem ein kreatives Moment entsteht, das letztlich zu Innovation führt.

Bezogen auf das Verhältnis von Raum und Bildung lässt sich folgender Zusammenhang herstellen: Der gestaltete Raum besitzt integrierende Wirkung auf das Subjekt – es hat sich den gegebenen Strukturen zu unterwerfen und ist beschränkt auf die Nutzung der aufgezeichneten Möglichkeiten. Dagegen birgt der zu gestaltende Raum Entfaltungsmöglichkeiten für kreative bzw. subversive Potentiale zur Hinterfragung alles Gegebenen und zu radikaler Neu- und Um-

gestaltung. Der mündige Umgang mit dieser Dialektik des Raumes zeichnet sich folglich durch die bewusste Schaffung, Nutzung und Erweiterung von Gestaltungsfreiräumen aus.

Die vorgestellten theoretischen Positionen zu Bildung zielen gemeinsam auf ein Verständnis des Menschen als mündiges Subjekt, das auf Basis seiner Vernunft kreative Potentiale hinsichtlich verschiedener Bereiche des Lebens zu entfalten und umzusetzen im Stande ist. Im Rahmen des Erwerbsbereichs wird über die reine Qualifikation hinaus die Entwicklung einer kreativ-produktiven Haltung angestrebt. Analog wird in Bezug auf das gesellschaftliche Zusammenleben die Ausbildung von Subjekten verfolgt, die fähig sind zur aktiven Mitbestimmung und -gestaltung sozialer Lebensbedingungen.

3.2.6 Dimensionen des Normbereichs Bildung

Die Gemeinsamkeit der im vorangegangenen Abschnitt erörterten bildungstheoretischen Positionen ist eine Differenzierung hinsichtlich mehrerer Bezugsebenen, mit denen das Subjekt in direkter Verbindung steht. Diese Ebenen bilden ein Spannungsfeld aus objektiven, subjektiven und sozialen Anforderungen, in denen sich das individuelle Subjekt befindet und das einen Bezugsrahmen für seine Handlungen darstellt. Die Vorstellung dieser Trias des Bildungsbegriffes lässt sich direkt oder indirekt in den genannten Positionen identifizieren. Sie werden somit als konsentrierte Elemente zur Beschreibung des Normbereichs Bildung für die folgende Analyse verwendet.

In der Ebene der objektiven Anforderungen wird die Auseinandersetzung des Subjekts mit der *dinglichen* Umgebung betrachtet. Im Lernkontext umfasst dies den Erwerb von *Qualifikation* zur Bewältigung objektiver An- und Herausforderungen.

Die soziale Ebene hingegen behandelt die Anforderungen, die sich dem Subjekt in Bezug auf das soziale Umfeld stellen. Die Entwicklung von Fähigkeiten zur bewussten Interaktion und Mitgestaltung des Gemeinschaftslebens bezeichnet *soziale Bildung*.

Die subjektive Ebene bezieht sich letztlich auf die Anforderungen, die sich aus dem Verhältnis des Subjekts zu sich selbst ergeben. Dies bezieht sich einerseits auf die Fähigkeit, sich selbst zur sozialen und objektiven Umwelt ins Verhältnis zu setzen, und andererseits die Entwicklung einer auf Vernunft begründeten eigenständigen Haltung. Somit verweist die Selbst-bezogene Ebene auf den Begriff von *Mündigkeit*.

Der Bildungsbegriff lässt je nach Betrachtungsperspektive natürlich auch noch weitere und differenziertere Auslegungen zu. Die vorgenommene Unterscheidung des Begriffs in die drei Dimensionen Mündigkeit, Qualifikation und soziale Bildung erscheint jedoch aufgrund ihrer Konsentrierbarkeit als Grundlage für die Umsetzung technischer Gestaltungsaufgaben zweckmäßig. Die vorgenommene Reduktion trägt zur Operationalisierbarkeit des Analyseverfahrens bei indem sie die Komplexität eingrenzt.

Qualifikation

Qualifikation bezeichnet die Ausbildung von Fähigkeiten, die zur Bewältigung bestimmter sachlicher Aufgaben erforderlich sind. Qualifikation⁶ ist somit die Anpassung des Individuums mit dem Ziel der Bewältigung objektiver Anforderungen. Diese Anforderungen lassen sich weiter ausdifferenzieren, dazu gibt es verschiedene Auslegungen. Maßgeblich für die Unterscheidungen ist der Konkretionsgrad der notwendigen Fähigkeiten zur Befriedigung der Anforderungen sowie deren Übertragbarkeit auf andere Produktionsprozesse und -verhältnisse. So unterscheidet Kern und Schumann [1970] prozessabhängige von prozessunabhängigen Qualifikationen. Diese Unterscheidung stimmt weitgehend mit der von Dahrendorf [1956] vorgenommenen Unterscheidung von funktionalen und extrafunktionalen Qualifikationen überein. Mertens [1974] Beschreibung der Schlüsselqualifikationen ist im Wesentlichen kongruent zu extrafunktionalen bzw. prozessunabhängigen Qualifikationen. Weiterhin entsprechen prozessabhängige Qualifikationen der „speziellen Bildung“ in Humboldts Differenzierung, dessen Auslegung einer allgemeinen Bildung jedoch deutlich über den Bereich der prozessunabhängigen Qualifikation hinausgeht.

Prozessabhängige bzw. funktionale Qualifikationen sind an konkrete Tätigkeiten im Rahmen von Arbeitszusammenhängen gebunden. Hierzu gehört bspw. die Bedienung einer Maschine oder die Anwendung eines bestimmten Verfahrens. Diese Art von Qualifikationen ist in der Regel nicht ohne weiteres auf andere Arbeitszusammenhänge übertragbar. Extrafunktionale Qualifikationen sind dagegen prozessunabhängig und übertragbar. Sie beziehen sich auf arbeitsorganisatorische und soziale Zusammenhänge, die oftmals normative Orientierungen beinhalten (z.B. Arbeitsdisziplin, Verantwortungsbewusstsein, etc.). Da diese Qualifikationen erst die effektive Anwendung funktionaler Qualifikationen ermöglichen, werden sie auch als Schlüsselqualifikationen bezeichnet.

Welche Qualifizierungen dem funktionalen beziehungsweise extrafunktionalen Bereich zugeordnet werden können, hängt vom jeweiligen Anwendungsfeld und dem Ziel der Qualifizierung ab. Die Unterscheidung ist relativ zum jeweiligen Zusammenhang - je exakter das Anwendungsfeld und die Anwendungssituation zu präzisieren sind, desto eher wird dies auf funktionale Qualifizierungen hindeuten.

Soziale Bildung

Die Handlungen von Individuen im gesellschaftlichen Umfeld bzw. innerhalb von Gruppen sind durch vielfältige Wechselbeziehungen geprägt. Die Strukturen sozialer Interaktionen, die sich in

⁶ Der Begriff der Qualifizierung wird zum Teil von Vertretern der idealisierten Pädagogik scharf kritisiert. Kade sieht Qualifikation als zu Bildung gegensätzlich ausgerichteten Prozess, da sie die „menschliche Entwicklung in ein Prokrustestbett abstrakter Zweck-Mittel-Rationalität“ zwingt [Kade, 1983, S. 866]. Koneffke sieht dagegen Qualifikation als eine Teilkomponente von Bildung an. „Nicht geht es in den Bildungskonzeptionen um die Erzeugung von Qualifikationen, sondern es geht um die Befähigung des Trägers möglicher Qualifikationen, sich selbst zu diesen ins Verhältnis zu setzen.“ [Koneffke, 1987, S. 140]

der Entwicklung gruppenspezifischer sozialer Konventionen widerspiegeln, konstituieren Gruppenkultur und kollektive Identität. In diesem Kontext ist das Ziel von (sozialer) Bildung die Entwicklung von Wertvorstellungen und Handlungsstrategien, die förderlich auf die wechselseitige Beziehung zwischen Gemeinschaft und Individuum wirken. Im Gegensatz zu integrierenden und transitiven Prozessen der Sozialisation zielt (soziale) Bildung nicht auf die Anpassung und Eingliederung des Individuums in gegebene soziale (Sub-) Systeme. Das Anliegen von Bildung ist vielmehr die Mitgestaltung sozialer Strukturen durch das einzelne Individuum mit dem Ziel der Weiterentwicklung von Gruppenkultur und -identität [vgl. Sesink, 2000, S. 133]. Hierfür ist die Aktivierung bzw. Einbeziehung subversiver Momente und intransitiver Tendenzen zu befördern, um kreative Potentiale zur Entfaltung zu bringen.

Zur aktiven Mitgestaltung der sozialen Bedingungen sind verschiedene Fähigkeiten des einzelnen Individuums erforderlich. Diese Fähigkeiten, die im Kern soziale Bildung auszeichnen, sind Empathievermögen sowie die Möglichkeit, Kooperationen einzugehen, aber auch zur konstruktiven Austragung von Konflikten [vgl. Prandini, 2001, S. 277]. Im Sinne von Klafkis Verständnis von Allgemeinbildung verweist soziale Bildung auf *Mitbestimmungsfähigkeit*, die sich durch *Solidaritätsfähigkeit* legitimiert [vgl. Klafki, 1993, S. 53]. Als zentrale Voraussetzungen für Mitbestimmung sind die Fähigkeiten zu Kommunikation, Kooperation und Konflikt anzusehen. Kommunikationskompetenz hat in diesem Zusammenhang eine zentrale Bedeutung, da sie auch die Grundlage zur Austragung von Konflikten und Durchführung von Kooperationen darstellt. Hierzu gehört insbesondere die Fähigkeit, kooperativ mit anderen zusammenzuarbeiten, um gemeinsame Ziele erreichen zu können.

Mündigkeit

Im Sinne der kritischen Bildungstheorie zeichnet sich Mündigkeit durch den kritischen Umgang mit dem dialektischen Widerspruch zwischen Heteronomie und Autonomie aus. Dies setzt zunächst voraus, sich dieses Widerspruchs bewusst zu werden, um ihn in der Folge selbstbestimmt zur Erreichung eigener Ziele zu nutzen:

„Mündigkeit ist also die funktional antiherrschaftliche und wirtschaftlich einträgliche geistige Produktivität ineins [sic!], Führung zur Mündigkeit die Befähigung zu geistiger wie wirtschaftlicher Unabhängigkeit und Selbstbestimmung durch den Bildungsprozess.“
[Koneffke, 1969, S. 424]

Mündiges Handeln zeichnet sich Koneffke zufolge durch ein Handeln innerhalb eines Spannungsfeldes von Integration und Subversion aus, wobei der individuelle Verstand zwischen den beiden Tendenzen eine Vermittlungsfunktion ausübt.⁷ Diese Begriffsauslegung ist vergleichbar

⁷ Koneffke weist auch darauf hin, dass der Kapitalismus in einer Abhängigkeit von mündigen Subjekten steht, denn die Mündigkeit ist Voraussetzung für ihre Rollen als Konsumenten (juristische Mündigkeit beim Abschluss von Kaufverträgen) und als Arbeitskräfte ([vgl. Koneffke, 1969, S. 411] und [vgl. Koneffke, 2009, S. 227]). Mündigkeit als eine Dimension von Bildung wird also durch die kapitalistische Gesellschaftsform funktionalisiert. Diese Funktionalisierung beinhaltet jedoch auch eine Abhängigkeit des Systems, das zu seiner Aufrechterhaltung auf Mündigkeit der Subjekte angewiesen ist.

mit dem „Primat des dritten Verhältnisses“ (Meder): Das Selbstverhältnis ist ausschlaggebend für die Setzung von Orientierung und Motivation hinsichtlich der Entwicklung und Anwendung sachlicher und sozialer Kompetenzen.

Allgemeiner formuliert ist das Ziel von Mündigkeit die Emanzipation des menschlichen Individuums durch Entwicklung und Anwendung seines eigenen Verstandes. Für Kant [1784] ist Mündigkeit die Voraussetzung für Aufklärung. Mit seinem *Mündigkeitspostulat* hat er den Begriff nachhaltig geprägt:

„Aufklärung ist der Ausgang des Menschen aus seiner selbst verschuldeten Unmündigkeit. Unmündigkeit ist das Unvermögen, sich seines Verstandes ohne Anleitung eines anderen zu bedienen. Selbstverschuldet ist diese Unmündigkeit, wenn die Ursache derselben nicht am Mangel des Verstandes, sondern der EntschlieÙung und des Mutes liegt, sich seiner ohne Leitung eines anderen zu bedienen [. . .].“ [ebd. S. 481]

Die Fähigkeit des eigenständigen Denkens als Grundlage von Mündigkeit kennzeichnet für Kant das autonome Individuum. Dieser Autonomiebegriff im Sinne Kants verweist dabei jedoch nicht auf beliebiges bzw. gesetzloses Handeln, sondern auf vernunftbegründetes und moralisches Handeln des Individuums gemäß einer selbst auferlegten sittlichen Gesetzgebung. In diesem Verständnis ist autonomes Handeln als selbstbestimmtes Handeln unter selbst auferlegten Regeln zu deuten. Entscheidungen für individuelle Handlungsalternativen werden in diesem Zusammenhang auf der Grundlage des kategorischen Imperativs getroffen. Kants Mündigkeitsbegriff ist folglich durch einen notwendigen Zusammenhang von Autonomie und Sittlichkeit gekennzeichnet. Sittlichkeit ist jedoch an konkrete Handlungskontexte gebunden, in denen das Individuum im Einzelfall befähigt ist, *vernünftig* über den Sinn des eigenen Handelns zu reflektieren. Unter dieser Perspektive beschreibt Mündigkeit ein wechselseitiges Verhältnis von Autonomie und Sinnreflexion. Durch die Reflexion der Sinnzusammenhänge des eigenen Handelns unter dem Gesichtspunkt verallgemeinerungsfähiger Maximen wird ein Bezug von individuellem zu sozialem Handeln geknüpft. Mündigkeit als kritische und selbstständige Reflexion von Sinn trägt somit indirekt auch immer zum sozialen Diskurs bei.

3.3 Entwicklung der normativen Vorgaben

Ausgehend von den im vorangegangenen Abschnitt identifizierten Dimensionen des Normbereichs Bildung werden im folgenden Schritt der Anforderungsanalyse normative Vorgaben entwickelt. Hierzu werden die einzelnen Dimensionen Mündigkeit, Qualifikation und soziale Bildung jeweils auf den Gestaltungsbereich Lernumgebungen angewendet und in diesem Zusammenhang konkretisiert. Aspekte der technischen Gestaltung werden in dieser Phase der Analyse zunächst ausgeblendet. Gegebenenfalls auftretende Überschneidungen und Redundanzen werden in folgenden Ableitungsschritten konsolidiert.

3.3.1 Qualifikation

Funktionale Qualifikation

Lernumgebungen müssen die Ausbildung von Fähigkeiten und Kenntnissen, die benötigt werden, um bestimmten sachlichen Herausforderungen zu begegnen, gezielt und effizient unterstützen. Die Lernangebote sind insbesondere auf die Anwendbarkeit und Relevanz in der Praxis hin auszurichten.

- Q1: Die Grundlage zur Ausbildung jeglicher Qualifikation sind *Lernressourcen*. Diese umfassen, je nach Qualifikation in anderer Gewichtung, Informationen, Materialien sowie entsprechende Werkzeuge. Den Lernenden müssen also Informationen und Medien in ausreichendem Umfang und angemessener Qualität zur Verfügung stehen. Gleiches gilt für die Ressourcen, die zur Erprobung und Einübung benötigt werden [vgl. Hammer und Sesink, 2000, S. 126].
- Q2: Mit Lernumgebungen müssen adäquate situative Rahmenbedingungen geschaffen werden, um erlernte Qualifikationen praxisorientiert zur Anwendung bringen zu können. Diese *Anwendungsorientierung* ist sowohl für den eigentlichen Lernprozess als auch für die Überprüfung des Lernerfolgs bedeutsam [vgl. ebd.].
- Q3: Der erforderliche Aufwand für die Durchführung von Qualifikation muss in einem realistischen Verhältnis zu den aufzuwendenden Ressourcen (Zeit, Material, Kosten) stehen. Dies bezieht sich auf die Effizienz der Durchführung von Lehre, Lernen und ggfs. der medialen Umsetzung. Die Lernenden müssen Qualifikationsziele *zeitökonomisch* erreichen können. Die Auswahl von Methoden und Inhalten sowie deren Aufbereitung und Umsetzung sind diesbezüglich zu berücksichtigen.
- Q4: Die Ziele von Qualifikationsmaßnahmen müssen möglichst präzise definiert und *transparent* dargelegt werden. Nur so ist eine Passung zwischen dem Bedarf an bestimmten Qualifikationen und der Ausbildung sicher zu stellen, die letztlich auch durch die Lernenden beurteilt werden kann.
- Q5: Um die *Nachhaltigkeit* von Qualifikation zu gewährleisten, müssen im Rahmen von Lernumgebungen Angebote zur Wiederholung bzw. Auffrischung integriert werden [vgl. ebd., S. 127].

Extrafunktionale Qualifikation:

Neben den konkreten sachbezogenen, fachlichen Qualifikationen sind fachübergreifende Fähigkeiten von Bedeutung. Insbesondere in Zusammenhang mit der gegenwärtigen technischen und gesellschaftlichen Dynamik ist es für das einzelne Subjekt erforderlich, sich auf wandelnde

soziale, kulturelle oder technische Rahmenbedingungen einstellen zu können. Lernumgebungen müssen die Ausbildung und Anwendung entsprechender Kompetenzen adäquat unterstützen.⁸

- Q6: Grundlage für selbstbestimmtes Lernen (*Lernkompetenz*) ist die Fähigkeit, eigenständig Qualifikationslücken zu identifizieren und daraufhin die erforderlichen Schritte zur Deckung dieses Qualifikationsbedarfs zu unternehmen [vgl. ebd., S. 128]. Lernumgebungen müssen die Entwicklung dieser Kompetenz adäquat unterstützen bzw. zu entwickeln.
- Q7: *Kontextbewusstsein* ermöglicht eine übergeordnete Perspektive, die die Anforderungen bestimmter Lernhandlungen im Gesamtzusammenhang des Lernprozesses bzw. des qualifikatorischen Zusammenhangs zu verorten im Stande ist. Bei der Gestaltung von Lernangeboten ist diesem Umstand Rechnung zu tragen indem Perspektivenwechsel ermöglicht und angeregt werden.
- Q8: *Transfervermögen* ist die grundlegende Fähigkeit, erlernte Kenntnisse und Fähigkeiten auf andere Anwendungsbereiche und -zusammenhänge übertragen zu können [vgl. ebd., S. 128 f.]. Im Rahmen von Lernumgebungen sind daher Angebote zur Erprobung im multiplen Kontexten vorzusehen.

3.3.2 Soziale Bildung

Lernumgebungen müssen den Benutzern Potentiale bieten, sich selbst als ein im sozialen Kontext handelndes Subjekt erfahren und einbringen zu können. Eine Grundlage hierfür ist die Ermöglichung von Kommunikationsprozessen innerhalb der Gemeinschaft und die Möglichkeit zur Teilhabe an Kommunikationsprozessen für jedes einzelne Mitglied. Dadurch werden nicht zuletzt kollaborative Lernprozesse ermöglicht und gefördert. In Lernumgebungen müssen entsprechende förderliche Rahmenbedingungen geschaffen sein.

⁸ Anmerkung: Da der Bereich der prozessunabhängigen Qualifikationen vielfältige und wesentliche Überschneidungen zu den subjektiven und sozialen Anforderungen (Selbst- und Sachkompetenz) aufweist (als Beispiele können in diesem Zusammenhang kommunikative oder soziale Kompetenzen wie Verantwortungsbewusstsein, Konfliktfähigkeit, Empathiefähigkeit etc. genannt werden, die dem Bereich der sozialen Bildung zuordbar sind. Fähigkeiten wie Selbstbestimmtheit, Arbeitsdisziplin, etc. werden im Kontext von Mündigkeit behandelt), und es auch hinsichtlich funktionaler Qualifikationen keine allgemeingültige Unterscheidung gibt, wird im Rahmen dieser Arbeit folgende Abgrenzung vorgenommen: Extrafunktionale Qualifikationen, die sich auf soziale und kommunikative Fähigkeiten beziehen, werden in die Betrachtungen zu sozialer Bildung aufgenommen. Grundlegende Kompetenzen wie bspw. Kulturtechniken werden im Sinne objektiver Anforderungen als funktionale Qualifikationen, Fähigkeiten, die die Einstellung und Motivation des Subjekts betreffen, dem Bereich Mündigkeit zugeordnet. Extrafunktionale Qualifikation beinhaltet somit ausschließlich metareflexive Kompetenzen, die sich im Kontext objektiver Anforderungen auf sach- und fachübergreifende Fähigkeiten beziehen. Hierzu gehören bspw. die Fähigkeit des Transfers bestimmter Kenntnisse auf andere Bereiche, der Einschätzung von Konsequenzen im Gesamtzusammenhang etc. Dies bedingt zwar eine Reduktion des Qualifikationsbegriffs, ermöglicht aber eine präzisere Handhabung im weiteren Vorgehen.

-
- S1: Lernumgebungen müssen Möglichkeiten zum kollaborativen Lernen und Arbeiten eröffnen. Hierfür ist das Ermöglichen und Unterstützen der Bildung von Gruppen zentral [vgl. ebd., S. 133].
 - S2: Lernumgebungen müssen interpersonelle Kommunikationsprozesse (unterschiedlicher Reichweite und Fokussierung) unterstützen. Dabei sind insbesondere auch die besonderen Kommunikationserfordernisse innerhalb von Gruppen und Gemeinschaften zu berücksichtigen.
 - S3: Gruppen konstituieren sich durch Abgrenzung zu anderen, Entwicklung spezieller Konventionen, eigene Verteilung von Rollen etc. Gruppen unterliegen dabei sowohl dynamischer (*Gruppendynamik*) als auch stabilisierender (*Gruppenkultur*) Prozesse. Lernumgebungen müssen auf beide Tendenzen eingehen können [vgl. ebd.].
 - S4: Die Erörterung von Ergebnissen, Problemen und Zielen innerhalb von Gruppen schafft neue Perspektiven der Selbsteinschätzung und -Reflexion. Daher bietet die soziale Interaktion in Lerngruppen Impulse für die Entwicklung des einzelnen Subjekts [vgl. ebd., S. 133].
 - S5: Kollaboratives Lernen muss Möglichkeiten zur Einflussnahme auf den individuellen und gemeinsamen Lernprozess berücksichtigen [vgl. ebd., S. 134].

3.3.3 Mündigkeit

Autonomie

Generell haben Lernumgebungen hinsichtlich Autonomie zwei wesentlich Anforderungen zu erfüllen: Die Benutzer der Lernumgebung müssen als autonom handelnde Akteure gesehen und behandelt werden. Dies bedeutet konkret, dass bereits vorhandene Fähigkeiten zu autonomem Handeln anerkannt und unterstützt werden müssen. Andererseits müssen Nutzer mit schwach ausgeprägten autonomen Handlungskompetenzen gezielt angeleitet und gefördert werden (was in Bezug auf Autonomie einen Widerspruch in sich darstellt).

- M1: Der Lernprozess muss selbstbestimmt durch den Lernenden gesteuert und kontrolliert werden können. Die Wahl der Lernziele, die Methodik, die Lerndauer etc. müssen durch den Lernenden selbst- oder zumindest mitbestimmt werden können. Hierzu sind den Lernenden *Einflussmöglichkeiten auf den Lernprozess* einzuräumen [vgl. ebd., S. 130].
- M2: Die Lernprozesse müssen selbstständig vollzogen werden können. Dies umfasst die Kompetenz zur Auswahl an bedarfsgerechtem Qualifikationserwerb, die *Unabhängigkeit* von anderen während der Durchführung und die Entscheidungsfreiheit zur Vertiefung, Weiterführung oder Abbruch bestimmter Maßnahmen (*Beteiligung*). Weiterhin müssen Lernressourcen unabhängig genutzt werden können [vgl. ebd.].

-
- M3: Eine rationale Einschätzung der Selbstwirksamkeit ermöglicht es den Lernenden, sich selbst Ziele zu setzen, die in Relation zu den gegebenen Mitteln realisierbar sind. Übergeordnetes Ziel ist dabei die Verwirklichung des Selbst, ohne sich durch Über- oder Unterforderung zu frustrieren [vgl. ebd., S. 131].

Sinnreflexion

Im Kontext von Lernprozessen sollen die Benutzer der Lernumgebung dazu angehalten werden, sich selbst zu den dargebotenen Lerninhalten, den damit verbundenen Rahmenbedingungen und dem allgemeinen lebensweltlichen Bezug ins Verhältnis zu setzen. Dieses Anliegen lässt sich auch mit der zeitbezogenen Selbstkompetenz in Meders Bildungsverständnis verdeutlichen. Der Lernende muss sich selbst (autonom) anhand seines individuellen Werdegangs Orientierung für seine Ziele schaffen und die gegenwärtige (Lern-) Situation dazu in Bezug setzen. Die Aufgabe von Lernumgebungen ist es, hierfür Anreize zu bieten bzw. Gelegenheiten und Möglichkeiten zu schaffen. Dies kann vollzogen werden, indem Lerninhalte bzw. deren Elemente im Gesamtzusammenhang kontextualisiert und Pausen und Freiräume zur kritischen Distanznahme angeboten werden.

- M4: Lernprozesse innerhalb der Lernumgebung müssen *Möglichkeiten zur Reflexion* über Lerninhalte bieten [vgl. ebd., S. 132].
- M5: Das Arrangement einer Lernumgebung muss den Lernenden Möglichkeiten zur Selbsteinschätzung und -evaluation bieten bzw. sie dabei unterstützen (*Evaluierbarkeit*) [vgl. ebd.].
- M6: Die Einordnung von Lerninhalten in den inhaltlichen Gesamtkontext bzw. die Herstellung eines Bezugs zur Lebens- und Arbeitsrealität der Lernenden muss gefördert werden [vgl. ebd.].
- M7: Es sind Freiräume zu schaffen, die den Lernenden die Entwicklung einer distanzierten Haltung im Sinne von Metareflexion ermöglichen [vgl. ebd.].
- M8: Den Lernenden müssen Entscheidungsspielräume hinsichtlich Lernprozessen und -Inhalten offen stehen, um Entscheidungsmöglichkeiten wirksam werden lassen zu können (*Einflussmöglichkeiten*) [vgl. ebd.].

3.4 Analyse der sozialen Anforderungen

Die in Abschnitt 3.3 entwickelten normativen Vorgaben werden im Folgenden hinsichtlich ihrer Bedingungen für Lernumgebungen — im Sinne von sozialen Systemen — untersucht. Ausgehend von den identifizierten normativen Rahmenbedingungen werden die sozialen Anforderungen A1 - A9 argumentativ entwickelt. Die Beschreibung der einzelnen sozialen Anforderungen erfolgt jeweils in einem eigenen Abschnitt. In diesem Zusammenhang wird für jede soziale Anforderung erläutert, aus welchen Normvorgaben sie hervorgehen (siehe auch Tabelle 3.1).

Des Weiteren werden die wesentlichen Kriterien formuliert, die zur Realisierung der sozialen Anforderungen hinsichtlich des Gestaltungsbereichs beitragen. Die Betrachtungen beziehen sich dabei konsequenter Weise primär auf die Rolle der Lernenden, da die Entscheidungen im Rahmen des Designprozesses von Lernumgebungen in dieser Arbeit von der Perspektive eines subjektorientierten Standpunktes ausgehen. Natürlich resultieren ebenfalls Faktoren für andere, direkt oder indirekt beteiligte Rollen.

	Soziale Anforderungen:¹	Hergeleitet aus den normativen Vorgaben:
A1	Anwendungsorientierung ²	M6, S4, Q7, Q2
A2	Informationsangebote ³	Q1, M8, A2
A3	Transparenz	M6, Q4
A4	Evaluierbarkeit ⁴	M5, M3, S4
A5	Unabhängigkeit in der Verwendung ⁵	Q6, M2, M3
A6	Beteiligung ⁶	M2, M8, M1, S5
A7	Sozialität	S1, S2, S3
A8	Nachhaltigkeit	Q5, Q8, M7
A9	Lernökonomie	Q3, M3

Tabelle 3.1.: Soziale Anforderungen

¹ Die Auflistung greift soziale Anforderungen des eingangs aufgeführten Aufsatzes von Hammer und Sesink [2000] auf.

² Vgl. *Erfahrungsnähe und Handlungsorientierung* [ebd., S. 136 ff.].

³ Vgl. *Bereitstellung von Informationen* [ebd., S. 138 f.].

⁴ Vgl. ebd., S. 139 ff.

⁵ Vgl. *Unabhängigkeit von technischem Expertentum* [ebd., S. 141 f.] .

⁶ Vgl. *Einflussmöglichkeit auf den Lernprozess* [ebd., S. 142 f.].

A1: Anwendungsorientierung und Erfahrungsnähe

Soziale Anforderungen:	Abgeleitet aus den normativen Vorgaben:
A1 Anwendungsorientierung	M6, S4, Q7, Q2

Die Anforderung zielt auf die Unterstützung von didaktischen Szenarien, die den Erwerb von Qualifikationen in Zusammenhang mit authentischen Handlungskontexten bringen. Authentizität meint in diesem Zusammenhang nicht zwangsläufig eine möglichst detailgetreue Abbildung der Realität: Die Modellierung von Ausschnitten bzw. Strukturen der realen Gegebenheiten wird als Aufgabe didaktischen Handelns aufgefasst. Dies bedeutet konkret, dass für den Nutzer Möglichkeiten zur Distanzierung einzuplanen sind, um genügend Raum bzw. Zeit für die Reflexion des eigenen Handelns im Lernkontext zu geben. Es sind genau diese Freiräume, die ansonsten unter der Maßgabe eines möglichst hohen Grades an Authentizität nicht vorhanden sind oder verloren gehen. Dennoch muss die Komplexität realer Anwendungskontexte widergespiegelt werden, um realitätsnahe Erfahrungen sammeln zu können [vgl. Reinmann-Rothmeier u. a., 1994, S. 46]. Im Vordergrund steht somit auch die kritisch-reflektierte Überprüfung der er-

worbenen Qualifikationen im Praxiszusammenhang. Durch diese Anforderung drückt sich somit die zentrale Vorgabe der Position des Pragmatismus aus, dass Handlungen Voraussetzung und Ziel von Erkenntnisprozessen darstellen. Demnach wird Wissen sowohl aus Handlung generiert als auch in und für Handlung evaluiert [vgl. Kerres und de Witt, 2004, S. 8].

Aus dieser besonderen Zielsetzung der Erfahrungsnähe resultiert auch die bewusste Entwicklung einer Fehlerkultur, die im Rahmen des Lernprozesses das Verursachen von Fehlern nicht sanktioniert, sondern die Reflexion über Fehlentscheidungen und -handlungen fördert, um aus Fehlern lernen zu können. Dies setzt eine Sanktionslosigkeit in der Realität voraus. Ein weiteres Anliegen dieser sozialen Anforderung ist die Förderung und Sicherstellung des Transfers erworbener Qualifikationen in die Praxis.

Es resultieren folgende Kriterien für die soziale Anforderung A1:

- A1-K1: Es müssen Angebote zur funktionalen Anwendung von Qualifikationen in Praxis-kontexten ermöglicht werden.
- A1-K2: Die Lernumgebung muss einen positiven Umgang mit Fehlern befördern, indem sie Hilfestellungen zur Aufarbeitung von im Lernzusammenhang begangenen Fehlern anbietet sowie zur (selbst-)kritischen Reflexion anhält [vgl. Hammer und Sesink, 2000, S. 137].
- A1-K3: Die Präsentation multipler Perspektiven hinsichtlich Aufgabenstellungen und Problemen ist zu unterstützen [vgl. ebd.].
- A1-K4: Während der Ausübung von lernrelevanten Handlungen muss der Lernende die vollständige Kontrolle über Prozesse und Entscheidungen besitzen und in der Lage sein, die Gegebenheiten seinen Erfordernissen anzupassen (bspw. hinsichtlich der Geschwindigkeit von Abläufen, etc.) [vgl. ebd.].
- A1-K5: Zur Sicherung des Transfers von Qualifikationen sind Anwendungsfälle in multiplen Kontexten einzubinden [vgl. ebd., S. 138].

A2: Zugang zu Informationsquellen und weiteren Lernressourcen

Soziale Anforderungen:	Abgeleitet aus den normativen Vorgaben:
A2 Informationsangebote	Q1, M8, A2

Um erstrebte Qualifikationsziele zu erreichen, wird notwendigerweise eine Fülle von Informationen und weiteren Lernmaterialien benötigt. Trotz Digitalisierung und Vernetzung sind relevante Informationen nicht zwingend frei verfügbar oder zugänglich. In bestimmten Bereichen kann sogar zum Teil eine (künstliche) Verknappung von hoch qualitativen Informationsgütern festgestellt werden. Auch oder gerade weil sich die Subjekte in der so genannten Informationsgesellschaft befinden, muss sichergestellt sein, dass sie über die nötigen Fähigkeiten zum Umgang mit Informationen und Daten verfügen (wie zum Beispiel Recherche, Einschätzungen von Relevanz

und Verlässlichkeit, Weiterverwendung).⁹ Bezüglich der Erschließung von Zugängen zu Informationen im Kontext von Lernumgebungen gilt es daher Strukturen zu schaffen, die dem Entstehen von Orientierungslosigkeit angesichts gegebener Informationsvielfalt vorbeugen. Der Zugang zu Informationsangeboten geschieht sowohl direkt auf einzelne Werke bestimmter Fachliteratur als auch durch Zugriff auf ganze Informationsbibliotheken und Fachdatenbanken.

Für diese Informationsquellen, die insbesondere zu Lernzwecken genutzt werden, muss auch eine ausreichende Güte bestehen. Diese zeigt sich vor allem durch regelmäßige Aktualisierungen, durch eine für die Zwecke des Lernens geeignete Klassifizierung mit entsprechenden Suchfunktionen sowie durch Metadaten, die Aussagen über die Verlässlichkeit der Informationen (zum Beispiel Herkunft, Versionierung, etc.) bieten.

Es ergeben sich folgende Kriterien aus der sozialen Anforderung A2:

- A2-K1: Die Nutzer müssen über Zugänge zu allen relevanten Informationsquellen (Bibliotheken und Datenbanken) verfügen und diese selbstständig nutzen können [vgl. Hammer und Sesink, 2000, S. 139].
- A2-K2: Die Inhalte der relevanten Informationsquellen müssen in sinnvollen Intervallen aktualisiert werden, damit keine veralteten oder falschen Informationen bereitgestellt werden [vgl. ebd.].
- A2-K3: Es müssen Werkzeuge verfügbar sein, um Informationen gezielt auffinden zu können und in individuelle Kategoriensysteme einordnen bzw. exportieren zu können [vgl. ebd.].
- A2-K4: Informationsangebote sollten entsprechend den Anforderungen für Lernzwecke durch geeignete Metainformationen und Klassifizierungen ausgezeichnet sein [vgl. ebd.].
- A2-K5: Die Authentizität der Informationen muss nachvollziehbar gestaltet sein (zum Beispiel durch Angabe der Herkunft, Versionierung, etc.) [vgl. ebd.].

A3: Transparenz

Soziale Anforderungen:	Abgeleitet aus den normativen Vorgaben:
A3 Transparenz	M6, Q4

Der Begriff der Transparenz wird in Informatik und Pädagogik auf unterschiedliche - sogar gegensätzliche - Weise verwendet. In der Informatik bezieht sich Transparenz auf das Verborgensein beziehungsweise die Unsichtbarkeit von Prozessen, die der Nutzer durch seine Eingaben auslöst. Die fehlende Durchschaubarkeit wird hierbei tendenziell als positiv bewertet, da der

⁹ Reinmann-Rothmeier [2001] unterscheidet diesbezüglich zwischen Informations- und Wissensgesellschaft: Während in der Informationsgesellschaft die reine Verfügbarkeit und Transformationsfähigkeit von Informationen im Vordergrund steht, „rückt die Wissensgesellschaft den Menschen, seine Kompetenzen, Einstellungen und Werte in den Vordergrund“ [ebd., S. 276].

Nutzer nicht mit für ihn unnötigen Informationen über die Verarbeitung behelligt wird, die zu gewünschten Ausgaben führt (Blackbox). Im pädagogischen Kontext bezieht sich der Begriff der Transparenz auf die detailgenaue Durchschaubarkeit von Vorgängen, die dadurch erst für den Benutzer vollständig nachvollziehbar werden kann, womit er die Kontrolle über den gesamten Verarbeitungsprozess behält. Der Nutzer kann die Prozesse kritisch hinterfragen und behält somit seine Autonomie. Seine Handlungen werden nicht auf reine Re-Aktion beschränkt. Transparenz besitzt auch besondere Relevanz in Bezug auf die Ermöglichung von Beteiligung (A6). Im Rahmen dieser Arbeit wird der Transparenzbegriff im Sinne des pädagogischen Verständnisses verwendet.

Transparenz stellt somit eine soziale Anforderung dar, die für unterschiedliche Aspekte von Lernumgebungen zu differenzieren ist:

- Didaktischer Kontext: Transparenz der Lernziele, -inhalte, -methoden und Bewertungskriterien.
- Technischer Kontext: Transparenz der Datenerhebung und algorithmisch gesteuerten Verarbeitungsprozesse (zum Beispiel in Simulationen).

Der zweite Aspekt bezieht sich rein auf technische Zusammenhänge und wird daher im Rahmen der soziotechnischen Kriterien behandelt.

Aus der sozialen Anforderung A3 resultieren folgende Kriterien:

- A3-K1: Den Nutzern müssen die Lernziele, -inhalte und -methoden transparent gemacht werden.
- A3-K2: Regeln und Konventionen über individuelle Arbeitsweisen und die Zusammenarbeit innerhalb der Lernumgebung und von Gruppen müssen vereinbart und artikuliert werden.
- A3-K3: Die Bewertungskriterien zur Überprüfung von Zielerreichung müssen offen gelegt werden.

A4: Evaluierbarkeit

Soziale Anforderungen:	Abgeleitet aus den normativen Vorgaben:
A4 Evaluierbarkeit	M5, M3,S4

Die Evaluation von Lernhandlungen und -interaktionen und deren Ergebnissen innerhalb der Lernumgebungen ist für verschiedene Akteure von Bedeutung. Zum einen wird das Erreichen von gesetzten oder vereinbarten Lernzielen überprüfbar und somit der Status von Qualifikation erfassbar. Dies ist von elementarer Bedeutung für Lehrende, die somit eine Grundlage für institutionell geforderte Leistungsbewertung erhalten. Diese Evaluation kann sowohl summativ als auch formativ erfolgen.

Die Ergebnisse von Evaluation besitzen aber insbesondere auch Bedeutung für die Selbsteinschätzung des Subjekts. Die Evaluationsergebnisse bieten wichtiges Feedback für die Lernenden, indem ihnen eine wichtige Vergleichsmöglichkeit mit ihrer selbst wahrgenommenen Entwicklung und Leistung geboten wird. Diese Vergleiche können insbesondere hilfreich sein, wenn den Nutzern gruppenübergreifende Evaluationsdaten zur Verfügung gestellt werden, die einen sozialen Vergleich der individuellen Leistungen mit denen der Gruppe ermöglichen. Dies kann Impulse für weitere soziale Interaktionen und Gruppenprozesse setzen und zu einer kritischen Auseinandersetzung mit dem individuellen und kollaborativen Lernprozess führen, was zu Korrekturen an der Gestaltung der Lernumgebung, der Inhalte oder der Vermittlungsstrategien führen kann.

Es ergeben sich die folgenden Kriterien aus der sozialen Anforderung A4:

- A4-K1: Bei der Definition von selbstgesetzten Lernzielen muss den Nutzern Unterstützung gegeben werden [vgl. Hammer und Sesink, 2000, S. 140].
- A4-K2: Unterstützung der Lernenden bei der Reflexion des erreichten Standes des Lernfortschrittes beziehungsweise der Erreichung der angestrebten Ziele [vgl. ebd.].
- A4-K3: Innerhalb von Lerngruppen müssen die Benutzer ihre Lernfortschritte selbstkontrolliert mit denen anderer Teilnehmer vergleichen können .
- A4-K4: Grundlage für Evaluation ist die Überprüfung der Absolvierung von (Teil-) Lernzielen anhand expliziter Handlungen [vgl. ebd., S. 140].
- A4-K5: Die Kriterien und Anforderungen für Bewertung und Beurteilung (durch Dritte) sind den Nutzern offen zu legen. Feedback muss nachvollziehbar formuliert werden [vgl. ebd.].
- A4-K6: Es ist auf Unterstützung für unterschiedliche Evaluationsmethodiken (formativ, summativ) zu achten.

A5: Unabhängigkeit in der Verwendung

Soziale Anforderungen:	Abgeleitet aus den normativen Vorgaben:
A5 Unabhängigkeit in der Verwendung	Q6, M2, M3

Der Umgang mit den Funktionen der Lernumgebung darf für die Nutzer keine Hürde darstellen. Alle Aktionen müssen einleuchtend und selbsterklärend sein, um den Zugang zu Informationen und Lernangeboten beziehungsweise -veranstaltungen jederzeit und für jedermann zu gewährleisten. Der Fokus der Aufmerksamkeit der Benutzer ist dabei so wenig wie möglich von den eigentlichen Lerngegenständen und den entsprechenden lernbezogenen Aktivitäten und Interaktionen abzulenken. Die Nutzer müssen jederzeit die vollständige Kontrolle über den eigenen Lernprozess besitzen.

Aus der sozialen Anforderung A5 leiten sich folgende Kriterien ab:

- A5-K1: Alle Funktionen der einzelnen Komponenten der Lernumgebung müssen ausführlich und leicht verständlich dokumentiert sein. Die Dokumentation muss von jedem Bereich aus leicht zugänglich sein. Zusätzlich sollten Hilfestellungen wie Tutorials und Schritt-für-Schritt-Anleitungen angeboten werden [vgl. ebd., S. 141].
- A5-K2: Die angebotenen Funktionen müssen einfach zu bedienen und auch für Laien selbsterklärend sein. Hierbei ist insbesondere Wert auf Übersichtlichkeit zu legen [vgl. ebd.].
- A5-K3: Der Nutzen aller angebotenen Funktionen zur Erreichung der eigenen Lernziele muss für die Nutzer erkennbar sein [vgl. ebd., S. 142].
- A5-K4: Die eingesetzten Systemkomponenten müssen robust gegenüber Fehleingaben ausgelegt sein. Dies bedeutet beispielsweise, dass die Benutzer ohne erhöhten Aufwand ihre Angaben widerrufen und zu einem vorherigen Systemzustand zurückkehren können. Durch fehlerhafte oder versehentliche Nutzereingaben darf es nicht zu Systemabstürzen oder zur Löschung von wichtigen Daten kommen [vgl. ebd.].
- A5-K5: Die internen Prozesse und Strukturen der Systemkomponenten sowie ihre Reaktionen auf Eingaben müssen den Benutzern transparent gemacht werden [vgl. ebd.].

A6: Beteiligung

Soziale Anforderungen:	Abgeleitet aus den normativen Vorgaben:
A6 Beteiligung	M2, M8, M1, S5

Es lassen sich zwei Zielbereiche für Beteiligung im Rahmen technisch unterstützter Lernumgebungen identifizieren: Der erste Bereich umfasst individuelle Aspekte, die ausschließlich den Handlungs- und Gestaltungsspielraum des einzelnen Bildungssubjekts betreffen (Individualisierung). Der zweite Bereich beinhaltet die Mitgestaltungs- und Handlungsmöglichkeiten im Rahmen der sozialen Bildungssituation, also die Beteiligung und Einflussnahme an kollektiven Prozessen, die in Zusammenhang mit Lernhandlungen stehen (Mitgestaltung).

Durch die Beteiligung des Subjektes am eigenen Lernprozess wird ihm erst möglich, sich - im eigentlichen Sinne - zu bilden. Die Fähigkeit, sich eigenständig Kenntnisse und Fähigkeiten anzueignen, ist eine der wichtigsten Anforderungen der modernen Gesellschaft an das Individuum. Dies resultiert in erster Linie aus dem permanenten Wandel und den wechselnden Anforderungen (zum Beispiel den Bedingungen am Arbeitsmarkt), die kaum mehr voraussehbar geworden sind. Statisch vorgegebene Lernprozesse beziehungsweise Lernpfade werden dadurch zunehmend obsolet. Als Konsequenz wird dem Bildungssubjekt selbst die Verantwortung über Lernziele und Methodik überlassen. Ihm muss im Gegenzug der Freiraum zugestanden werden, diese Verantwortung tatsächlich selbst wahrnehmen zu können.

Neben der Beteiligung am individuellen Lernprozess spielt innerhalb kollaborativer Lernszenarien die Mitgestaltung an der kollektiven Lernkonstellation eine Rolle. Anders als der individuelle Gestaltungsbereich ergibt sich eine Einflussnahme auf die gesamte Lernumgebung insbesondere auch aus der Normvorgabe „soziale Bildung“. Durch aktive Partizipation am Gestaltungsprozess und kritisches Hinterfragen von Gegebenheiten wird (Teil-) Verantwortung für ein Kollektiv und dessen Ziele und Werte übernommen. Durch Aushandlungsprozesse innerhalb von Teams oder mit den Lehrenden können beispielsweise Vorgehensweisen und Ziele, Orientierungen, Konventionen und Rollen vereinbart werden. Diese Aktivitäten schulen konstruktive Konfliktlösung und Konsensfindung, Durchsetzungsvermögen und Kritikfähigkeit, Kommunikation und Toleranz. Diese Fähigkeiten sind zentral für die Teilhabe an der modernen Gesellschaft.

Es ergeben sich folgende Kriterien aus der sozialen Anforderung A6:

- A6-K1: Der Umgang mit der Lernumgebungen muss so einfach gestaltet sein, dass die Benutzer die zur Verfügung stehenden Einflussmöglichkeiten selbstständig nutzen können [vgl. ebd., S. 143].
- A6-K2: Die Lerninhalte und -szenarien müssen modular aufgebaut sein, um den individuellen Ansprüchen der Nutzer bezüglich der zeitlichen Abfolge oder alternativer methodischer Zugänge gerecht werden zu können. Dabei müssen die Lehrszenarien größtmögliche Flexibilität anbieten, um auch eine Modifikation oder den Abbruch bereits beschrittener Lernpfade zu gewährleisten [vgl. ebd.].
- A6-K3: Die Lernumgebung selbst muss den Nutzern Möglichkeiten anbieten, die Umgebung mitzugestalten. Dies kann einerseits über technische Schnittstellen und andererseits über Feedback-Maßnahmen geschehen und sich sowohl auf die individuellen Nutzerbereiche als auch auf das Gesamtsystem beziehen.
- A6-K4: Bei der zeitlichen Planung des Lernprozesses und auch dem Maß des erforderlichen Zeitbedarfs für einzelne Abschnitte beziehungsweise Komponenten muss den Nutzern größtmögliche Flexibilität zugestanden werden [vgl. ebd.].
- A6-K5: Den Nutzern müssen Möglichkeiten zum kommunikativen Austausch über individuelle Vorgehensweisen und Zielerreichungen angeboten werden, um innerhalb der Nutzergruppe Impulse für unterschiedliche Lernzugänge zu geben [vgl. ebd.].

A7: Sozialität

Soziale Anforderungen:	Abgeleitet aus den normativen Vorgaben:
A7 Sozialität	S1, S2, S3

Der Begriff der Sozialität bezieht sich auf das Streben von Individuen oder Gruppen, Beziehungen aufzubauen, soziale Organisationsformen zu entwickeln bzw. sich in diese einzufügen. Sozialität als soziale Anforderung zielt auf die Ermöglichung von Sozialität innerhalb technisch

unterstützter Umgebungen. Durch die technische Vermitteltheit der Kommunikation werden Organisationsprozesse von Gemeinschaften zunächst erschwert, weil soziale Austausch- und Aushandlungsprozesse nicht wie gewohnt „unvermittelt“ durchgeführt werden können. Lernen ist auch als ein sozialer Prozess anzusehen.¹⁰ Lernprozesse finden vielfach durch soziale Interaktionen statt, worin sich auch der soziokulturelle Einfluss von Gemeinschaften widerspiegelt.

Auf der interpersonellen Ebene ist Vertrauen eine grundlegende Voraussetzung für nachhaltigen Lernerfolg [vgl. Reinmann, 2004, S. 361]. „Vertrauen dient der Komplexitäts- und Stressreduktion in komplexen Situationen und bildet damit die Basis für Wohlbefinden“ [ebd.]. Diese Vertrautheit kann insbesondere innerhalb von selbstorganisierten Gruppen von *Gleichgesinnten* hergestellt werden. Unter diesem Gesichtspunkt ist die Unterstützung der Bildung von Gruppen und Gemeinschaften eine wesentliche Anforderung an Lernumgebungen.

Die Anforderung von Sozialität drückt sich insbesondere durch folgende Kriterien aus:

- A7-K1: die Lernumgebung muss die Bildung von Gruppen unterstützen, um kooperatives Lernen und Arbeiten zu ermöglichen (bspw. bei Projektarbeit). Gruppen sind auch für die Reflexion des individuellen Lernfortschritts im Vergleich mit der Gruppe von Bedeutung.
- A7-K2: Um die (Selbst-)Organisation innerhalb von Gruppen zu ermöglichen, müssen verschiedene Rollen eingenommen oder zugeteilt werden können.
- A7-K3: Es müssen den Nutzern Möglichkeiten angeboten werden, sich sowohl projektbezogen als auch informell auszutauschen.
- A7-K4: Die Entwicklung von Vertrauen im Umgang zwischen Lernenden und Lehrenden ist zu unterstützen und zu fördern.

A8: Nachhaltigkeit

Soziale Anforderungen:	Abgeleitet aus den normativen Vorgaben:
A8 Nachhaltigkeit	Q5, Q8, M7

Der Begriff der Nachhaltigkeit wird nach Schüssler [2001] im pädagogischen Kontext im Wesentlichen hinsichtlich eines bildungstheoretischen und eines lerntheoretischen Verwendungszusammenhangs differenziert. Während die bildungstheoretische Interpretation der Frage nachgeht, inwieweit bestimmten Lerninhalten ein langfristiger Bildungswert für das Subjekt und die Gesellschaft zukommt, wird unter lerntheoretischer Perspektive untersucht, „unter welchen Voraussetzungen nachhaltig gelernt werden kann“, was sich einerseits auf den Zusammenhang zwischen gegenwärtigen und zukünftigen Lernprozessen bezieht und andererseits die Bedingungen für erfolgreichen Lerntransfer fokussiert [ebd., S. 2].

¹⁰ Diese Erkenntnis mag zwar trivial erscheinen, jedoch wurde und wird sie im Kontext behavioristischer und kognitivistischer Lerntheorien häufig nicht beachtet. Zum Zusammenhang von Sozialität und Lernprozessen siehe bspw. [Reinmann-Rothmeier und Mandl, 2001, S. 626 ff.] und [Baumgartner, 1997, S. 246 f.].

Der bildungstheoretische Diskurs ist dabei primär durch zwei Perspektiven gekennzeichnet: Eine normativ orientierte Sicht, die analysiert, wie Bildung die Menschen auf sozialen, strukturellen und technologischen Wandel vorbereiten kann¹¹, sowie die volks- und betriebswirtschaftliche Betrachtung des ökonomischen Mehrwerts von Bildungsmaßnahmen [ebd., S. 7]. Beide stellen inhaltlich-didaktische Zusammenhänge in den Vordergrund. Im Gegensatz dazu wird vom lerntheoretischen Standpunkt aus die nachhaltige Wirksamkeit des individuellen Lernprozesses thematisiert. In diesem Zusammenhang wird die Nachhaltigkeit des Lernverhaltens und der Lernergebnisse differenziert betrachtet: „Auf der einen Seite geht es um die Nachhaltigkeit des Lernverhaltens. Gemeint ist das lebenslange Lernen als persönliches Grundkonzept moderner Lebensgestaltung. Zum anderen geht es um die Nachhaltigkeit der Lernergebnisse. Gemeint ist die permanente Erweiterung der Handlungskompetenz im Hinblick auf den persönlichen Lebenserfolg.“ [Mechler u. a., 1999, S.11]

Der zweite Aspekt bezieht sich auf den Lernerfolg im Sinne von Transferfähigkeit von Erlerntem auf neue Anwendungskontexte und charakterisiert wie die Auslegung des Lebenslangen Lernens unter dem Einfluss beschleunigter, technischer Entwicklung ein methodisch-didaktisches Verständnis. Die Betrachtung von Nachhaltigkeit im Rahmen von Lernumgebungen muss jedoch weiterhin auch technische Aspekte des Begriffs berücksichtigen. Hierbei sind im wesentlichen zwei Bereiche nachhaltig zu gestalten: Zum einen das System der Lernumgebung selbst, zum anderen die verwendeten Lernmaterialien beziehungsweise -medien. Ziel einer nachhaltigen Gestaltung der Lernumgebung ist eine flexible Anpassbarkeit an geänderte Rahmenbedingungen. Dies umfasst die Aktualisierbarkeit sowie Möglichkeiten zur Überarbeitung und Neuverknüpfung der Inhalte und ebenso die Flexibilität der Lernumgebung bezüglich didaktischer (bspw. Vermittlungsstrategien, Lehrszenarien und Organisationsformen) und technischer Anforderungen (bspw. Skalierbarkeit, Updates für Software- oder Systemkomponenten, Schnittstellen). Dies ist natürlich auch unter ökonomischen Gesichtspunkten von Bedeutung.

Aus der Anforderung von Nachhaltigkeit werden folgende Kriterien bestimmt:

- A8-K1: Die Lernumgebung muss den veränderten Anforderungen gewandelter Rahmenbedingungen entsprechende Anpassbarkeit bieten. Dies umfasst im Rahmen von Lehr-/Lernszenarien im Wesentlichen funktionale und organisatorische Aspekte.
- A8-K2: Auch Lerninhalte und -medien müssen sich überarbeiten, erweitern, neu zusammenstellen, ergänzen und wiederverwenden lassen können.
- A8-K3: Unabhängig von pädagogischen Verwendungsmöglichkeiten müssen veränderte Anforderungen der Umwelt bspw. gewandelte Möglichkeiten der Nutzerinteraktion, neue Sicherheitsrisiken und entsprechende Gegenmaßnahmen sowie Gesetzeslagen berücksichtigt werden können.

¹¹ Vgl. hierzu auch Klafki [1995]: Er fordert ein Bildungswesen, das „auf gesellschaftliche Verhältnisse und Prozesse nicht nur zu re-agieren, sondern sie unter dem Gesichtspunkt der pädagogischen Verantwortung für gegenwärtige und zukünftige Lebens- und Entwicklungsmöglichkeiten [...] zu beurteilen und mitzugestalten“ vermag [ebd., S. 10].

- A8-K4: Bezüglich der nachhaltigen Gestaltung von Lernprozessen sind variierende Zugangsmöglichkeiten zum Lerninhalt für die Lernenden anzubieten, um verschiedene Optionen und Präferenzen bezüglich der Aneignung zu unterstützen.
- A8-K5: Es sind insbesondere Lehr- und Lernszenarien zu unterstützen, die den Transfer von erworbenen Fähigkeiten und Kenntnissen in reale Handlungen erleichtern.

A9: Lernökonomie

Soziale Anforderungen:	Abgeleitet aus den normativen Vorgaben:
A9 Lernökonomie	Q3, M3

Die Angebote der Lernumgebung müssen es den Nutzern ermöglichen, (selbst-) gesetzte Lernziele auf ökonomische Weise zu erreichen. Es muss sichergestellt sein, dass gesetzte Qualifikationsziele zeitökonomisch zu erreichen sind, aber auch umfassendere Ansprüche der Nutzer an Lerninhalte und hinsichtlich ihrer eigenen Lern- bzw. Bildungsbedürfnisse berücksichtigt werden.

Nach Köck und Ott [1997, S. 440] beschreibt die Lernökonomie das Verhältnis von erforderlichem Lernaufwand zum erzielbaren Nutzeffekt in Lehr-/Lernprozessen. Ziel ist die Optimierung des Lernerfolgs bei minimalem Ressourceneinsatz durch die Schaffung entsprechender organisationaler Strukturen. Der Aufwand wird in diesem Zusammenhang durch den Bedarf an erforderlichen zeitlichen und materiellen Ressourcen determiniert [Reinhardt, 1970]. Der Begriff des „Lernerfolgs“ bleibt hierbei allerdings unscharf und ist im Einzelfall zu interpretieren.

Die Argumentation von Frank [1969] zielt primär auf einen zeitlichen Effizienzgewinn ab, schließt hierbei aber auch Aspekte von Nachhaltigkeit mit ein: „Lernen ist nur dann ökonomisch, wenn der Zeitaufwand T_i für das Lernen kleiner ist als der Zeitgewinn T_g , den derjenige, der sich zum Lernen entschließt, im Laufe der späteren Anwendung gegenüber demjenigen zu erwarten hat, der nicht lernt, sondern im Notfalle die Sachverhalte und Verfahren zeitraubend nachschlägt, erfragt oder einem Fachmann überlässt, dem eine [...] Gegenleistung zu erbringen ist.“ [ebd., S. 372 f.]

Die aufgeführten Aussagen beziehen sich damit in erster Linie auf den bildungsökonomisch motivierten Erwerb von Qualifikation hinsichtlich der zur Verfügung stehenden Zeit und Ressourcen. Die Ansprüche der Nutzer, die ggfs. durch eine besondere Lernmotivation umfassendere Durchdringung des Lerngegenstandes anstreben und dafür auch bereitwillig höhere „Kosten“ in Kauf nehmen, werden dabei allerdings nicht berücksichtigt. Unter dem Gesichtspunkt von Bildung muss Lernökonomie aber auch eine *Entlastung* des Subjekts von nicht zielführenden Tätigkeiten verfolgen, um ihm mehr Freiraum für Entfaltungsmöglichkeiten zu erschließen. Bei diesem Verständnis von Lernökonomie stehen also nicht ausschließlich bildungsökonomische Zielsetzungen, sondern die Selbstständigkeit und Reflexionsfähigkeit des Individuums im Vordergrund.¹²

¹² Beispielsweise bei der Wahl der Mittel und der Definition der Lernziele [vgl. Weber, 2005, S. 21].

Die Anforderung A9 bezieht sich folglich sowohl auf didaktisch-inhaltliche als auch auf technische Gestaltungsmaßnahmen. Seitens der Technik ist sicherzustellen, dass die benötigten Funktionen zur Verfügung stehen und effiziente Funktionalität und Bedienung gewährleistet sind (dazu gehört u.a. Suchen, Filtern, Organisieren von Information). Dies umfasst auch die Übertragung bzw. Übertragungsmöglichkeiten der Inhalte und Daten (Komprimierungsverfahren, Bandbreitenausnutzung).

Im didaktischen Kontext ist primär darauf zu achten, dass die gewählten Lehrmethoden, Inhalte und Organisationsformen dem erforderlichen Lernbedarf entsprechen. Weiterhin müssen durch lernökonomische Gestaltung Entwicklungspotentiale effizient entfaltet werden können.

Es resultieren folgende Kriterien aus der sozialen Anforderung A9:

- A9-K1: Die technische Gestaltung der Lernumgebung muss so realisiert sein, dass sie unterstützenden Charakter bezüglich einer effizienten Interaktion im Sinne rascher Verfügbarkeit und leichter Erlernbarkeit bietet.
- A9-K2: Die Übertragung von Nachrichten und Informationen darf keine unangemessenen Verzögerungen der (Lern-) Interaktionen verursachen.
- A9-K3: Die Angebote der Lernumgebung müssen unterschiedliche Motivationen der Nutzer bei der Erreichung von Lern- und Bildungszielen unterstützen.¹³

3.5 Soziotechnische Kriterien

Für den nächsten Analyseschritt der normativen Anforderungsanalyse wird das Zusammenwirken von sozialem und technischem System modelliert. Hierfür werden nachfolgend soziotechnische Kriterien formuliert, die die Erfüllung der sozialen Anforderungen in medialen Lernumgebungen beschreiben. Zuvor wird jedoch der Begriff des *soziotechnischen Systems* näher betrachtet und in Bezug zu medialen Lernumgebungen gesetzt.

3.5.1 Soziotechnische Systeme

Soziale Systeme werden durch ein Geflecht von anschlussfähigen Kommunikationen konstituiert.¹⁴ IuK-Technologien erweitern und beschleunigen Kommunikation und sind deshalb in Relation zu sozialen Systemen zu betrachten. Grundlage für die Handlungen und Beziehungen

¹³ Dies bezieht sich bspw. auf konkrete aber oberflächliche Informationen zur Befriedigung eines akuten Qualitätsbedarfs einerseits und andererseits auf zusätzlich vertiefendes Hintergrundwissen, das im konkreten Anwendungszusammenhang unter Umständen nicht direkt erforderlich ist bzw. dessen Aneignung eine unangemessene Lerndauer erfordern würde.

¹⁴ In der Systemtheorie Luhmanns wird der Kommunikationsprozess als eine Trias aus Information, Mitteilung und Verstehen aufgefasst. Kommunikation ist hierbei „nicht einfach ein Mitteilungshandeln, das Informationen überträgt, sondern eine eigenständige autopoietische Operation, die drei verschiedene Selektionen, nämlich Information, Mitteilung und Verstehen zu einer emergenten Einheit verknüpft, an die weitere Kommunikationen anschließen können“ [Luhmann, 2008, S. 177].

der Akteure innerhalb eines sozialen Systems sind soziokulturelle Konventionen, die auf konsentierten Normvorstellungen basieren. Werden diese Handlungen und Beziehungen *vermittelt* durch Medien bzw. Technik vollzogen, so entsteht ein soziotechnisches System, das durch die Verwobenheit und Durchdringung der sozialen und technischen Subsysteme charakterisiert ist. Zentral für die Konstitution eines soziotechnischen Systems ist die Ausübung von maßgeblichem Einfluss der IuK-Technologie auf das soziale System anhand ihrer spezifischen Qualitäten (bspw. Beschleunigung, Reichweite, Nachhaltigkeit, Zeit- und Ortsunabhängigkeit, etc.), im Gegensatz zu einer reinen Nutzung durch ein soziales System. Das soziotechnische System ist in diesem Zusammenhang als abgeschlossene Einheit zu verstehen, in der sich die beiden Subsysteme ergänzen und miteinander verschmelzen.¹⁵ Folglich sind auch mediale Lernumgebungen als soziotechnische Systeme aufzufassen, da in in diesem Fall soziale Interaktionen zur Erreichung bestimmter (sozial bzw. soziokulturell) anerkannter Ziele (Bildung) mit den spezifischen Eigenschaften von IuK-Technik verknüpft werden.

Lernumgebungen werden typischer Weise von Bildungsinstitutionen eingerichtet und betrieben. In dieser Konstellation repräsentiert die Institution mit ihren Angehörigen das soziale System, während wie verwendete Software als technisches Subsystem anzusehen ist. Mit der Einbettung einer Lernumgebung in einen bestimmten Anwendungskontext müssen die gegebenen Systemstrukturen beider Subsysteme in Einklang gebracht werden. Dies bezieht sich insbesondere auf die Repräsentation der organisatorisch-funktionalen Rollen des sozialen Subsystems im technischen Subsystem. Bei der Gestaltung von Lernumgebungen gilt es also die einzelnen Rollen sowie ihre spezifischen Aufgaben und Interessen zu berücksichtigen.¹⁶ Die typischen Rollen, die mehr oder minder in direktem Zusammenhang mit Lernumgebungen im Hochschulfbereich stehen sind Management, Verwaltung, Lehrende, Tutoren, Vertreter von Studierendenorganisationen, Studierende, externe Betreuer, die Öffentlichkeit, usf.

Rollen

Die Beziehungen einzelner Akteure zueinander drücken sich durch Rollen aus. Dies gilt sowohl für soziale als auch für technische Systeme. Daraus ergeben sich verschiedene Perspektiven auf den Rollenbegriff, die im folgenden Abschnitt erläutert werden.

Rollenbegriff: Die Betrachtung der Rollen der beteiligten Nutzer eines technischen Systems bzw. der beteiligten Akteure einer pädagogischen Konstellation sind für die Analyse und Modellierung der Systemkomponenten und deren Beziehungen zu einander von zentraler Bedeutung. Mit differenzierten Rollen sind einerseits verschiedene Perspektiven auf ein System und andererseits die Handlungsspielräume, die es ermöglicht bzw. verhindert, assoziiert. Für die weiteren Betrachtungen werden zunächst unterschiedliche Auslegungen des Rollenbegriffs in den beteiligten Disziplinen Informatik und Pädagogik erläutert.

¹⁵ Für den Systembegriff ist wesentlich, dass die Beziehungen innerhalb des Systems eine „Einheit gegenüber der Umwelt und anderen Systemen bilden“ [Jahnke, 2006, S. 23].

¹⁶ Die angesprochenen Differenzierungen werden je nach Ausprägung und Umfang der einzelnen Lernumgebung variieren.

- Informatik: Der Rollenbegriff bezieht sich im Kontext von informationstechnischen Systemen auf Berechtigungskonzepte, die eine rollenbasierte Nutzung eines Systems beschreiben. Nutzern eines Systems werden Rollen zugewiesen, die sie zum Zugriff auf ausgewählte Daten oder Funktionen autorisieren. Die bedeutendste Formalisierung eines rollenbasierten Zugriffskontroll-Konzepts (role-based access control - $RBAC_0$), geht auf Sandhu u. a. [1996] zurück und wurde später zum Standard weiterentwickelt (Ferraiolo u. a. [2001]). Die zentralen Komponenten des Modells sind Benutzer (User U), Rollen (Roles R), Berechtigungen (Permissions P) und Sitzungen (Sessions S)¹⁷:
 - $PA \subseteq P \times R$: Eine n-zu-m Relation der Zuweisung von Rollen zu Berechtigungen.
 - $UA \subseteq U \times R$: Eine n-zu-m Relation der Zuweisung von Benutzern zu Berechtigungen.
 - $user : S \rightarrow U$: Eine Funktion, die zu jeder Sitzung s_i einen Benutzer $user(s_i)$ zuweist (konstant über die Dauer der Sitzung).
 - $roles : S \rightarrow 2^R$: Eine Funktion, die zu jeder Sitzung s_i eine Menge von Rollen $roles(s_i) \subseteq \{r | (user(s_i), r) \in UA\}$ zuweist (wobei diese Beziehung über die Zeit variabel ist) und die Sitzung s_i die Berechtigungen $\cup_{r \in roles(s_i)} \{p | (p, r) \in PA\}$ besitzt .

Dieses Modell konnte sich in der Softwareentwicklung durch seinen hohen Formalisierungsgrad durchsetzen, weil sich dadurch Zugriffsrechte effizient verwalten und administrieren lassen.¹⁸ Eine schematische Übersicht der Beziehungen unter den einzelnen Modellkomponenten wird in Abbildung 3.3 dargestellt.

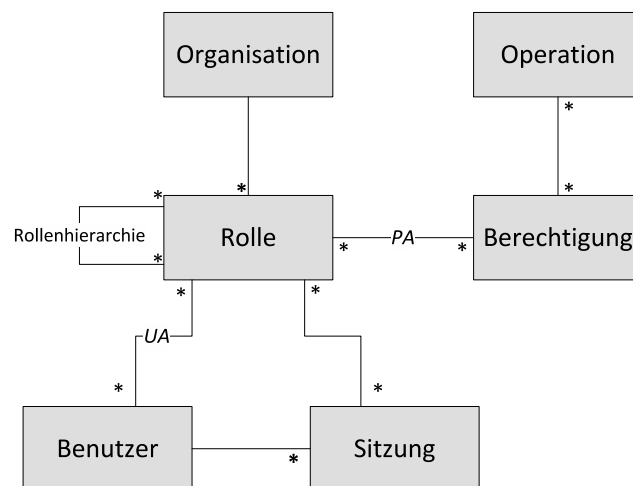


Abbildung 3.3.: Rollenbasierte Zugriffskontrolle

¹⁷ Weiterhin werden die Zuweisungen (*Assignments*) PA auf Berechtigungen und UA auf Benutzern verwendet.

¹⁸ Eine Erweiterung des Modells ist die hierarchische Organisation von Rollen: $RBAC_1$ [Sandhu u. a., 1996, S. 8 ff.].

-
- Pädagogik: Im „Kleinen pädagogischen Wörterbuch“ heißt es: „Rolle, eine Bezeichnung für die Gesamtheit von gesellschaftlich- und kulturbedingten Verhaltenserwartungen, die mit einer sozialen Position oder einem sozialen Status verknüpft sind und im konkreten Fall an den Inhaber der sozialen Position gerichtet werden. Eine Rolle hat normativen Charakter, indem sie besagt, welches Verhalten von ihrem Träger erwartet wird“ [Keller und Novak, 2000, S. 288]. Tatsächlich handelt es sich hierbei um eine eher soziologische Definition des Rollenbegriffs. Im Gegensatz zum statisch ausgeprägten Rollenkonzept der Informatik, erlaubt das in der Pädagogik bedeutsame „interaktionistische Rollenkonzept“ [vgl. Krappmann, 1972] eine differenziertere Betrachtung, die davon ausgeht, dass das Individuum in der Regel mehr als nur eine Rolle zu erfüllen hat. Das Konzept geht davon aus, dass die Rollen bzw. die Erwartungen an sie nicht rigide festgelegt werden, sondern durch Interaktions- und Aushandlungsprozesse mit dem Gegenüber bzw. der Gruppe entwickelt werden. Einzelne Rollendefinitionen drücken sich anhand der pädagogischen Institutionen (im Sinne sozialer Systeme) wie Familie, (Hoch-) Schule, berufliches Umfeld etc. aus, die sozialisierenden Einfluss auf das Individuum ausüben.

Sowohl die pädagogische als auch die ingenieurwissenschaftliche Auslegung des Rollenbegriffs können für unterschiedliche Aspekte von technischen Lernumgebungen als berechtigt gelten. Es liegt auf der Hand, dass im Rahmen der Gestaltung von Software-Systemen RBAC-nahe Ansätze zur Verwendung kommen werden, um bspw. Zugriffsrechte zu koordinieren. Die Ausgestaltung der Berechtigungen für einzelne Rollen, also die Befugnisse für Nutzer mit bestimmten Funktionen können nicht aus einem formalisierten Modell resultieren, sondern müssen durch soziale (ggfs. juristische) Vereinbarungen festgelegt werden. Im Rahmen der folgenden Betrachtungen werden - je nach Zusammenhang - beide Verständnisse von Rollen verwendet werden. Dabei wird implizit oder explizit auf diese Definitionen verwiesen werden.

Beispiele für soziotechnische Systeme: Netzwerke und Communities

Durch den Einsatz von IuK-Technologien haben gegenwärtig insbesondere zwei Ausprägungen von soziotechnischen Systemen an Relevanz gewonnen: (virtuelle) Netzwerke und Communities. Beide sind aktueller Gegenstand der Forschung in Zusammenhang mit der Gestaltung von Lernumgebungen. Nachfolgend werden zunächst ihre allgemeinen Charakteristika erläutert. Abschließend wird der Einfluss von aktuellen Medientechnologien auf die zugrunde liegenden Konzepte reflektiert.

Netzwerke: Während soziale Systeme durch Präsenz der Mitglieder und aktive, strukturierte und regelmäßige Kommunikationsprozesse innerhalb der Systemgrenzen gekennzeichnet sind, basieren Netzwerke auf „lockeren, indirekten und unüberschaubaren Beziehungsgefügen“ [Wegmann, 2003, S. 214] und zeichnen sich eher durch die Abwesenheit von Kommunikation aus. Damit ist nicht gemeint, dass in Netzwerken generell keine Kommunikation stattfindet, es besteht jedoch eher eine Potentialität der Kommunikation auf Basis der wechselseitigen Kenntnis der Netzwerkmitglieder untereinander [Jahnke, 2006, S. 97]. Netzwerke können jedoch systemübergreifend gebildet werden und weisen aufgrund einer emotionalen Verbundenheit oft

eine langfristige Stabilität auf [ebd., S. 98]. Aufgrund der losen Koppelung spielen Rollenbeziehungen bzw. -hierarchien innerhalb von Netzwerken eher eine untergeordnete Rolle.

Communities: Sowohl soziale Netzwerke als auch Communities sind durch vergleichsweise lose und informelle Koppelung der sozialen Beziehungen charakterisiert. Im Gegensatz zu Netzwerken weisen Communities jedoch eine stärkere persönliche emotionale Verbundenheit auf und sind durch einen gemeinsamen thematischen Bezugspunkt (ein Interessensgebiet oder eine Problemlage) gekennzeichnet. Dabei findet in der Regel ein wechselseitiger Austausch von Wissen und Erfahrung statt [vgl. ebd., S. 99]. Aus diesem Grund sind Communities insbesondere für informelle, aber auch institutionalisierte Lern- und Bildungsprozesse relevant. Dies wird durch den von Wenger [1999] geprägten Begriff der *Community of Practice* ausgedrückt: „Communities of Practice are groups of people who share a concern, a set of problems, or a passion about a topic, and who deepen their knowledge and expertise in this area by interacting on an ongoing basis.“ [Wenger u. a., 2002, S. 4] „A community of practice is a unique combination of three fundamental elements: a domain of knowledge, which defines a set of issues; a community of people who care about this domain; and the shared practice that they are developing to be effective in their domain.“ [ebd., S. 27] Anders als in Netzwerken sind Rollengefüge in Communities von wesentlicher Bedeutung, dies zeigt sich im Konzept der *legitim peripheren Partizipation* (legitimate peripheral participation) [vgl. Lave und Wenger, 1991].

Das Modell der Communities of Practice bzw. des Netzwerks sind zunächst nur auf die Bildung von Gemeinschaften durch unvermittelte Kommunikationsformen bezogen. Eine Gegenüberstellung der einzelnen Ausprägungen ist Tabelle 3.2 zu entnehmen. Die Bedeutung von Communities und Netzwerken hat in jüngster Zeit durch die Verwendung von Onlinemedien zugenommen, da sich die zentralen Annahmen und Schlussfolgerungen auch auf virtuelle Gemeinschaften übertragen lassen. Durch die Möglichkeiten der Medientechnologien ergeben sich Effekte (z.B. durch die Überbrückung zeitlicher und örtlicher Distanzen), die den Mitgliedern neue Möglichkeiten zur Teilhabe an Communities bzw. Netzwerken bieten. Die unterschiedlichen Ausprägungen sozialer Organisation und Interaktion basieren dabei primär auf den Nutzungsbedürfnissen der Individuen und nicht auf der Verwendung bestimmter Technik. Die sogenannten „Social Networks“ wie Facebook, Google+, Xing und viele andere können als Plattformen sowohl für Netzwerke als auch für Communities oder im Sinne soziotechnischer Systeme genutzt werden. Die Reichweite, Verbundenheit und Struktur der Kommunikation wird hierbei durch die Nutzer determiniert. Dadurch können unter Nutzung identischer technischer Systeme unterschiedliche Ausprägungen von sozialen bzw. soziotechnischen Interaktionsbeziehungen entstehen. Umgekehrt lässt sich – unter anderem – der Reiz der „Social Networks“ dadurch erklären, dass sie sich individuell an verschiedene Kommunikations- bzw. Interaktionsbedürfnisse adaptieren lassen.

	Soziales System	Netzwerk	Community
Themenbezug	extern vorgegeben, definiert	keiner, bzw. vage definiert	klar definiert, gemeinsam
Identität	gemeinsame Identitätsbildung	keine kollektive Identitätsbildung	identitätsbildend
Beziehungsstruktur	formalisierte Sozialstruktur	informelle Beziehung	informelle Beziehung
Stabilität	(im Kontext) dauerhaft	relativ dauerhaft	relativ dauerhaft

Tabelle 3.2.: Vergleich von sozialen Systemen, Netzwerken und Communities [in Anlehnung an Jahnke, 2006, S. 103].

3.5.2 Analyse der soziotechnischen Kriterien

Im vorangegangenen Abschnitt wurden verschiedene Begriffe in Zusammenhang mit soziotechnischen Systemen eingeführt und diskutiert. In diesem Abschnitt werden Kriterien für Lernumgebungen im Sinne soziotechnischer Systeme entwickelt. Sie beschreiben die technischen Bedingungen, die zur Erfüllung der in Kapitel 3.4 erläuterten sozialen Anforderungen erforderlich sind (vgl. Tabelle 3.3). Die soziotechnischen Kriterien K1 - K10 beschreiben somit Anforderungen, die sich durch Übertragung der für soziale Interaktionen bedeutsamen Funktionen im Zusammenspiel mit dem technischen Subsystemen ergeben.

Im Zuge der Analyse wird zunächst zu jedem soziotechnischen Kriterium eine kurze Erläuterung und Einordnung gegeben, anschließend werden die daraus resultierenden technischen Gestaltungsziele (vgl. Abschnitt 2.3.2) formuliert. Dabei werden insbesondere die Effekte beleuchtet, die im Rahmen von Bildungsprozessen Relevanz besitzen.

	Sozio-Technische Kriterien¹	Abgeleitet aus sozialen Anforderungen:
K1	Technische Zurückhaltung ²	A1, A2, A5, A6, A9
K2	Daten- und Prozesstransparenz ³	A1, A4, A5, A6
K3	Sicherheit ⁴	A2, A3, A7, A8
K4	Interaktivität ⁵	A1, A4, A6
K5	Flexibilität und Gestaltbarkeit ⁶	A1, A2, A3, A6
K6	Kommunikation	A2, A3, A6, A7
K7	Informationswerkzeuge	A6, A9, A8
K8	Kollaboration	A1, A7, A9
K9	Persistenz	A2, A4, A8, A9
K10	Identität	A6, A7

Tabelle 3.3.: Sozio-Technische Kriterien

¹ Die Auflistung greift soziotechnische Kriterien des eingangs aufgeführten Aufsatzes von Hammer und Sesink [2000] auf.

² Vgl. ebd., S. 145 f.

³ Vgl. *Transparenz technischer Modellkonstruktionen* [ebd., S. 146 ff.].

⁴ Ein Teilaspekt von Sicherheit ist die *Autorisierungsprüfung* [vgl. ebd., S. 149].

⁵ Vgl. ebd., S. 150.

⁶ Zusammenfassung der beiden soziotechnischen Kriterien *Flexibilität* und *Gestaltbarkeit* [vgl. ebd., S. 148 und S. 151].

K1: Technische Zurückhaltung

Soziotechnisches Kriterium:	Abgeleitet aus den sozialen Anforderungen:
K1 Technische Zurückhaltung	A1, A2, A5, A6, A9

Das soziotechnische Kriterium der *technischen Zurückhaltung* [vgl. Hammer und Sesink, 2000, S. 145] steht für die Zurückhaltung externer Zwänge und unnötiger technischer Anforderungen von den Benutzern von Lernumgebungen. Das Konzept der zurückhaltenden Technik wurde durch Sesink [2004] geprägt. Es stellt die Bedeutung des Zusammenhangs von durch Technik ermöglichten, schützenden Umgebungen und Bildung dar [vgl. ebd., S. 96 ff.].

Dieses Kriterium leitet sich aus den folgenden sozialen Anforderungen ab:

- **Unabhängigkeit:** Die lerngegenstandsrelevante Interaktion der Nutzer mit der Lernumgebung muss so intuitiv wie möglich und ohne hinderliche Einarbeitungszeiten oder gar technisches Spezialwissen zielorientiert durchführbar sein. Der Umgang innerhalb der Lernumgebung darf nicht selbst zur Herausforderung werden [vgl. Hammer und Sesink, 2000, S. 145].
- **Informationsangebote:** Informationsangebote und Medien müssen in angemessener Auswahl und Strukturierung vorliegen und gezielt zugänglich sein. Eine „Informationsüberflutung“ der Nutzer ist zu vermeiden [vgl. ebd.].
- **Anwendungsorientierung:** Insbesondere im Rahmen erfahrungsorientierter Lernszenarien muss der Fokus auf den Handlungen und ihrem rahmenden Kontext liegen. Diese dürfen durch technische Nötigungen nicht beeinflusst werden, um die Reflexion über die Handlungen und Situationen nicht zu stören [vgl. ebd.].
- **Beteiligung:** Nutzerseitige Einflussnahme auf den individuellen Lernprozess und Mitgestaltung des gesamten Lernszenarios dürfen nicht durch technische Hürden unterbunden werden [vgl. ebd.].
- **Lernökonomie:** Die Handhabung innerhalb der Lernumgebung bzw. mit deren Elementen muss eine effiziente Ausführung erlauben, die nur angemessenen Aufwand erfordert, um Freiraum für Bildungsprozesse zu ermöglichen.

Die Forderung nach technischer Zurückhaltung zielt auf die Entlastung der Lernenden in doppelter Hinsicht: Innerhalb von Lernumgebungen sollen die Nutzer frei von externen Anforderungen und Zwängen handeln können, um den individuellen Bildungsprozess nicht negativ zu beeinflussen. Aber auch die Gestaltung der Lernumgebung selbst hat Zurückhaltung zu üben, das heißt der Umgang mit der Lernumgebung muss für die Lernenden transparent¹⁹ gestaltet sein, um nicht von den eigentlichen lerngegenstandbezogenen Handlungen abzulenken. Ziel ist also

¹⁹ Der Begriff der Transparenz wird in diesem Zusammenhang entsprechend dem Sprachgebrauch in der Informatik verwendet. Transparenz bezeichnet eine Systemkomponente, die für den Benutzer nicht wahrnehmbar ist, aber trotzdem in den Interaktionsprozess mit eingebunden ist.

die Schaffung einer Umgebung mit schützender Funktion nach innen wie außen. Wird diese doppelte Anforderung erreicht, so entsteht ein Freiraum, in dem die Entfaltung neuen selbstbestimmten Denkens gefördert werden kann.

Technische Lernumgebungen müssen folglich insgesamt unterstützenden Angebotscharakter besitzen. Es ist zu vermeiden, den einzelnen Nutzer bei der Ausübung bestimmter lernrelevanter Handlungen kognitiv zu überlasten und dadurch vom Erreichen angestrebter Bildungsziele abzulenken. Statt dessen müssen die relevanten Inhalte, Handlungen und Prozesse fokussiert und intuitiv unterstützt werden können. Mit diesem Anspruch sind im Wesentlichen zwei Erwartungen verbunden: Lernumgebungen müssen mit größtmöglicher Stabilität und Korrektheit umgesetzt werden. Hierzu gehört auch die Effizienz bei der Ausführung von Funktionen sowie die benutzerfreundliche Gestaltung der Benutzerschnittstelle.

Konzeptionell bedeutender ist die aus dem Anspruch auf Selbstverantwortlichkeit resultierende Forderung, dass die Technik aus sich heraus keine Einflüsse auf Lernprozesse ausüben darf. Folglich dürfen die Funktionen von Lernumgebungen ausschließlich Angebotscharakter aufweisen, der bedarfsgerecht auf Initiative der Lernenden in Anspruch genommen und somit in den Lernprozess mit einbezogen werden kann. Diese Angebote bestehen dabei in erster Linie aus Inhalten und Funktionen, die zum Entdecken und Ausprobieren anregen, sowie aus unterstützenden Hilfestellungen. In jedem Fall liegt die Entscheidung beim Lernenden selbst, ob er die einzelnen Angebote annimmt oder verwirft.

Aus dem soziotechnischen Kriterium *K1: Technische Zurückhaltung* ergeben sich folgende technische Gestaltungsziele:

- K1-GZ1: Schaffung eines geschützten Freiraums für die Benutzer, der Zwänge von außen zurückhält.
- K1-GZ2: Das technische System muss unterstützend wirken, darf jedoch keinen Nötigungscharakter besitzen [vgl. ebd.].
- K1-GZ3: Die Lernumgebung muss eine intuitive und selbsterklärende Benutzeroberfläche bieten, um nicht vom eigentlichen Lerninhalt abzulenken oder selbst zur Herausforderung zu werden [vgl. ebd.].
- K1-GZ4: Die Umsetzung der Lernumgebung muss technische Stabilität (Toleranz gegenüber Fehlern) und Korrektheit anstreben.
- K1-GZ5: Für jede angebotene Funktion bzw. Sicht oder jeden Bereich müssen kontextspezifische Hilfestellungen für die Benutzer effizient zugreifbar sein. Die Hilfeangebote selbst müssen zielgerichtet und anwendungsorientiert formuliert sein und ggfs. durch weitere Medien angereichert werden.

K2: Daten- und Prozesstransparenz

Soziotechnisches Kriterium:	Abgeleitet aus den sozialen Anforderungen:
K2 Daten- und Prozesstransparenz	A1, A4, A5, A6

Das soziotechnische Kriterium der *Daten- und Prozesstransparenz*²⁰ repräsentiert die Durchschaubarkeit von Ein-, Aus- und Weitergabe sowie die Verarbeitung hinsichtlich nutzerbezogener Daten in Lernumgebungen. Dieses Kriterium leitet sich aus den folgenden sozialen Anforderungen ab:

- **Evaluierbarkeit:** Evaluationen, die in Lernumgebungen durchgeführt werden, stützen sich auf zum Teil umfangreiche Datenbasen, die im Rahmen der Benutzerinteraktionen aggregiert werden. Für die Akteure innerhalb von Lernumgebungen ist es daher von Bedeutung, das Zustandekommen von Ergebnissen auf Basis von Daten und deren Verarbeitung durchschauen zu können, um ggfs. darauf Einfluss zu ermöglichen.
- **Beteiligung:** Um Einfluss auf den eigenen Lernprozess geltend machen zu können, müssen die Benutzer unter anderem aufgeklärt werden, welche Daten durch die Systeminteraktion oder von Drittsystemen (z.B. Studierendendatenverwaltung) von ihnen erhoben werden und wie mit diesen Daten umgegangen wird [vgl. ebd., S. 146].
- **Unabhängigkeit:** Den Benutzern muss zu jeder Zeit die selbstständige Einsichtnahme über Erhebung personenbezogener Daten und deren Verwendung gewährt werden. Die Einsicht über Erhebung und Verwendung der individuellen Daten muss jederzeit und unabhängig von anderen Rollen ermöglicht werden [vgl. ebd.].
- **Handlungsorientierung:** Die Authentizität von als Lernmaterialien präsentierten Modellen und Prozessen muss für die Lernenden überprüfbar gehalten werden. Daher sind die zugrunde liegenden Strukturen von Modellen offen zu legen, um sie unter Gesichtspunkten von Anwendungspraxis und Theoriebezügen analysieren zu können [vgl. ebd.].

Ergänzend zu den unter A3 genannten Aspekten von Transparenz als sozialer Anforderung, werden in diesem Abschnitt die Kriterien für die „Durchschaubarkeit“ von technischen Phänomenen behandelt. Ziel dieses Kriteriums ist die Ermöglichung einer kritischen Auseinandersetzung mit den Datenverarbeitungsprozessen der Lernumgebung. Die Aggregation und Evaluation von personenbezogenen Daten kann eine Grundlage für Kontrolle und Bewertung darstellen, aber auch im Sinne einer Systemkontrolle bzw. -unterstützung sowohl für die Steuerung des Lernprozesses als auch für unterstützende Adaptivitätskonzepte verwendet werden.^{21 22} Die Herkunft der Daten bzw. deren Eingabewege, nachfolgende Be- und Verarbeitungsprozesse sowie die Aus- und Weitergabe von Daten bzw. Informationen müssen daher betrachtet werden.

²⁰ Vgl. Hammer und Sesink [2000, S. 146 ff.].

²¹ Zur Diskussion „Lernerkontrolle vs. Systemkontrolle“ siehe Kerres [2001, S. 235].

²² Zur Problematik des Einsatzes von Adaptivitätskonzepten im Rahmen von Lernumgebungen siehe Schulmeister [2007, S. 194 ff.].

Dateninput: Der Dateninput wird auf zweifache Weise vollzogen: Zum einen durch das Einstellen von Informationen oder Informationsquellen (z.B. durch Einbindung einer Bibliothekschnittstelle oder eines Syndikationsfeeds) und zum anderen durch die Interaktionen der Benutzer mit dem System. Für die Nutzer ist also transparent darzulegen, woher die bereitgestellten Informationen stammen (wer der Autor ist bzw. wer die Verknüpfung mit der Lernumgebung veranlasst und sie somit als Lernmaterial eingebunden hat), in welcher Ausgabe bzw. Version die Information vorliegt und von wann sie stammt. All diese Meta-Informationen sind für Lernende relevant, um die Verlässlichkeit der Quellen einschätzen zu können.

Weiterhin ist den Benutzern im Sinne des „Rechts auf informationelle Selbstbestimmung“ die Erfassung ihrer eigenen Datenspuren offen darzulegen, die im Rahmen der Interaktion mit der Lernumgebung entstehen und erfasst werden. Dies beinhaltet z.B. Logdaten wie die Häufigkeit und Dauer der Nutzung, die Aktivitäten innerhalb der Lernumgebung sowie die Kommunikation mit anderen Nutzern. Dabei ist zu unterscheiden, ob Daten anonymisiert (bspw. für Statistiken) oder personenbezogen gespeichert werden. Der Zugang zu Lernumgebungen innerhalb von Bildungsinstitutionen wird oft über Single-Sign-On (SSO) Systeme realisiert. Bei dieser Variante der Anmeldung ist zu klären, welche personenbezogenen Daten im Systemverbund übertragen werden und welche Daten neben der Lernumgebung auch vom SSO-Server erfasst werden.

Datenprozessierung: Die gespeicherten Daten innerhalb informationstechnischer Systeme lassen sich durch Algorithmen filtern, verknüpfen und verarbeiten. Die Bearbeitungsvorgänge im Rahmen von Lernumgebungen können verallgemeinert unterschiedlichen Zielsetzungen dienen. Dies bezieht sich auf die Unterstützung des Lernprozesses sowie auf die Evaluation hinsichtlich des Lernfortschrittes und der Erreichung von Lernzielen.

Für die Benutzer von Lernumgebungen ist die Möglichkeit einer kritischen Betrachtung bezüglich der technischen Unterstützungsmöglichkeiten, die durch das System angeboten werden können, im Sinne der normativen Vorgabe Mündigkeit (Autonomie und Sinnreflexion) bzw. der sozialen Anforderung A6 (Beteiligung) von zentraler Bedeutung. Da die Gestaltung des individuellen Lernprozesses dem Lernenden selbst zugestanden werden muss, muss er auch eigenständig über die Inanspruchnahme von Hilfestellungen entscheiden können. Um diese beurteilen zu können, müssen die Strategien der Unterstützung transparent gemacht werden. Neben der inhaltlichen Unterstützung im Rahmen des Lernprozesses bieten auch Evaluationsdaten Hilfestellung zur Einschätzung des erreichten Lernstandes. Neben diesen für den einzelnen Nutzer einsehbaren Evaluationsergebnissen werden unter Umständen auch weitere Evaluationen durchgeführt, die Lehrende zur Begleitung und Bewertung der Lernenden verwenden können. Die Art, der Umfang und die Durchführung der Evaluationen sind den Lernenden offen zu legen, um ihre Validität und Bezugnahme auf die Bewertungskriterien (vgl. soziale Anforderung A3 (Transparenz)) kritisch hinterfragen zu können.

Ein weiteres Ziel von Evaluation im Kontext von Lernumgebungen ist die Analyse des Nutzerverhaltens, um Systemschwächen und Verbesserungspotentiale erkennen zu können. Die Form der Datenverarbeitung ist aus Sicht der informationellen Selbstbestimmung weniger kritisch und kann in anonymisierter Form durchgeführt werden. Auch wenn diese Erhebungen keinen Einfluss auf den eigentlichen Lernprozess haben, so sind die Nutzer auch in diesem Fall über Art,

Umfang, Ziele und ggfs. Ergebnisse zu informieren, da sich so auf unterschwellige Art eine Form von Mitgestaltung am System vollzieht. Durch die Offenlegung können diese Evaluationsdaten in den Mitgestaltungsprozess mit einbezogen werden.

Datenaus- und Weitergabe: Die Ergebnisse der Datenverarbeitungsprozesse können wie bereits angedeutet für unterschiedliche Parteien von Interesse sein. Bei der Aus- und Weitergabe der Daten ist den Nutzern der Lernumgebung transparent zu machen, welche Berechtigungen zur Einsicht, Speicherung (und Weiterverarbeitung in folgenden Schritten) bestehen. Weiterhin müssen die Möglichkeiten zur Weitergabe und -verarbeitung in Abhängigkeit der Verwendungszwecke verbindlich festgelegt und offen gelegt werden. (Bspw. wenn ein Datenaustausch zwischen Lernumgebung und Studierendendatenverwaltung (Hochschulmanagement- oder -informationssystem) vorgenommen wird).

Selbstevaluation: Die aggregierten und verarbeiteten personenbezogenen Daten können auch für die Lernenden selbst genutzt werden. In entsprechender Aufbereitung können sie zur Evaluation des eigenen Lernfortschrittes bzw. Entwicklungsprozesses herangezogen werden. Dadurch kann die Erreichung von Zielen überprüft, können aber auch Defizite und Fehleinschätzungen in der Selbstwahrnehmung identifiziert werden. Die Datenbestände können also eine wichtige Quelle zur Durchführung von Selbstevaluation sein.

Technischer Status: Weiterhin ist der Zustand der Lernumgebung den Benutzern transparent zu machen. Dies bezieht sich auf erkanntes Fehlverhalten des Systems bzw. auf den Bearbeitungszustand von Lösungsmöglichkeiten. Die Benutzer werden dadurch motiviert, Fehler aufmerksam zu analysieren und zu melden bzw. es wird für sie nachvollziehbar, in welchen Bereichen Probleme bestehen und inwieweit an Lösungen gearbeitet wird.²³

Aus dem soziotechnischen Kriterium *K2: Transparenz von Daten, Informationen, Modellen und Prozessen* ergeben sich folgende technische Gestaltungsziele:

- K2-GZ1: Die Lernumgebung muss geeignete Funktionen anbieten, um Herkunft von Lerninhalten, Beiträgen sowie von sämtlichen weiteren Medien eindeutig nachvollziehen und identifizieren zu können.
- K2-GZ2: Alle von den Nutzern erhobenen oder aggregierten persönlichen Daten müssen den jeweiligen Nutzern offen gelegt werden.
- K2-GZ3: Datenverarbeitungsprozesse für Evaluationen, adaptive Angebote, Empfehlungen etc. sind für den einzelnen Benutzer nachvollziehbar zu erläutern.
- K2-GZ4: Das System hat die Benutzer über die Weitergabe personenbezogener Daten an andere Systeme aufzuklären.
- K2-GZ5: Die Benutzer sind in die Lage zu versetzen, technische Probleme des Systems zu melden und deren Bearbeitung nachzuvollziehen.

²³ Sicherheitskritische Probleme sind diesbezüglich natürlich je nach konkretem Fall gesondert zu behandeln, um nicht auf offene Sicherheitslücken hinzuweisen.

- K2-GZ6: Die personenbezogenen Daten, die innerhalb der Lernumgebung gesammelt werden, müssen zur Verwendung für Selbstevaluationszwecke aufbereitet werden.

K3: Sicherheit

Soziotechnisches Kriterium:	Abgeleitet aus den sozialen Anforderungen:
K3 Sicherheit	A2, A3, A7, A8

Das soziotechnische Kriterium der *Sicherheit* steht für die Gewährleistung einer Schutzfunktion für Benutzer und Inhalte des soziotechnischen Systems.²⁴ Dieses Kriterium leitet sich aus den folgenden sozialen Anforderungen ab:

- Informationsangebote: Für urheberrechtlich geschützte Informationsangebote und -medien müssen besondere Maßnahmen getroffen werden. Weiterhin muss die Urheberschaft von medialen Elementen innerhalb der Lernumgebung nachweisbar sein [vgl. ebd., S. 149]. In Lernumgebungen muss einerseits die Urheberschaft medialer Artefakte der Benutzer nachvollziehbar sein, andererseits müssen für urheberrechtlich geschützte Informationsangebote und -medien besondere Maßnahmen getroffen werden. Die Sicherung der Verfügbarkeit der bereitgestellten Informationen stellt einen zusätzlichen, technischen Aspekt dar.
- Sozialität: Für den Aufbau von Beziehungen und die Konstituierung von Gemeinschaften ist vertrauensvolle Kommunikation eine wichtige Voraussetzung. Für die Kommunikation innerhalb von Lernumgebungen muss Sicherheit nach innen und außen gewährleistet werden.
- Transparenz: Mitgestaltung und Partizipation innerhalb Gemeinschaften kann nur durch umfassende Transparenz in Bezug auf die vorhandenen Prozesse und Gegebenheiten erreicht werden. Aus Sicherheitsgründen ist Transparenz jedoch nicht grundsätzlich mit vollständiger Offenheit verbunden, sondern kann unter Umständen erst durch Abgrenzung bzw. zeitliche Verzögerung ermöglicht werden.²⁵
- Nachhaltigkeit: Die technische Ausgestaltung der Lernumgebung muss derart umgesetzt sein, dass auf gegenwärtige und zukünftige Risiken durch auftretende Sicherheitslücken angemessen reagiert werden kann, um den Schutz der Benutzer und Inhalte sicher zu stellen.

²⁴ Ein weiterer Zusammenhang von Sicherheit besteht in Bezug auf das Fehlen negativer Konsequenzen durch falsche oder fehlerhafte Eingaben innerhalb der Lernumgebungen. Dieses ist bedeutsam, um Lernen aus Fehlern zu ermöglichen. Dieser Aspekt wurde im Unterpunkt soziale Anforderung A1: *Handlungsorientierung* behandelt.

²⁵ Ein Beispiel hierfür ist die selektive Kommunikation von technischen Sicherheitsmängeln eines Systems. Während man gegenüber der Gruppe der Nutzer eine transparente Aufklärung anbieten muss um der eigenen Verantwortung gerecht zu werden und ggfs. vor bestimmten Risiken zu warnen, wird der Sachverhalt gegenüber Aussenstehenden möglichst verborgen bleiben, um potentiell vorhandene Angreifbarkeit nicht zu signalisieren.

Den Nutzern muss Sicherheit in Bezug auf ihre persönlichen Daten, insbesondere Leistungsergebnisse und Bewertungen, aber auch sonstigen innerhalb der Lernumgebung generierten oder eingestellten Content gewährleistet werden. Der vertrauensvolle Umgang mit Inhalten und individuellen Daten in technisch unterstützten Lernumgebungen ist eine Grundvoraussetzung, um die Nutzer vor direkten oder späteren Konsequenzen durch Ausnutzung ihrer Daten für kommerzielle, politisch/weltanschauliche Zwecke oder die Interessen potentieller Arbeitgeber zu schützen, sofern sie die Offenheit bestimmter Daten oder Inhalte nicht selber wünschen und sich der gegebenenfalls resultierenden Folgen bewusst sind.

Ein weiteres wichtiges Thema ist die Sicherheit bei der Durchführung von Online-Assessment. Die im Folgenden beschriebenen Anforderungen gelten weitgehend auch für Online-Durchführung von Lernzielkontrollen. Diese Thematik wird im Rahmen der vorliegenden Arbeit nur am Rande behandelt.²⁶

Die für die soziale Anforderung Sicherheit relevanten Teilaspekte sind [vgl. ebd., S. 95 ff.]:

Vertraulichkeit: Entsprechend den Regelungen des Bundesdatenschutzgesetzes BDSG muss der Erhebung, Verarbeitung und Nutzung personenbezogener Daten ausdrücklich durch die Nutzer zugestimmt werden. Die im Kontext von Lernumgebungen anfallenden Daten, Inhalte und Nachrichten sind vor unbefugtem Zugriff zu schützen.

Authentizität: Die eindeutige Sicherstellung der Identität der Akteure innerhalb einer Lernumgebung ist eine Grundvoraussetzung für alle weiteren sozialen Interaktionen. Authentizität schafft Sicherheit bezüglich der Identität von Kommunikationspartnern, was besondere Relevanz im Rahmen von Assessmentmaßnahmen besitzt oder bei der Zuordnung von Artefakten zu Urhebern.

Integrität: Die Originalität von Nachrichten und Inhalten muss hinsichtlich Manipulation gesichert sein. Veränderungen, die während der Datenübertragung oder an Datenbankinhalten vorgenommen wurden, müssen sich überprüfen und identifizieren lassen.

Verantwortlichkeit: Das Erstellen von Inhalten beziehungsweise das Senden von Nachrichten oder sonstige Aktionen müssen eindeutig einem Urheber zuzuordnen sein, um Verantwortlichkeit der Benutzer für ihr Handeln zu gewährleisten.

Urheberschutz: Nach dem Urhebergesetz geschützte Inhalte wie Online-Lernmaterialien sind vor unerlaubter Nutzung, Verbreitung und Vervielfältigung zu schützen.

Aus dem soziotechnischen Kriterium *K3: Sicherheit* ergeben sich folgende technische Gestaltungsziele:

- K3-GZ1: Die Identität von Benutzern muss nachvollziehbar sein, das heißt, Inhalte, Nachrichten, Pseudonyme müssen eindeutig auf einzelne Benutzeraccounts zurückzuführen sein.

²⁶ Eine detaillierte Betrachtung der potentiell auftretenden Risiken und entsprechenden Gegenmaßnahmen wird in Graf [2002, S.116-140] vorgenommen.

- K3-GZ2: Übertragungskanäle innerhalb von Lernumgebungen müssen gegen unbefugten Zugriff auf sensible Daten (Inhalte, Nachrichten, Steuerungssignale, Metadaten) geschützt sein.
- K3-GZ3: Personenbezogene Nutzerdaten sind gesondert zu schützen. Für die Sichtbarkeit von „aussen“ empfiehlt sich, Anonymisierungs-/Pseudonymisierungsverfahren anzubieten.
- K3-GZ4: Authentizität von Lernmaterialien muss nachweisbar beziehungsweise dem jeweiligen Autor zuzuordnen sein.²⁷ Dies beinhaltet auch die Nachvollziehbarkeit nachträglich erfolgter Änderungen.
- K3-GZ5: Materialien müssen sich durch robuste, eingebettete Urheberinformationen schützen lassen. Alternativ sind geeignete lizenzrechtliche Maßnahmen zu treffen.
- K3-GZ6: Benutzereingaben, die im Rahmen von Assessments vorgenommen werden, müssen eindeutig den zu prüfenden Teilnehmern zuordenbar und unverfälscht bewertbar sein.

K4: Interaktivität

Soziotechnisches Kriterium:	Abgeleitet aus den sozialen Anforderungen:
K4 Interaktivität	A1, A4, A6

Das soziotechnische Kriterium der *Interaktivität* repräsentiert unterschiedliche Erfordernisse in Sinne der Wechselwirkungen zwischen Benutzer und technischem System [vgl. Hammer und Sesink, 2000, S. 150]. Dieses Kriterium leitet sich aus folgenden sozialen Anforderungen ab:

- Anwendungsorientierung: Interaktive Elemente bzw. Inhalte ermöglichen die Ausübung von Handlungen im Rahmen erfahrungsnaher Szenarien. In diesem Zusammenhang können interaktiv erschließbare Simulationen sinnvolle Anreicherungen darstellen [vgl. ebd.].
- Evaluierbarkeit: Interaktive Feedbackschleifen können den Benutzern helfen, ihre eigenen Fähigkeiten in Bezug auf definierte Handlungssituationen besser einzuschätzen [vgl. ebd.].
- Beteiligung: Durch die Einbeziehung der Benutzer durch Rückkopplungsprozesse wird eine aktive Einflussnahme auf die Technik ermöglicht. Dadurch werden die Entwicklung und der Vollzug individueller Lernstrategien unterstützt [vgl. ebd.].

Der Begriff der Interaktion deutet in sozialwissenschaftlichen Zusammenhängen auf wechselseitige Beziehungen zwischen Menschen hin. Die technische Perspektive der Informatik bezieht sich auf den wechselseitigen Informationsaustausch zwischen Menschen und technischen Systemen [vgl. Goertz, 2004, S. 98]. Im Rahmen der Betrachtungen zur Gestaltung von Lernumgebungen wird primär das technische Verständnis zugrunde gelegt, wobei jedoch ergänzend auch die technik-vermittelte Interaktion zwischen den Benutzern zu berücksichtigen ist. Somit geht

²⁷ Vgl. *Autorisierungsprüfung* in [Hammer und Sesink, 2000, S. 149].

die Verwendung über das strenge Verständnis der Computerwissenschaften hinaus [vgl. ebd., S. 99]. Schulmeister weist eindringlich auf die Differenzierung von (sozialer) Interaktion und (technischer) Interaktivität hin [vgl. Schulmeister, 2004, S. 54].²⁸

Für die Gestaltung von Lernumgebungen ist Interaktivität ein zentrales Ziel mit kognitiven und motivationalen Effekten [vgl. Euler, 1992]. Strzebkowski [2006] sieht die Bedeutung von Interaktivität im Kontext von Lernumgebungen im Wesentlichen in Steuerungsinteraktionen und didaktischen Interaktionen. Steuerungsinteraktionen wie Navigieren, Eingabe-Dialoge, Bearbeitungen unterscheiden sich in Lernumgebungen nicht grundlegend von anderen Softwaresystemen. Die didaktischen Interaktionen besitzen dagegen wesentlichen Einfluss auf kognitive und motivationale Effekte. Didaktische Interaktionen werden als sinnvoll eingestuft, wenn sie bei den Lernenden aktives Denken und intensive Elaborationsprozesse stimulieren, expressive und kreative Tätigkeiten ermöglichen und fördern und zu einem einsichtsvollen, bedeutungsvollen und entdeckenden Lernen führen [vgl. ebd., S. 188 ff.]. Für Schulmeister [2004] ist das „Konzept der Interaktivität mit Lernobjekten [...] dabei das entscheidende Moment im E-Learning, das alle anderen Faktoren wie in einem Brennglas bündelt [...]“. [Schulmeister, 2004, S. 53], er bezieht sich dabei ausdrücklich auf die Interaktivität mit Lernobjekten im virtuellen Raum [vgl. Schulmeister, 2003, S. 207-225], womit er explizit soziale Interaktion ausschließt.

Hinsichtlich der Gestaltung von Lernumgebungen ist also besonderes Augenmerk auf die Realisierung didaktischer Interaktion zu legen. Steuerungsinteraktionen sind im Gegenzug entsprechend den Anforderungen einer zurückhaltenden Technik (K1) zu gestalten. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass die Grenzen zwischen didaktischen und Steuerungsinteraktionen fließend sind – eine eindeutige Zuordnung kann nicht immer vorgenommen werden.

Im Rahmen von handlungsorientierten Szenarien wird durch didaktische Interaktionen entdeckendes und einsichtsvolles Lernen gefördert, indem es zu aktiver Denkweise und selbstständigen Entscheidungen herausfordert [vgl. Strzebkowski, 2006, S. 187]. Der besondere Wert von Interaktivität zeigt sich in der direkten Erfahrbarkeit der Folgen, die sich aus der Einflussnahme auf das System ergeben. Der Zusammenhang zwischen der unmittelbar resultierenden Reaktion (des Systems) und den vorausgegangenen Aktionen (des Lernenden) stimuliert die Reflexion über die eigenen Handlungen und Entscheidungen. Besonders wertvoll werden die Erfahrungen an einem interaktiven System, wenn die situativen Bedingungen bei Wiederholungen variiert werden, um eine intensive Auseinandersetzung mit den Strukturen des interaktiven Systems zu befördern.

Interaktivität lässt sich in mehrfacher Hinsicht bei der Gestaltung von Lernumgebungen berücksichtigen. Beim Umgang mit der Lernumgebung sind Steuerungsinteraktionen essentiell, insbesondere beim Zugang zu und der Handhabung von Inhalten bspw. der Erstellung oder Bearbeitung von Beiträgen oder anderen medialen Artefakten. Diese Form von Steuerungsinteraktivität unterscheidet sich (qualitativ) kaum von den gewohnten Interaktionsmustern von Desktopanwendungen²⁹, besitzt jedoch keinen qualitativen Mehrwert für Lernprozesse.

²⁸ Eine detaillierte medienwissenschaftliche Betrachtung des Interaktivitätsbegriffs findet man bei Leggewie und Bieber [2004, S. 7-14].

²⁹ Insbesondere aktuelle Technologie-Konzepte wie AJAX ermöglichen Interaktionen mit Webservices in vergleichbarem Komfort zu lokalen Softwaresystemen.

Die diffuse Grenze zu didaktischer Interaktion wird überwunden, wenn die Steuerung die direkte Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand unterstützt bzw. repräsentiert. Dies ist beispielsweise der Fall bei Anwendungen, die bestimmte, für Lernzwecke aufbereitete Gegebenheiten oder Situationen simulieren. Interaktivität stellt eine Grundvoraussetzung für Simulationen dar. Diese basieren in der Regel auf einem Datenmodell, das Ausschnitte der Realität repräsentiert. Durch die Interaktion mit dem Simulations-System können verschiedene Parameter des Datenmodells und somit die Systemzustände entsprechend zuvor festgelegter Regel verändert werden. Der Benutzer kann folglich im Experiment die systemseitigen Wechselwirkungen durch direkte Manipulation aktiv erfahren. „Durch selbständiges Ausprobieren und Nachvollziehen von Zusammenhängen in Systemen wird entdeckendes Lernen gefördert, aktives Denken verstärkt und selbständiges Entscheiden gefordert“ [Strzebkowski, 2006, S. 186]. Diese positiven Effekte sind auch auf kollaborative Szenarien übertragbar und können dort durch wechselseitige Stimulation sogar noch gesteigert werden: Die Möglichkeit, Inhalte in Echtzeit zu erstellen, zu bearbeiten oder in Bezug zu anderen Nutzern bzw. deren Dokumente zu setzen, bietet vielfältiges Potential für Impulse zu Diskurs und Reflexion. Aus (Steuerungs-) Interaktionen resultiert in diesem Fall eine kommunikative Ausprägung von Interaktion zwischen Benutzern.

Wesentlich für den nachhaltigen Einsatz von Interaktion (und Simulation) ist die Entwicklung und Einnahme einer Haltung der kritischen Distanz gegenüber dem System mit dem Ziel, Erkenntnis über die internen Strukturen und Zusammenhänge zwischen Ein- und Ausgabe zu erlangen. Gelingt dies nicht, verbleibt die Interaktion rein auf dem Niveau von Versuch und Irrtum, womit keine positiven Effekte erzielt werden können.

Aus dem soziotechnischen Kriterium *K4: Interaktivität* ergeben sich folgende technische Gestaltungsziele:

- K4-GZ1: Lernumgebungen müssen interaktive Zugriffe auf die Inhalte zulassen. Dies bezieht sich hinsichtlich der Umsetzung eigener Lernstrategien auf Auswahl, Reihenfolge, Umfang etc. von Lernmaterialien.
- K4-GZ2: Es ist besonderes Augenmerk auf die Gestaltung didaktischer Interaktionen wie Simulationen, virtuelle Welten und Spiele zu legen.
- K4-GZ3: Steuerungsinteraktionen sind auf die wesentlichen Eingabemöglichkeiten zu reduzieren (vgl. K1-GZ3).
- K4-GZ4: Den Systemreaktionen zugrunde liegende interne Strukturen und Prozesse müssen durch die Benutzer nachvollzogen werden können (vgl. K2-GZ3).

K5: Flexibilität und Gestaltbarkeit

Soziotechnisches Kriterium:	Abgeleitet aus den sozialen Anforderungen:
K5 Flexibilität und Gestaltbarkeit	A1, A2, A3, A6

Das soziotechnische Kriterium *Flexibilität und Gestaltbarkeit* steht für das Potential zu Veränderung und Gestaltbarkeit der Lernumgebung.³⁰ Das Kriterium ergibt sich aus den folgenden sozialen Anforderungen:

- **Transparenz:** Transparenz von Normen und Werten erfordert in der Folge Optionen zur Mitgestaltung durch alle Beteiligten und Betroffenen. Erst durch Möglichkeiten zu Veränderung können kritische Impulse, die durch Transparenz angestoßen werden, durch partizipative Veränderungsprozesse Wirksamkeit erreichen.
- **Beteiligung:** Aus der sozialen Anforderung Beteiligung resultiert ein Bedarf an Gestaltungsmöglichkeiten durch die Benutzer von Lernumgebungen. Dies bezieht sich zum einen auf die Einflussmöglichkeiten der Lernenden auf den individuellen Lernprozess, zum anderen auf die Mitgestaltung an der Lernumgebung selbst. Die Gestaltung der Lernumgebung ist jedoch auch insbesondere für die Lehrenden von Bedeutung. Ihnen müssen angemessene Möglichkeiten zur Gestaltung des Lernraumes zugestanden werden, um diesen optimal nach den didaktischen Erfordernissen anpassen zu können [vgl. ebd., S. 151].
- **Anwendungsorientierung:** Lernumgebungen sind so umzusetzen, dass sie Erfahrungsnähe ermöglichen. Die Authentizität der entsprechenden Repräsentation und Interaktionen sollten dabei flexibel, entsprechend der verfolgten didaktischen Ziele ausgestaltet werden können. Gleichzeitig sollten den Lernenden praxisorientierte Handlungsmöglichkeiten zur Verfügung stehen.
- **Informationsangebot:** Für Informationsangebote und Medien sind entsprechende Schnittstellen zu gestalten, die einen flexiblen Umgang erlauben. Dies umfasst auch die Überarbeitung und den Austausch von Informationsmedien.

Eine statische Realisierung von Lernumgebungen ist nicht angemessen: Gerade der Bildungsbereich unterliegt einer starken Dynamik, die insbesondere aus gesellschaftlichen und wirtschaftlichen Wandlungsprozessen resultiert. Der Bedarf und die Anforderungen an bestimmte Qualifikationen, schnell wachsende und sich verändernde Wissensbestände und individuelle Zielsetzungen besitzen somit auch Einfluss auf die Ausgestaltung und Verwendung von Lernumgebungen. Lernende wie Lehrende müssen Lernumgebungen an die gegebenen Erfordernisse und ihre jeweiligen Bedürfnisse anpassen können. Flexibilität bezieht sich folglich auf unterschiedliche Aspekte der Lernumgebung:

³⁰ In diesem Kriterium wurden die soziotechnischen Kriterien *Flexibilität* [vgl. Hammer und Sesink, 2000, S. 148] und *Gestaltbarkeit* [vgl. ebd., S. 151] zusammengefasst.

Inhalte: Die Informationen und Inhalte dürfen nicht statisch eingebunden sein; sie müssen einfach zu aktualisieren sein, um fachliche Korrektheit und Aktualität zu gewährleisten. Lernumgebungen müssen relevante Inhalte (Informationsmedien) auf einfache Weise bereitstellen oder referenzieren können. Da die Materialien einer gewissen Dynamik, entsprechend des aktuellen Standes des Wissens, unterliegen, müssen sie sich leicht ergänzen, austauschen oder aktualisieren lassen. Dies hat besondere Bedeutung für Lehrende bei der vorbereitenden Auswahl und Bereitstellung von Inhalten. Die Gestaltungsmöglichkeiten bezüglich der Inhalte spielen jedoch auch für Lernende eine Rolle, wenn sie ihre Beteiligungsmöglichkeiten (die ihnen nach der sozialen Anforderung Beteiligung zugestanden werden) bspw. durch Ergänzungen oder Annotationen geltend machen [vgl. ebd., S. 148].

(Lern-) Prozess: Entsprechend der sozialen Anforderungen A6 Beteiligung müssen den Lernenden Möglichkeiten offen stehen, ihren eigenen Lernprozess mitzugestalten. Dies beinhaltet die Setzung individueller Ziele und deren Erreichung, beispielsweise durch die Wahl bestimmter Lernzugänge und Medien.

Rollen: Rollen bilden die Übernahme von bestimmten Funktionen auf einzelne Mitglieder ab. In kollaborativen Lehr-Lernszenarien ist es von großer Bedeutung, die Möglichkeiten zu nutzen, unterschiedliche Rollen anzunehmen, auszuweiten, zuzuweisen, zu wechseln oder zu entziehen. Eine statische Zuweisung von Rollen kann unter Umständen der durch den Bildungsprozess initiierten Entwicklung des Individuums nicht gerecht werden.

Individuelle Umgebung: Die soziale Anforderung Beteiligung (Individualisierbarkeit) spiegelt sich wider in einer flexiblen Gestaltung der persönlichen Lernumgebungen entsprechend der individuellen Bedürfnisse und Zielsetzungen (*Personalisierbarkeit*). Dabei sind klare Abgrenzungen zwischen der individuellen Lernumgebung des einzelnen Benutzers und der globalen Lernumgebung, in denen die Lernaktivitäten stattfinden, vorzunehmen.

Gesamtlernumgebung: Aus der sozialen Anforderung der Beteiligung ergibt sich neben der Individualisierbarkeit auch die Möglichkeit zur Mitgestaltung an der gemeinsamen globalen Lernumgebung (System und Inhalten), wodurch Effekte für die gesamte Community der Lernenden entstehen.

Neben der Gestaltbarkeit durch die Nutzungsgruppen sind auch flexible Anpassungen der Lernumgebung an gewandelte Kontexte, die zum Beispiel durch informationstechnische Bedrohungen³¹ oder gewandelte juristische Rahmenbedingungen entstehen, zu ermöglichen. Diese Anpassungen sind jedoch durch Administratoren durchzuführen und daher nicht direkt durch die normative Zielsetzung der Analyse einzubeziehen.

Aus dem soziotechnischen Kriterium *K5: Flexibilität und Gestaltbarkeit* ergeben sich folgende technische Gestaltungsziele:

³¹ Informationstechnische Bedrohungen bezeichnen die Gefahrenpotentiale, die durch die Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologie entstehen. Die Sicherheit von IT-Systemen kann durch zufällige oder unbeabsichtigte Fehler, aber insbesondere auch durch aktive (Manipulation an System oder Daten) oder passive Angriffe (Datenmißbrauch) bedroht werden [vgl. Witt, 2006, S. 22].

- K5-GZ1: Die für Lernzwecke vorgehaltenen oder verknüpften Inhalte, Beiträge und Medien müssen auf einfache Weise änderbar, überarbeitbar oder austauschbar gestaltet sein.
- K5-GZ2: Den Lernenden müssen redundante didaktische oder mediale Lernzugänge ermöglicht werden.
- K5-GZ3: Die Berechtigungen der einzelnen Nutzer müssen flexibel an variierende Rahmenbedingungen (didaktische Zielsetzungen, individuelle Entwicklungen, etc.) angepasst werden können.
- K5-GZ4: Den Nutzern der Lernumgebung sind persönliche Bereiche zur individuellen Gestaltung für Reflexion und Organisation einzuräumen.
- K5-GZ5: Bei der Ausgestaltung und für die Weiterentwicklung der Lernumgebung sollten den Benutzern Möglichkeiten zur Beteiligung auf inhaltlicher, struktureller und ästhetischer Ebene angeboten werden.
- K5-GZ6: Das System der Lernumgebung muss sich effizient ergänzen und ändern lassen, um gewandelten technischen und rechtlichen Rahmenbedingungen und Verwendungskontexten entsprechen zu können.

K6: Kommunikation

Soziotechnisches Kriterium:	Abgeleitet aus den sozialen Anforderungen:
K6 Kommunikation	A2, A3, A6, A7

Das soziotechnische Kriterium *Kommunikation* repräsentiert die Potentiale zur Durchführung von Kommunikationsprozessen innerhalb einer Lernumgebung. Dieses Kriterium leitet sich aus den folgenden sozialen Anforderungen ab:

- **Transparenz:** Um relevante Sachverhalte und Prozesse transparent darzulegen, sind angemessene Möglichkeiten zur Kommunikation erforderlich. Ohne Kommunikationsprozesse kann keine Transparenz hergestellt werden. Dies gilt insbesondere für technisch-vermittelte Szenarien.
- **Sozialität:** Kommunikation ist die Grundlage für den Zusammenschluss und die Organisation in Gemeinschaften. Um der sozialen Anforderung Sozialität gerecht werden zu können, müssen folglich Kommunikationsmöglichkeiten auch im Kontext von Lernumgebungen verfügbar sein. Diese sollten redundant und in unterschiedlicher Ausprägung ausgelegt sein, um eine Variabilität zu bieten, die unterschiedlichen Bedürfnissen der Benutzer situationsgerecht angemessen ist.
- **Beteiligung:** Die soziale Anforderung Beteiligung erfordert angemessene Kommunikationsmöglichkeiten, um individuelle Bedürfnisse zu artikulieren und kooperative Änderungsprozesse zu ermöglichen.

zesse anstoßen zu können. Hierzu gehören auch Möglichkeiten der Benachrichtigung über relevante Themen, um eine Partizipation zu ermöglichen.

- **Informationsangebote:** Die Ergänzung um neue Informationsquellen und -Angebote müssen innerhalb der Lernumgebung bzw. innerhalb relevanter Kurse kommuniziert werden. Dies gilt auch für Änderungen und Aktualisierungen an Lernmaterialien. Dieser Anspruch resultiert aus der Anforderung *Zugang zu Informationsangeboten*.

Da innerhalb von Lernumgebungen die Akteure nicht unmittelbar (eine Ausnahme sind hier Blended-Learning Szenarien) miteinander in Verbindung treten können, muss das technische System den Benutzern Möglichkeiten eröffnen, um „vermittelte“ Kommunikationsprozesse durchführen zu können. Für unterschiedliche Zwecke in Lernumgebungen sind verschiedene Ausprägungen von Kommunikation relevant. Die Varianten müssen bedarfsgerecht entsprechend den Zielen, Erwartungen und Adressatenkreisen von Kommunikation ausgewählt werden können. Dabei ist anzustreben, dass die Möglichkeiten und Effekte von medial vermittelter Kommunikation über die in herkömmlichen, vermittelten Lehr-Lernszenarien hinausgehen (sie also nicht nur abbilden) und somit Lernprozessen gezielt eine neue Qualität ermöglichen.³²

Kommunikationskanäle sind in unterschiedlichen Ausprägungen anzubieten:

synchron/asynchron: Kommunikationsprozesse können bezüglich der zeitlichen Übereinstimmung unterschieden werden. Synchroner Kommunikation findet zeitgleich statt, das heißt, dass die beteiligten Kommunikationspartner in Echtzeit miteinander interagieren (bspw. im Kontext von Lernumgebungen (VoIP-) Chat, Application/Desktop-Sharing, virtuelle Welten). Im Gegensatz zur synchronen Kommunikation wird asynchrone Kommunikation zeitversetzt vollzogen, d.h. die beteiligten Akteure senden bzw. empfangen Nachrichten zeitlich unabhängig voneinander (Beispiele sind Email, Weblog, Wikis, Foren). Als Vorteile der asynchronen Kommunikation werden die zeitliche Flexibilität und die Dokumentation des Kommunikationsprozesses genannt. Dagegen kann die Echtzeitinteraktion durch synchrone Kommunikationsmedien die Wahrnehmung sozialer Präsenz der Kommunikationspartner verbessern.

push/pull: Die Initialisierung von Kommunikationsprozessen ist ein weiteres Differenzierungsmerkmal asynchroner Kommunikationskanäle. Dabei wird unterschieden, ob Nachrichten angefordert (pull) oder zugewiesen werden (push). Das Push-Verfahren beinhaltet auch die automatisierte Zustellung von Informationen im Rahmen eines Abonnements von Informationsquellen. Über die gezielte Auswahl von abonnierten Informationsdiensten kann der Benutzer individuell über Art und Umfang des Bezugs von Nachrichten entscheiden. Er wird somit aktiv in die Lage versetzt, als relevant eingestufte Nachrichten aus der Masse an Informationen (bspw. durch Syndikationsmechanismen wie Newsfeeds) auszufiltern.

Broadcast, Multicast, Unicast: Ein weiteres Differenzierungsmerkmal ist die Gerichtetheit an einen Adressaten bzw. Adressatenkreis. Es wird unterschieden, ob sich Nachrichten an einen einzelnen Teilnehmer oder eine Gruppe von Kommunikationspartnern richten. „Unicast“ beschreibt eine Nachrichtenübertragung von einem einzelnen Sender zu einem einzelnen Empfänger (1:1

³² Untersuchungen haben gezeigt, dass durch den alleinigen Einsatz von Kommunikationstechnologie noch keine Steigerung der Qualität des Lernprozesses erwartet werden kann vgl. Fricke [1991], Kulik [1994].

Relation), während beim „Multicast“ der Sender an mehrere ausgewählte Adressaten (1:n Relation) sendet. Im Gegensatz dazu wird beim „Broadcast“ an eine unbestimmte Menge von Adressaten (1:x) gesendet.

Stellvertretende Kommunikation: Innerhalb von immersiven³³, dreidimensionalen Simulationswelten können Interaktionen zwischen Benutzern stellvertretend durch Avatare vollzogen werden. Neben dem visuellen Erscheinungsbild des eigenen Avatars lässt sich auch das Verhalten durch den Benutzer kontrollieren. Dadurch lassen sich über natürlichsprachliche und schriftliche (Chat) Interaktionen hinaus auch nonverbale und paraverbale Ausdrucksmöglichkeiten in synchrone Kommunikationsprozesse integrieren. Dies kann bei den Benutzern die Empfindung von sozialer Präsenz der Kommunikationspartner steigern.

Die genannten Differenzierungsmerkmale für Kommunikation lassen sich auf unterschiedliche Weise bei der Gestaltung von Lernumgebungen berücksichtigen. Im Sinne der Benutzer ist dabei im Rahmen der didaktischen Integration Wert auf größtmögliche Selbstbestimmung und Flexibilität zu legen, um den Kommunikationspräferenzen der Nutzer gerecht zu werden. Um bei einer Vielfalt von Kanälen verlässliche Kommunikation herstellen zu können, müssen sich jedoch zunächst (soziale) Konventionen zur Nutzung der Kanäle ausbilden.

Lehrende müssen sich die Möglichkeiten zur Kommunikation bewusst machen, um mit Lernenden und Tutoren situations- und bedarfsgerecht in Bezug auf den Lernprozess interagieren zu können.

Aus dem soziotechnischen Kriterium *K6: Kommunikation* ergeben sich folgende technische Gestaltungsziele:

- K6-GZ1: Den Benutzern von Lernumgebungen sind Kommunikationsmedien für unterschiedliche Verwendungszwecke, Anliegen und Reichweiten zur Verfügung zu stellen.
- K6-GZ2: Den Benutzern müssen Freiheiten in Bezug auf die Zugriffsweisen auf Informationen und Nachrichten zugestanden werden.
- K6-GZ3: Es sollten Kommunikationsangebote zur Unterstützung sozialer Präsenz integriert werden.

K7: Informationsorganisation

Soziotechnisches Kriterium:	Abgeleitet aus den sozialen Anforderungen:
K7 Informationsorganisation	A6, A9, A8

³³ Immersion bezeichnet den kognitiven Zustand des Eintauchens in eine virtuelle Umgebung. Die Ästhetik der Immersion ist dabei charakterisiert durch das Bestreben der vollständigen „Auflösung von Distanz“ und die „Verwischung von Bildraum und Realraum“ [Bieger, 2007, S. 9].

Das soziotechnische Kriterium *Informationsorganisation* repräsentiert das Angebot an Möglichkeiten für Benutzer zur Organisation und Handhabung von relevanten Informationen und Daten für Lernzwecke. Dieses Kriterium leitet sich aus den folgenden sozialen Anforderungen ab:

- **Nachhaltigkeit:** Um aus lerngegenstandsrelevanten Materialien nachhaltigen Nutzen ziehen zu können, muss die Möglichkeit zur thematischen Zuordenbarkeit und Verknüpfbarkeit mit anderen Elementen gewährleistet werden.
- **Lernökonomie:** Neben dem Aspekt der nachhaltigen Nutzbarkeit besitzen Potentiale zur individuellen Organisation von Lernmaterialien bedeutenden Einfluss auf die Effizienz ihrer Handhabung.
- **Beteiligung:** Für die meisten Lernprozesse ist der Umgang mit den Lernmaterialien und -informationen ein zentraler Bestandteil. Durch Ermöglichen eigenständiger Organisation der Materialien für sich selbst, aber auch zum Nutzen der Gruppe kann ein wirksamer Einfluss auf den Lernprozess realisiert werden.

Unter A2 wurde die soziale Anforderung an Zugänge zu Informationsquellen erläutert. Der reine Zugang zu Informationsquellen allein kann jedoch kein Garant für nachhaltige Lerneffekte sein, da die entsprechenden Informationen dadurch noch nicht zwingend reflektiert, verinnerlicht und kontextualisiert werden. Eine Lernumgebung muss ihren Nutzern daher Optionen anbieten, um Informationen nachhaltig - auch für spätere Anwendung - zu organisieren. Geeignete Möglichkeiten zum „Umgang“ mit relevanten Informationen sind daher ein zentrales Kriterium für den sinnvollen Einsatz von Lernumgebungen. Zur Organisation von Informationen müssen folgende Funktionen angeboten werden:

Klassifizierung: Den Benutzern von Lernumgebungen müssen Möglichkeiten gegeben werden, Informationen, Dokumente, Beiträge und Annotationen anhand selbst gewählter Organisationsstrategien zu klassifizieren. Zu diesen Strategien gehören die Verschlagwortung, die Entwicklung von Taxonomien und Kategoriensysteme für die relevanten Inhalte. Die assoziative Verknüpfung von Dokumenten ermöglicht den Aufbau von Wissensnetzen.

Annotation: Angebotene Inhalte müssen durch beliebige Annotationen von den Benutzern ergänzt werden können. Angefügte Zusammenfassungen, Hinweise und Priorisierungen können den Benutzer bei seinen Lernhandlungen unterstützen. Die Bedeutung von Annotation zeigt sich in zweierlei Hinsicht: Beim Verfassen der Annotationen wird die Reflexion über die Inhalte der jeweiligen Dokumente sowie deren Kontext im Zusammenhang des Lerngegenstandes stimuliert. Weiterhin erleichtern die angefügten Hinweise die erneute Verwendung und Bearbeitung bereits rezipierter Dokumente.

Suche und Filterung: Die Fülle an Informationen, mit denen die Benutzer ggfs. umgehen müssen, macht effiziente Funktionen zum Auffinden bearbeiteter Dokumente erforderlich. Hierzu gehören neben der Volltextsuche auch Mechanismen, die anhand der gewählten Klassifizierungsstrategien Informationen ausfiltern können. Weiterhin können semantische Ansätze zusätzliche Möglichkeiten bieten.

Schnittstellen für optionale Inhalte: Neben den vorgehaltenen Informationen und Medien können relevante Quellen ausserhalb der Lernumgebung existieren. Diese externen Inhalte müssen selbstständig durch die Benutzer einbezogen und verwaltet werden können. Hierfür sind einfach zu bedienende Schnittstellen zu integrieren.

Aus dem soziotechnischem Kriterium *K7: Informationsorganisation* ergeben sich folgende technische Gestaltungsziele:

- K7-GZ1: Inhalte, Medien und Beiträge müssen für die einzelnen Nutzer individuell klassifizierbar und in eigenständig entwickelte Kategoriensysteme integrierbar sein.
- K7-GZ2: Mediale Artefakte müssen durch die Benutzer zur individuellen oder kollaborativen Nutzung annotierbar sein.
- K7-GZ3: Die Benutzer sind an der Klassifikation einzelner Artefakten mit einzubeziehen.
- K7-GZ4: Zur Nutzung der vorgehaltenen Informationen müssen Werkzeuge zur effizienten Suche und Filterung zur Verfügung gestellt werden.
- K7-GZ5: Zur Nutzung externer Quellen müssen Schnittstellen bereit gestellt werden, über die die Benutzer zusätzliche Inhalte beziehen und verwalten können.

K8: Kollaboration

Soziotechnisches Kriterium:	Abgeleitet aus den sozialen Anforderungen:
K8 Kollaboration	A1,A3, A7, A9

Das soziotechnische Kriterium der *Kollaboration* repräsentiert die Anforderungen für gemeinsames Lernen und Arbeiten in einer Lernumgebung. Dieses Kriterium leitet sich aus den folgenden sozialen Anforderungen ab:

- Anwendungsorientierung: Eine Orientierung an praktischen Arbeitszusammenhängen kann arbeitsteiliges, kollaboratives Arbeiten innerhalb von Gruppen erfordern. Weiterhin ist in diesem Kontext die Kommunikation mit Lehrenden und Tutoren von Bedeutung.
- Transparenz: Zusammenarbeit innerhalb von Lern- und Arbeitsgruppen kann nur auf Basis von Transparenz hinsichtlich themenrelevanter Problemstellungen, Lösungsoptionen und Arbeitsfortschritte stattfinden. Diesbezügliche Intransparenzen der Teilnehmer können nicht zur gemeinsamen Zielerreichung beitragen, verhindern also Kollaboration.
- Sozialität: Ausschlaggebend für den Erfolg gemeinsamen Lernens bzw. des Lernens in Gemeinschaften und Arbeitsgruppen sind effiziente Möglichkeiten zur Kollaboration. Für unterschiedliche Zugänge zu kollaborativem Arbeiten (Gruppengröße, Ziele, Dauer der Zusammenarbeit) sind entsprechende angemessene Werkzeuge zur Verfügung zu stellen.

-
- **Lernökonomie:** Für effiziente Erreichung von Lernzielen kann unter Umständen die Aufteilung von Aufgaben innerhalb von Gruppen zielführend sein. Zur Unterstützung solcher Lerngruppen sind entsprechende Werkzeuge anzubieten, um die gemeinsamen Potentiale optimal entfalten und zur Anwendung bringen zu können.

Um Gruppenprozesse und kollaboratives Arbeiten zu ermöglichen, ist die Unterstützung der Tätigkeiten in gemeinsamen Projekten erforderlich. Die zentrale Herausforderung bei der Unterstützung kollaborativer Lern- und Arbeitsprozessen ist die Gestaltung effizienter Funktionen zur Selbstorganisation und -koordination, die über reine Kommunikationsfunktionalität hinausgehen.

Gemeinsame Arbeitsumgebung: Eine Voraussetzung für die Zusammenarbeit innerhalb von Gruppen ist das Vorhandensein einer gemeinsamen Arbeitsumgebung, die für alle Mitglieder einer Gruppe zugänglich ist. Die Ausgestaltung dieser Umgebung ist abhängig von der Art der zu erarbeiteten Projekte. Ein weiteres Merkmal dieser Arbeitsumgebungen ist die (partielle) Geschlossenheit gegenüber Außenstehenden, die nicht aktiv in den Arbeitsprozess involviert sind.

Rollenzuweisung: Zur Organisation gehört auch die (ggfs. temporäre) Übernahme von Rollen zur Koordination bestimmter Aufgaben. Dies umfasst Sichtbarkeiten, Bearbeitungsmöglichkeiten, Rechte zum Löschen bzw. Neuerstellen von Inhalten oder Dokumenten, die Rechte zur Aufnahme oder dem Ausschluss von Gruppenmitgliedern, etc. Dabei dürfen die Rollen nicht statisch definiert sein, sondern müssen Anpassungen zulassen, um individuelle Entwicklungen zu ermöglichen.

Koordination: Um Aufgaben kollaborativ und arbeitsteilig in Gruppen bewältigen zu können, sind vielfältige koordinatorische Tätigkeiten zu vollziehen. Diese umfassen detaillierte Aufgabenerhebung, Prozessplanung, Projektmanagement und Dokumentation. Die Koordinationstätigkeiten stellen die Basis für die kollaborative Zusammenarbeit her und müssen Abhängigkeiten von Teilzielen, nötige Vorgehensweisen und Zuständigkeiten deutlich machen. Die Dokumentation von Prozessen in Lernprojekten regt die Reflexion über Lerninhalte und -ziele und die Wege zu deren Erreichung an.

Aus dem soziotechnischem Kriterium *K8: Kollaboration* ergeben sich folgende technische Gestaltungsziele:

- **K8-GZ1:** Zur Unterstützung von kollaborativem Arbeiten muss der Zusammenschluss von Teilnehmern zu Gruppen möglich sein.
- **K8-GZ2:** Die Kollaborationsgruppen müssen sich selbstständig zur Zusammenarbeit angemessene (Teil-) Umgebungen aneignen können.
- **K8-GZ3:** Die Durchlässigkeit dieser Arbeitsumgebungen ist feingranular durch die Gruppen selbst zu bestimmen.
- **K8-GZ4:** Innerhalb von Gruppen müssen eigenständig Rollen angenommen bzw. vergeben werden können.

- K8-GZ5: Innerhalb der Gruppenbereiche sind bedarfsgerechte Strukturvorschläge zur internen Organisation und Dokumentation zur Verfügung zu stellen.

K9: Persistenz

Soziotechnisches Kriterium:	Abgeleitet aus den sozialen Anforderungen:
K9 Persistenz	A2, A4, A8, A9

Das soziotechnische Kriterium der *Persistenz* steht für den Anspruch der langfristigen Verfügbarkeit der Inhalte und Medien, die im Kontext der Durchführung von Lehrveranstaltungen zur Verfügung gestellt wurden bzw. von den Benutzern in Lernumgebungen selbst erstellt wurden. Dieses Kriterium leitet sich aus den folgenden sozialen Anforderungen ab:

- Informationsangebote: Informationen, Medien und Inhalte, die im Rahmen von Lehrveranstaltungen verwendet oder erstellt wurden, müssen auch über die Kursdauer hinaus für die Benutzer verfügbar gehalten werden.
- Nachhaltigkeit: Für nachhaltigen Nutzen und Lernerfolg muss neben den relevanten Materialien auch die Strukturierung der Lernumgebung weitestgehend aufrecht erhalten werden, um die Orientierung nicht negativ zu beeinflussen.
- Lernökonomie: Um eine effiziente Weiterentwicklung über bereits erreichte themenspezifische Lernziele hinaus zu gewährleisten, bietet sich die Möglichkeit der Wieder- und Weiterverwendung der Materialbasis für die (ehemaligen) Nutzer an.
- Bezogen auf Evaluierbarkeit lässt sich die längerfristige Verfügbarkeit von Inhalten und Kursdaten für vergleichende Auswertungszwecke verwenden.

Die Daten innerhalb der Lernumgebung müssen in angemessenem Umfang langfristig verfügbar gehalten werden. Auch die Struktur und Oberfläche der Lernumgebung selbst darf nicht in kurzen Intervallen überholt werden. Notwendige Änderungen sollten – sofern möglich – behutsam und angekündigt eingepflegt werden. Unter Umständen empfiehlt sich ein sukzessives Vorgehen, um die Benutzer nicht mit einer Fülle von Änderungen zu konfrontieren.

Um nachhaltige Effekte zu erreichen, müssen die Informationen, Daten und dokumentierte (Erkenntnis-) Prozesse innerhalb der Lernumgebung den Lernenden mittel- bis langfristig verfügbar gemacht werden. Dies umfasst einerseits die Materialien, die die Benutzer selbst in die Lernumgebung eingebracht haben, andererseits auch die gemeinsam erarbeiteten Dokumente und Ergebnisse. Der Umgang mit selbst und kollaborativ erstellten Inhalten ist in Bezug auf urheberrechtliche Ansprüche zu regeln. In diesem Zusammenhang können Konflikte zwischen dem „Recht am eigenen Inhalt“ und dem nachhaltigen Nutzen für die Gemeinschaft entstehen. Dies ist bspw. der Fall für individuell erstellte Inhalte, die in einem kollaborativen Informationsnetzwerk von einzelnen Urhebern nachträglich geändert oder gelöscht werden, und somit den

Zusammenhang im gesamten Netzwerk auftrennen. Mit geeigneter Lizenzierung lässt sich dieser Problematik begegnen.³⁴ Weiterhin sind mit dem Anspruch von Persistenz auch technische Aspekte verbunden. Hierbei sind die Bedingungen bezüglich der Verfügbarkeit von Speicherplatz und Archivierungsstrategien zu berücksichtigen.

Aus dem soziotechnischem Kriterium *K9: Persistenz* ergeben sich folgende technische Gestaltungsziele:

- K9-GZ1: Individuelle, während der Nutzungsperiode in die Lernumgebung eingebrachte Inhalte und Beiträge von Nutzern müssen diesen über die institutionelle Nutzungsdauer hinaus zugänglich sein.
- K9-GZ2: Exportfunktionen für persönliche Inhalte müssen gegeben sein.
- K9-GZ3: Änderungen der Struktur des Systems sind nach Möglichkeit zu vermeiden.
- K9-GZ4: Individuell während der Dauer von Kursen eingebrachte und genutzte Inhalte müssen selbstständig durch den Benutzer gelöscht werden können.

K10: Identität

Soziotechnisches Kriterium:	Abgeleitet aus den sozialen Anforderungen:
K10 Identität	A6, A7

Das soziotechnische Kriterium der *Identität* bezieht sich auf das Ermöglichen der Repräsentation individueller Persönlichkeit für die Benutzer innerhalb einer Lernumgebung. Dieses Kriterium leitet sich aus den folgenden sozialen Anforderungen ab:

- **Sozialität:** Für die aktive Teilhabe an Gemeinschaften ist die Repräsentation von individueller Identität von Bedeutung. Der Ausdruck von Persönlichkeit erleichtert das Knüpfen von Beziehungen in Netzwerken und somit gesteigerte Verbindlichkeit der Kommunikation, .
- **Beteiligung:** Durch individuellen Ausdruck von Persönlichkeit innerhalb von Gemeinschaften kann an der Entwicklung kollektiver Identität mitgewirkt werden. Durch die Erlangung von Reputation wird zur individuellen Beteiligung innerhalb von Netzwerken motiviert.

Aus den sozialen Anforderungen Sozialität und Beteiligung leitet sich das soziotechnische Kriterium der Identität ab.³⁵ Identität besitzt im Wesentlichen Bedeutung hinsichtlich sozialer Interaktion, sowie für Selbstreflexion. Bildung zielt, wie zuvor erläutert wurde, auf die Entfaltung der Potentiale des Individuums. Durch Bildung kann sich das Subjekt also gewissermassen selbst

³⁴ Diesbezüglich sind insbesondere die kompakten, aber umfangreichen Regelungen von Creative Commons-Lizenzierung zu nennen, die inzwischen als Standard für die Verwertungsrechte im Web angesehen werden können.

³⁵ Man könnte behaupten, Identität sei ebenfalls eine soziale Anforderung, allerdings ergeben sich innerhalb technischer Lernumgebungen besondere Anforderungen, die durch die Vermitteltheit der Kommunikation entstehen und somit ein soziotechnisches Kriterium implizieren.

erschaffen. „Bildung ist [die] Aneignung von Wissen derart, dass Menschen im Bezugssystem ihrer geschichtlich-gesellschaftlichen Welt wählend, wertend und stellungnehmend ihren Standort definieren, Persönlichkeitsprofil bekommen und Lebens- und Handlungsorientierung gewinnen. Man kann stattdessen auch sagen, Bildung bewirke Identität.“ [vgl. Jacobs und Kössler, 1989, S. 56] Eine Repräsentation der eigenen Identität, die auch den vollzogenen Bildungsweg mit einschließt, kann einen wichtigen Impuls zur kritischen Selbstreflexion darstellen. Dieses Explizieren der eigenen Entwicklung vermittelt dem Subjekt ein Bild seiner selbst und verweist auf den individuellen Prozess des Werdens.

In technischen Lernumgebungen, in denen Kommunikationsprozesse vermittelt stattfinden und die Benutzer unter Umständen keine oder kaum Gelegenheit bekommen, persönlich und unvermittelt in Kontakt zu treten, schafft Identität die Grundlage für Kommunikation und soziale Interaktionen, die insbesondere in Lernzusammenhängen relevant sind. Die Kenntnis über die Persönlichkeit (oder wenigstens Merkmale der Persönlichkeit) schafft eine Vertrauensbasis und erleichtert über diese die Knüpfung von sozialen Beziehungen. Für diesen Vorgang spielt auch die Kenntnis über weitere soziale Beziehungen des Gegenübers eine Rolle. Über das Wissen oder die Einschätzung der Vertrauenswürdigkeit der Mitglieder des Netzwerks wird so auf die Persönlichkeit des Gegenübers geschlossen. In gewissem Sinne konstituiert sich Identität über den Grad an Vernetzungen mit anderen.³⁶ Umgekehrt besitzt die Identität der einzelnen Mitglieder einer Gruppe auch bedeutenden Einfluss auf die Gruppenidentität.

Der Besitz einer Identität innerhalb eines Netzwerks ist die Voraussetzung zur Erlangung von Reputation.³⁷ Gerade in Umgebungen, die zur Unterstützung kollaborativer Lernprozesse angelegt sind, besitzt Reputationserwerb Bedeutung. Reputation kann in Lernumgebungen bzw. Lern- oder Wissensnetzwerken durch fachliche Expertise und bereitwillige Weitergabe von Wissen und Informationen oder sonstige Akte von Hilfsbereitschaft erlangt werden. Geeignete Metriken zur Angabe von Reputation in Verbindung mit der Repräsentation von Identität können eine ausgeprägte Motivation zur Erweiterung vorhandener Expertise und Erhaltung kooperativen Handelns sein.³⁸

Aus dem soziotechnischen Kriterium *K10: Identität* ergeben sich folgende technische Gestaltungsziele:

- K10-GZ1: Den Benutzern der Lernumgebung müssen individuell auszugestaltende Bereiche zur Explikation von Identität zur Verfügung stehen. Hierbei sind Angebote zur Strukturierung sinnvoll, deren Verwendung den Nutzern überlassen bleibt.
- K10-GZ2: Möglichkeiten zur Dokumentierung von Bildungszielen und vollzogener und künftiger Entwicklungsprozesse müssen gegeben sein.
- K10-GZ3: Die Repräsentation von Reputation muss ermöglicht und unterstützt werden.

³⁶ Dies zeigt sich bspw. durch die Bedeutung der Konnektivität in Freundesnetzwerken.

³⁷ Zum Einfluss von Reputation in Online-Netzwerken und deren Einfluss auf kollaboratives Lernen siehe Preussler und Kerres [2010].

³⁸ Bspw. stellt die User Labour Markup Language (ULML) eine standardisierte Beschreibungssprache zur Erfassung der Partizipation der Nutzer von sozialen Netzwerken dar (<http://www.userlabor.org> [Zugriffsdatum: 14.3.2012]).

-
- K10-GZ4: Für Netzwerke mit anderen Benutzern sind angemessene Repräsentationen darzustellen.

3.6 Entwurf von Gestaltungsobjekten

In diesem Abschnitt werden technische Gestaltungsobjekte entwickelt, die die von den sozio-technischen Kriterien gestellten Gestaltungsziele (K_i -GZ $_j$) adressieren und umsetzen. Technische Gestaltungsobjekte repräsentieren konzeptionelle Beschreibungen der technischen Komponenten, die die geforderte Systemfunktionalität realisieren. Sie werden jedoch abstrahiert und unabhängig von Implementierungsdetails formuliert, um die Übertragbarkeit auf konkrete Anforderungskontexte zu gewährleisten (vgl. Kapitel 2.3.2). Um Abhängigkeiten zwischen den Gestaltungsobjekten angemessen repräsentieren und Redundanzen nach Möglichkeit vermeiden zu können, werden Gestaltungsaufgaben formuliert. Gestaltungsaufgaben dienen als Mechanismus zur Übertragung von Anforderungen auf andere Gestaltungsobjekte. Die durch Gestaltungsaufgaben entstehenden Abhängigkeiten zwischen den Gestaltungsobjekten für mediale Lernumgebungen werden in Abbildung 3.4 durch rote Verbindungslinien markiert.

Die technischen Gestaltungsobjekte werden nachfolgend einzeln in einem eigenen Abschnitt erläutert. In diesem Zusammenhang werden auch die jeweils realisierten Gestaltungsziele genannt, sowie ggfs. resultierende Gestaltungsaufgaben erörtert.

GO1: Zugriffskontrolle

Das Gestaltungsobjekt GO1 repräsentiert eine Systemkomponente, die den Zugang zur Lernumgebung bzw. zu deren Unterbereichen, Funktionen und Inhalten reguliert. Die Authentifizierung, also die Überprüfung der Identität der Benutzer stellt die Grundlage für den Zugang und die Autorisierung für bestimmte Interaktionsmöglichkeiten in geschlossenen und geschützten Umgebung dar. Insbesondere für Assessmentprozesse ist die sichere Authentifizierung der Teilnehmer für Prüfungen, Bewertungen oder sonstige Erfolgskontrollen obligatorisch. Im Systemverbund bspw. einer Bildungsinstitution oder eines Intranets kann die Authentifizierung im Rahmen eines Single-Sign-On (SSO) Konzepts³⁹ von externen Systemen gewährleistet werden (Authentifikations-Server). Dadurch ergibt sich für die Benutzer eine komfortablere Nutzung, da sie die Systeme mit ausschließlich einer Zugangskennung verwenden können, was letztlich auch der Erhöhung der Sicherheit dient. Unabhängig diesem zentralen Authentifikations-Account können innerhalb der einzelnen Anwendungssysteme differenzierte Benutzerkonten mit eigenen Benutzerdaten (bspw. unterschiedlichen Benutzernamen) und Autorisierungen geführt werden. Somit wird der Benutzer trotz eindeutiger Kennung zwangsläufig auf eine „Identität“ im Systemverbund festgelegt. Mit diesem Gestaltungsobjekt werden die technischen Gestaltungsziele K1-GZ1, K3-GZ3, K3-GZ5 und K3-GZ6 umgesetzt.

K1-GZ1: Authentifikation gewährleistet im Kontext von zurückhaltender Technik die Errichtung

³⁹ Bspw. CAS, Open-ID, Shibboleth oder auch LDAP.

eines geschützten Raumes, der nur für die berechtigten Nutzer zugänglich ist und somit Anforderungen von außerhalb der Lernumgebung zurückhält. Dies ist auch auf den Zugang zu Unterbereichen wie Gruppen zu beziehen (K9-GZ1).

K3-GZ3: Die Authentifikation der Benutzer stellt eine Grundlage für die Feststellung der Authentizität und Integrität von Inhalten und Nachrichten dar.

K3-GZ5: Durch die Prüfung der Identität wird die Verbindlichkeit zwischen den Benutzern gesichert, da die Interaktionen nicht anonym stattfinden und Beiträge rückverfolgt werden können.

K3-GZ6: Alle Assessment-bezogenen Aktivitäten bedürfen einer eindeutigen Zuordbarkeit der Benutzer.

Es resultieren keine Gestaltungsaufgaben.

GO2: Benutzungsmodi

Das Gestaltungsobjekt GO2 repräsentiert eine Systemkomponente, die den Benutzern eine Auswahl an unterschiedlichen und anpassbaren Sichten auf Inhalte und Werkzeuge ermöglicht. Die Sichten sollen den unterschiedlichen Ansprüchen der Benutzer, die durch ihre Kenntnisse und Fähigkeiten entstehen, entgegenkommen. Mögliche Stufen wären „Beginner“, „Advanced“ und „Expert“, je nachdem, ob die Benutzer nur Zugriff auf Inhalte haben, fortgeschrittene Funktionen verwenden oder aktiv mitgestalten möchten. Diese Möglichkeiten sind insbesondere bei der Erstellung bzw. Modifikation der Lernmedien von Bedeutung.

Mit diesem Gestaltungsobjekt werden die technischen Gestaltungsziele K1-GZ2, K5-GZ2 und K5-GZ5 sowie die Gestaltungsaufgabe GA6-1 umgesetzt.

K1-GZ2: Im Sinne der technischen Zurückhaltung kann der Benutzer einen Interaktions-Modus wählen, der ihn nicht von der Auseinandersetzung mit den wesentlichen Inhalten ablenkt oder ihn in der Bedienung überfordert. Um erfahrenen Nutzern dennoch Möglichkeiten zur flexiblen Nutzung erweiterter Funktionen zu bieten, müssen diese bei Bedarf einblendbar sein.

K5-GZ2: Durch unterschiedliche Modi bleibt dem Benutzer überlassen, welchen Zugang zu bestimmten Inhalten er verwenden möchte und welche Interaktionsmechanismen dabei von Relevanz sind.

K5-GZ5: Nutzungs-Modi eröffnen dem Benutzer Möglichkeiten zur Beteiligung bei der Ausgestaltung der Benutzerschnittstelle. Dadurch kann Schnittstelle kann einerseits an die vorhandenen Rezeptions- und Arbeitsweisen angepasst werden und andererseits neue Wahrnehmungs- und Interaktionsweisen erschließen.

GA6-1: Insbesondere bei der Erstellung von Inhalten sind für unterschiedliche Erfahrungsniveaus differenzierte Interaktionsmöglichkeiten vorzusehen.

Es resultieren keine Gestaltungsaufgaben.

GO3: Versionsverwaltung (Revisionskontrolle)

Das Gestaltungsobjekt GO3 repräsentiert eine Systemkomponente, die sämtliche Änderungen an Inhalten nachvollziehbar dokumentiert und archiviert. Somit lassen sich auch ältere Versionen wiederherstellen. Um gezielt in Dokumenten und vorangegangenen Versionen suchen zu können, müssen Such- und Filterungsfunktionen (mit denen sich bestimmte Auswahlkriterien verknüpfen bzw. ausschließen lassen) zur Verfügung gestellt werden.

Mit diesem Gestaltungsobjekt werden die technischen Gestaltungsziele K2-GZ1, K5-GZ1 und K9-GZ3 umgesetzt.

K2-GZ1: Die Versionsverwaltung trägt zur transparenten Darstellung der Inhalte bei, indem ihre Herkunft und Überarbeitungsstufen offen gelegt werden und somit für die Benutzer nachvollziehbar sind.

K5-GZ1: Die gebotene Flexibilität zur Veränderbarkeit und Überarbeitung von Inhalten erfordert im Gegenzug die Archivierung vergangener Zustände, die Wiederherstellbarkeit und Nachvollziehbarkeit der Änderungen. Die Benutzer müssen in Folge keine Sorge haben, Fehler zu begehen, die nicht wieder zu revidieren sind. Weiterhin werden die Benutzer zu verantwortungsbewusstem Handeln angeregt, da jede Änderung mit ihrem Benutzerkonto assoziiert ist.

K9-GZ3: Die Versionsverwaltung wird nicht nur zur Verwaltung von Inhalten, sondern auch von Navigationsstrukturen verwendet, sie kann auch hilfreich sein, für Nutzer, die bestimmte Änderungen der Struktur nicht gewohnt sind, die gewohnte Umgebung zu emulieren.

Folgende Gestaltungsaufgaben resultieren in Zusammenhang mit dem GO3:

GA3-1: Suche und Filterung: Um gezieltes Suchen innerhalb von Inhalten, einschließlich ihrer jeweiligen Historie, ausführen zu können, müssen effiziente Suchfunktionen zur Verfügung stehen.

GA3-2: Benachrichtigung: Die Benutzer sollten optional Benachrichtigungen (Push-Verfahren) aktivieren können, um auf aktuelle Änderungen bestimmter Inhalte hingewiesen zu werden.

GO4: Verschlüsselung

Das Gestaltungsobjekt GO4 repräsentiert eine Systemkomponente, die Daten bei ihrer Übertragung bzw. Speicherung in der Art verschlüsselt, dass nicht autorisierte Dritte keinen Zugriff auf die Daten erhalten können. Die verschlüsselte Speicherung von Daten kann system-intern durch geeignete Soft- oder Hardwareverfahren durchgeführt werden. Allerdings eignet sich die Verschlüsselung aufgrund der nötigen Rechenkapazitäten für Ver- und Entschlüsselung nur für eine Auswahl sicherheitskritischer Daten, nicht aber für den vollständigen Datenbestand. Für die verschlüsselte Übertragung von Nachrichten zwischen mehreren Benutzern sind insbesondere asymmetrische Verschlüsselungsverfahren als geeignet anzusehen. Für die Schlüsselverteilung kann ein institutionelles Schlüsselverwaltungssystem als Teil des technischen Kontextes der Lernumgebung angeboten werden.

Mit diesem Gestaltungsobjekt werden die technischen Gestaltungsziele K3-GZ1 und K3-GZ2 umgesetzt.

K3-GZ1: Für die Kanäle zur Kommunikation zwischen den Benutzern der Lernumgebung (Lehrende und Lernende bzw. Lernende oder Lehrende untereinander) müssen Verschlüsselungsverfahren zur Absicherung vertraulicher Kommunikation geboten werden.

K3-GZ2: Personenbezogene Datenbestände, insbesondere in Zusammenhang mit Leistungsbeurteilung, müssen besonderem Schutz unterliegen. Diese Daten sollten daher aus Sicherheitsgründen verschlüsselt gespeichert werden.

Folgende Gestaltungsaufgabe resultiert in Zusammenhang mit dem GO4:

GA4-1: Um im Rahmen abgesicherter Kommunikation Verschlüsselungsverfahren benutzerfreundlich einsetzen zu können, müssen Verschlüsselungsverfahren in Autorenumgebungen und Editoren integriert werden.

GO5: Integritätsverwaltung

Das Gestaltungsobjekt GO5 repräsentiert eine Systemkomponente, mit der die Integrität von Inhalten und Nachrichten gesichert werden soll. Den Empfängern von Nachrichten und Nutzern von medialen Inhalten muss Sicherheit bezüglich Unverfälschtheit der Daten während des Übertragungsvorganges geboten werden bzw. unautorisierte Veränderung muss erkennbar werden. Weiterhin dienen Wasserzeichen zum Schutz und zur Identifizierung urheberrechtlich geschützter Medien aller Art.

Mit diesem Gestaltungsobjekt werden die technischen Gestaltungsziele K2-GZ1, K3-GZ4 und K3-GZ5 umgesetzt.

K2-GZ1: Mit Hilfe einer elektronischen Signatur lässt sich die Integrität von sicherheitskritischen oder vertraulichen Daten nachweisen. Somit werden Ersteller von Inhalten oder Nachrichten eindeutig assoziiert.

K3-GZ4: Die Urheberschaft von originär erstellten visuellen Inhalten lässt sich durch die Verwendung von Wasserzeichen nachweisen.

K3-GZ5: siehe K2-GZ1.

Folgende Gestaltungsaufgaben resultieren in Zusammenhang mit dem GO5:

GA5-1: Editoren mit Signaturfunktion: Zur Sicherung der Integrität von Nachrichten und Inhalten können Signaturen verwendet werden. Damit diese benutzerfreundlich zum Einsatz kommen können, muss die Möglichkeit zur Signierung von Beiträgen direkt innerhalb der Autorenumgebungen zur Verfügung stehen. (vgl. GA4-1)

GA5-2: Zur Sicherung der Autorenschaft von Nachrichten und Inhalten können Wasserzeichen verwendet werden. Damit diese benutzerfreundlich zum Einsatz kommen können, muss die Möglichkeit zur Markierung von Inhalten direkt innerhalb der Bearbeitungsumgebungen zur Verfügung stehen.

GA5-3: Referenzexemplar-Verwaltung: Die institutionellen Repositories dienen zur Archivierung

und öffentlichen Bereitstellung von elektronischen Dokumenten einschließlich deren Bearbeitungshistorie. Diese Art der Publikation ermöglicht den Autoren, ihre Beiträge unter bestimmten Lizenzbedingungen zu veröffentlichen. Weiterhin kann durch diese Referenz die Autorenschaft und Echtheit von elektronischen Dokumenten überprüft bzw. verglichen werden.

GO6: Editier- und Autorenwerkzeuge

Das Gestaltungsobjekt GO6 repräsentiert eine Systemkomponente, die die nötigen Funktionen zum Erstellen und Modifizieren von Inhalten der Lernumgebung zur Verfügung stellt. Die Editoren müssen neben der inhaltlichen Bearbeitung auch optional die Integrität der Beiträge mit Hilfe von elektronischen Signaturen bzw. durch die Anwendung von Verschlüsselungsverfahren absichern können. Zum urheberrechtlichen Schutz von medialen Inhalten ist die Einbindung von Wasserzeichen zu ermöglichen.

Mit diesem Gestaltungsobjekt werden die technischen Gestaltungsziele K5-GZ1 und K1-GZ2 sowie die Gestaltungsaufgaben GA4-1, GA5-1 und GA5-2 umgesetzt.

K5-GZ1: Innerhalb der Lernumgebung muss es möglich sein, Inhalte erstellen zu können. Dies bezieht sich auf alle im Kontext der Lernumgebung relevanten Medientypen: Text, Bild, Video, Audio. Je nach Verwendungszusammenhang und Medium müssen die Editoren verschiedene Erwartungen erfüllen (z.B. Text für Microblog bzw. Wiki-Artikel oder Audio für Podcasts). Gegebenenfalls sind für unterschiedliche Rollen verschiedene Funktionen anzubieten.

K1-GZ2: Im Sinne technischer Zurückhaltung und Unabhängigkeit von technischer Expertise müssen diese Editoren einfache Bedienung bieten, um effiziente Erstellung zu gewährleisten. Da andererseits trotzdem umfangreiche Funktionen, gerade bei der Erstellung und Bearbeitung audiovisueller Inhalte, nötig sind, sind vom Benutzer einstellbare Sichten anzubieten. Dadurch soll der Benutzer je nach Umfang der benötigten Funktionen einzelne Menüs ein- und ausblenden können.

Folgende Gestaltungsaufgabe resultiert in Zusammenhang mit dem GO6:

GA6-1: Sichtenverwaltung: Zur besseren Übersichtlichkeit sind die bereitgestellten Funktionen zu gruppieren und optional – entsprechend den Bedürfnissen und Fähigkeiten der Nutzer – Ein- bzw. Ausblendung zu erlauben.

GO7: Rollenverwaltung

Das Gestaltungsobjekt GO7 repräsentiert eine Systemkomponente, mit der Benutzern Systemrollen zugewiesen werden können, mit denen sich exakt definierbare Berechtigungen zum Zugang zu Inhalten oder zur Verwendung bestimmter Funktionen realisieren lassen. Rollensysteme spiegeln dadurch in gewisser Weise Freiheitsgrade wieder, die jedoch auch mit der Übernahme von Verantwortung verbunden sind.

Mit diesem Gestaltungsobjekt werden die technischen Gestaltungsziele K5-GZ3 und K8-GZ4 umgesetzt.

K5-GZ3: Um Flexibilität bei der Umsetzung didaktischer Szenarien zu gewährleisten, müssen Lehrende den Studierenden – je nach Lehrsituation – entsprechende Rechte zuweisen können. Weiterhin müssen die Berechtigungen einzelner Nutzer entsprechend ihrer Entwicklung und Befähigung angepasst werden können.

K8-GZ4: Innerhalb von separaten Umgebungen von Gruppen müssen bestimmte Berechtigungen – entsprechend sozialer Rollen – frei zuteilbar sein.

Es resultieren keine Gestaltungsaufgaben.

GO8: Modularität (Erweiterbarkeit von Inhalten und System)

Das Gestaltungsobjekt GO8 repräsentiert die Eigenschaft des Systems, sich mit geringem Aufwand mit zusätzlichen Funktionen ergänzen zu lassen. Die modulare Erweiterbarkeit sichert die Verwendungsmöglichkeit in die Zukunft, weil somit neuen Anforderungen Rechnung getragen werden kann. Mit der Kapselung von Funktionen in separate Module lassen sich mehrere Vorteile erreichen: Einzelne Module lassen sich in gewissen Grenzen einzeln aktivieren bzw. deaktivieren, was aus Gründen der Stabilität und Sicherheit wünschenswert ist. In Bezug auf Erweiterungen des Systems liegt der Vorteil in der Möglichkeit, eigene Module entwickeln zu können, um individuellen Ansprüchen gerecht werden zu können. Weiterhin können somit auch leicht Standardkomponenten von Drittanbietern integriert werden.

Mit diesem Gestaltungsobjekt werden die technischen Gestaltungsziele K5-GZ5 und K5-GZ6 umgesetzt:

K5-GZ5: Die Kapselung von Funktionen in Modulen erlaubt (im Rahmen sicherheitsrelevanter Grenzen) die Einbeziehung technisch versierter Benutzer bei der Entwicklung von zusätzlichen Funktionen. Den Benutzern werden also Möglichkeiten zur Mitwirkung an der Entwicklung geboten.

K5-GZ6: Die langfristige Nutzbarkeit der Lernumgebung wird durch die modulare Erweiterungsfähigkeit bzw. Anpassbarkeit unterstützt. Dies ist wichtig, um bspw. neuen Medienformaten oder Sicherheitsanforderungen gerecht werden zu können.

Es resultieren keine Gestaltungsaufgaben.

GO9: Klassifikationsverwaltung (flexible Klassifikationssysteme, Taxonomien)

Das Gestaltungsobjekt GO9 repräsentiert eine Systemkomponente, mit Hilfe derer sich Ordnungssysteme zur Verwaltung von beliebigen Inhalten arrangieren lassen. Die Klassifikation von Lernmaterialien entsprechend angemessener Kategorien erlaubt es, inhaltliche Strukturierungen vorzunehmen und Zusammenhänge aufzudecken.

Mit diesem Gestaltungsobjekt werden die technischen Gestaltungsziele K7-GZ1 und K7-GZ3 umgesetzt.

K7-GZ1: Nutzer von Lernumgebungen müssen in der Lage sein, für ihre persönlich genutzten Inhalte Klassifikationssysteme aufzubauen, deren Strukturierungen (Hierarchien, Verschlagwortung, Taxonomien) ihren eigenen Vorlieben und Nutzungszugängen gerecht werden. Die Entwicklung einer Struktur auf Basis von erkannten, inhaltlichen Zusammenhängen kann ein positiver Faktor für die reflektive Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand sein.

K7-GZ3: Für die Klassifikation kollaborativer Inhalte müssen die Benutzer berücksichtigt werden. Dies kann bspw. durch die Möglichkeit zur Ergänzung von Zuordnungen, neuen Schlagwörtern etc. sein. Wünschenswert ist die Generierung von Vorschlägen für die Strukturzusammengehörigkeit gemeinsam genutzter Inhalte auf Basis der individuellen Klassifikationen von Inhalten (K7-GZ1).

Es resultieren keine Gestaltungsaufgaben.

GO10: Annotationsschnittstellen

Das Gestaltungsobjekt GO10 repräsentiert eine Systemkomponente, die Möglichkeiten zur individuellen und kollaborativen Ergänzung von Inhalten durch zusätzliche Metainformationen bietet. Es muss zwischen Annotationen für die private individuelle Nutzung und öffentlich bzw. in Gruppen verwendeten Annotationen unterschieden werden können. Besondere Formen der gemeinsam nutzbaren Annotation sind Reviews und Rezensionen, die subjektive Bewertungen einschließlich Erläuterungen wiedergeben und für Bewertungssysteme ausgewertet werden können.

Mit diesem Gestaltungsobjekt werden die technischen Gestaltungsziele K5-GZ5 und K7-GZ2 umgesetzt.

K5-GZ5: Annotationen bieten eine Möglichkeit, die Beschäftigung mit einem bestimmten Inhalt und daraus entstandene Erkenntnisse zu dokumentieren. Durch die Dokumentierung der individuellen Reflexion können die Benutzer an der Gestaltung des Lernprozesses mitwirken.

K7-GZ2: Die Anfügung von Annotationen ist eine wichtige Funktion im Rahmen der Organisation von Informationen, da sie sich zur effizienten Suche und Rekapitulation verwenden lassen.

Folgende Gestaltungsaufgaben resultieren in Zusammenhang mit dem GO10:

GA10-1: Sichtbarkeit: Den Verfassern von Annotationen muss möglich sein festzulegen, für welchen Adressatenkreis die jeweiligen Anmerkungen verfügbar sind, bspw. ob sie innerhalb einer Gruppe von Anwendern oder weltweit veröffentlicht werden bzw. nur für den privaten Gebrauch bestimmt sind. Die Sichtbarkeitsverwaltung wirkt dabei mit der Benutzerverwaltung zusammen.

GA10-2: Bewertungssysteme: Bewertungssysteme sind in zweifacher Hinsicht mit Annotationen in Zusammenhang zu betrachten. Die Annotationen selbst können für Aussagen bezüglich qualitativer Aspekte der referenzierten Inhalte verwendet werden. In diesem Fall sollten einerseits Strukturen vorgegeben werden, damit eine gewisse Konsistenz und Vergleichbarkeit zwischen

mehreren Aussagen gegeben ist, andererseits sollten Funktionen zur Auswertung verfügbar sein. Die zweite Verwendungsmöglichkeit von Bewertungssystemen in Bezug auf Annotationen ist die kollaborative Bewertung von (community-) öffentlichen Anmerkungen, bspw. bezüglich ihrer Relevanz oder Nützlichkeit. Qualitätsaussagen dieser Art lassen sich in der Folge auch als Basis für Reputation heranziehen.

GO11: Suche und Filterung

Das Gestaltungsobjekt GO11 repräsentiert eine Systemkomponente, die die Benutzer beim gezielten Auffinden von Inhalten innerhalb der Lernumgebung unterstützt. Insbesondere in komplexen Lernumgebungen mit umfangreichen Inhaltsbeständen sind effiziente Suchfunktionen essentiell. Neben der Volltextsuche sind zusätzliche Möglichkeiten wie die Suche nach Datum, Benutzer, Schlagwort, Kategorie etc. anzubieten. Zusätzlich müssen sich die einzelnen Suchkriterien logisch miteinander verknüpfen lassen, um gezielt Informationen auszufiltern. Die Suche muss optional auch Inhalte vorangegangener Versionen von Inhalten berücksichtigen (GA3-1).

Mit diesem Gestaltungsobjekt wird das technische Gestaltungsziel K7-GZ4 sowie die Gestaltungsaufgabe GA3-1 umgesetzt.

K7-GZ4: Im Rahmen der Organisation von Wissen müssen Strukturen ermöglicht werden, die einen gezielten Zugriff auf Informationen in komplexen und umfangreichen Datensammlungen erlauben.

GA3-1: Die Suche und Filterung von Informationen in lehr- und lernrelevanten Inhalten müssen neben der jeweils aktuellen Version auch vorangegangene Bearbeitungszustände berücksichtigt werden können.

Es resultieren keine Gestaltungsaufgaben.

GO12: Gruppenkonstitution

Das Gestaltungsobjekt GO12 repräsentiert eine Systemkomponente, die den freien Zusammenschluss einzelner Benutzer zu Gruppen realisiert. Diese Zusammenschlüsse dienen zur lehrveranstaltungsbezogenen Zusammenarbeit sowie zum themenbezogenen oder informellen Austausch zwischen einzelnen Benutzern. Gruppenbereiche zeichnen sich durch einen gemeinsam nutzbaren Bereich als Grundlage kollaborativen Arbeitens aus. Innerhalb von Gruppen müssen Berechtigungen zu Inhalten und Funktionen frei – und ohne Zutun von Aussenstehenden wie Administratoren – zugeteilt werden können. Dies beinhaltet auch die Selbstverwaltung der Beitrittsmöglichkeiten zur Gruppe sowie den Veröffentlichungskontext von Inhalten. Weiterhin müssen entsprechende Werkzeuge zur Unterstützung der virtuellen Zusammenarbeit in Teams zur Verfügung gestellt werden (Benachrichtigungen, Termine, Projektmanagement).

Mit diesem Gestaltungsobjekt wird das technische Gestaltungsziel K8-GZ1 umgesetzt.

K8-GZ1: Lern- und Arbeitsgruppen werden durch den selbstständigen Zusammenschluss von einzelnen Benutzern im Sinne der gemeinsamen Zielerreichung konstituiert.

Folgende Gestaltungsaufgabe resultiert in Zusammenhang mit dem GO12:

GA12-1: Gruppenfunktionen: Für die effiziente Unterstützung kollaborativer Arbeit müssen neben der Möglichkeit zum Zusammenschluss und internen Organisation von Gruppen auch entsprechende Werkzeuge zur gemeinsamen Nutzung angeboten werden.

GO13: Gruppenfunktionen

Das Gestaltungsobjekt GO13 repräsentiert eine Sammlung von Systemkomponenten, die Funktionen zur Unterstützung kollaborativen Arbeitens in Gruppen zur Verfügung stellt. Mit diesem Gestaltungsobjekt werden die technischen Gestaltungsziele K8-GZ2 und K8-GZ5 umgesetzt.

K8-GZ2 und GA12-1: Um die Zusammenarbeit in virtuellen Teams angemessen zu unterstützen, müssen einfach zu bedienende Werkzeuge verfügbar sein, die kollaboratives Arbeiten ermöglichen und vereinfachen. Hierzu gehört der wechselseitige Ausschluss zur Verhinderung gleichzeitigen Editierens von Dokumenten, zweckmässige Benachrichtigungsfunktionen zu Koordinationszwecken bzw. Mitteilung über neue bzw. geänderte Inhalte etc.

K8-GZ5: Für die Umsetzung gemeinsamer Projekte in Gruppen sind zusätzlich geeignete Werkzeuge zur Unterstützung von kollaborativen Prozessen nötig. Dies umfasst die Zuweisung von Aufgaben und Zuständigkeiten, die Setzung von Meilensteinen, die Aufdeckung von Abhängigkeiten, Priorisierungen etc.

Folgende Gestaltungsaufgaben resultieren in Zusammenhang mit dem GO13:

GA13-1: Zur Entlastung bei der Organisation von strukturierbaren, wiederkehrenden Tätigkeiten, sollten Werkzeuge zum Workflow-Management eingesetzt werden, um die Kommunikationsprozesse auf inhaltliche Fragestellungen konzentrieren zu können.

GA13-2: Der Einsatz von Wikis stellt eine flexible Möglichkeit zur dynamischen und kollaborativen Entwicklung von Wissensbasen dar.

GA13-3: Repository: Wesentliche Grundlage für kooperative und kollaborative Zusammenarbeit in Gruppen ist neben der Kommunikation die Schaffung einer gemeinsamen Dokumentenbasis. Wichtig ist in diesem Zusammenhang die Nachvollziehbarkeit von Änderungen im Prozess der Inhaltsgestaltung durch die einzelnen Gruppenmitglieder.⁴⁰

GA13-4: Für die Entwicklung von Gruppenidentität, sowie zur Initiierung gruppeninterner Kommunikation und Netzwerkbildung sind Mitgliederverzeichnisse mit Such- und Filterfunktionen anzubieten.

GA13-5: Innerhalb von Arbeits- und Lerngruppen müssen dynamische und effiziente Kommunikationskanäle zum gezielten Versand von Benachrichtigungen gegeben sein, um gruppeninterne Kommunikationsprozesse ohne unnötige Latenzzeiten und Redundanzen zu ermöglichen.

⁴⁰ Diese Funktionalität einer kollektiven Dokumentenbasis einschließlich Versionskontrolle kann auch durch den Einsatz von Wiki-Ansätzen abgebildet werden.

GO14: Export von Inhalten

Das Gestaltungsobjekt GO14 repräsentiert eine Systemkomponente, die den Benutzern erlaubt Inhalte aus der Lernumgebung heraus zu exportieren. Dies bezieht sich insbesondere auf Inhalte und Daten, die der Benutzer für seinen persönlichen Gebrauch eingepflegt hat und die zur weiteren Verwendung bestimmt sind, wie Kontakt- oder Kalenderdaten, Lerntagebücher etc. Besonders hilfreich für bestimmte Verwendungsziele ist die Ausgabe strukturierter Datensätze. Bspw. kann es hilfreich für die Lernenden sein, wenn sie alle Daten einer einzelnen Veranstaltung (Materialien, Kontakte, Termine, etc.) auf einmal aus der Lernumgebung heraus exportieren können. Weiterhin muss es möglich sein Inhalte durch Löschen aus der Lernumgebung zu entfernen.

Mit diesem Gestaltungsobjekt wird das technische Gestaltungsziel K9-GZ2 und die Gestaltungsaufgabe GA25-5 umgesetzt.

K9-GZ2: Mediale Artefakte, die auf der Lernumgebung erstellt bzw. genutzt wurden, müssen sich in standardisierten Formaten auf andere Systeme übertragen lassen.

GA25-5: Die Exportfunktionalität muss auch Inhalte aus PLEs (siehe GO25) berücksichtigen können.

Folgende Gestaltungsaufgabe resultiert in Zusammenhang mit dem GO14:

GA14-1: Löschen von Inhalten: Beim Entfernen von Inhalten aus der Lernumgebung müssen Strategien zum Umgang mit kollaborativ genutzten Inhalten und zur Rekonstruierbarkeit persönlicher Daten unterstützt werden können.

GO15: Löschen von Inhalten

Das Gestaltungsobjekt GO15 repräsentiert eine Systemkomponente, die es den Benutzern der Lernumgebung erlaubt, eigene Inhalte endgültig zu löschen. Dies gestaltet sich bei Daten, die nur zum persönlichen Gebrauch bestimmt sind, problemlos. Inhalte die kollaborativ erstellt wurden bzw. die in Zusammenhang mit weiteren Inhalten anderer Nutzer in Beziehung stehen, dürfen jedoch nicht einfach entfernt werden, da es sonst zu einem Verlust des Gesamtzusammenhangs kommen kann. Mit dem Gestaltungsobjekt GO15 kann dafür gesorgt werden, dass bestimmte Inhalte entfernt werden können, falls keine lizenzrechtlichen Massnahmen bezüglich der im Kontext der Lernumgebung veröffentlichten Inhalte getroffen werden können (bspw. eine Erklärung im Rahmen der allgemeinen Nutzungsvereinbarungen über bestimmte Lizenzierungsoptionen wie Creative Commons).

Inhalte können auch mit einem „Haltbarkeitsdatum“ versehen werden, um nach einer definierten Zeitspanne eine automatische Löschung zu ermöglichen. Dieser Ansatz lässt sich um Konzepte erweitern, bei denen die Verweildauer verlängert wird, sofern sie abgerufen oder als erhaltungswürdig eingestuft werden. Somit würde implizit ein Qualitätsprozess eingeführt.

Mit diesem Gestaltungsobjekt wird das technische Gestaltungsziel K9-GZ4 sowie die Gestaltungsaufgabe GA14-1 umgesetzt.

K9-GZ4: In der Option Inhalte zu löschen manifestiert sich das Recht über Selbstbestimmtheit eigener Informationen.

GA14-1: Die Benutzer müssen selbstständig Inhalte zwischen verschiedenen Umgebungen migrieren können. Hierzu gehört auch die Entfernung von Inhalten die aus einer Umgebung exportiert wurden.

Es resultieren keine Gestaltungsaufgaben.

GO16: Bewertungssystem (Qualität und Reputation)

Das Gestaltungsobjekt GO16 repräsentiert eine Systemkomponente, die es den Nutzern der Lernumgebung ermöglicht, durch Feedback Inhalte und Beiträge zu bewerten. Auf Basis einzelner Bewertungen lassen sich Bewertungssysteme zur Qualitätsbeurteilung entwickeln. Die Bewertungen sollten sowohl über einfaches und schnell durchzuführendes Rating (bspw. Noten oder Punkte innerhalb eines festgelegten Spektrums (1-6)) als auch differenziert durch Erläuterungen in Textform durchführbar sein. Je nach Inhalt oder Anwendungskontext kann auch der ausschließliche Einsatz eines einzelnen Verfahrens angebracht sein. Um eine gewisse Form der Sicherung von Qualität zu erreichen, ist darauf zu achten, dass auch die einzelnen Bewertungen selbst bewertet werden können (durch Bewertungen zweiter Ordnung). Alle unsachlich oder nicht hilfreich eingestuften Bewertungen (erster Ordnung) dürfen nicht zur Gesamtbewertung herangezogen werden, um deren Ergebnisse nicht unnötig zu verfälschen. Auf Basis der Bewertungen von Inhalten lassen sich Rückschlüsse auf die fachliche Reputation der jeweiligen Autoren ziehen.

Mit diesem Gestaltungsobjekt werden die technischen Gestaltungsziele K10-GZ3 und K7-GZ3 sowie die Gestaltungsaufgabe GA10-2 umgesetzt.

K7-GZ3: Die Bewertung von Inhalten stellt eine Form von Klassifikation hinsichtlich qualitativer Aspekte dar und bieten Reflexionsimpulse sowohl für die Autoren von Inhalten, als auch für die Autoren von Bewertungen und die Rezipienten von Inhalt und Bewertung.

K10-GZ3: Bewertungssysteme können als Grundlage für den Erwerb von Reputation herangezogen werden. Auf diese Art sollen Anreize für das Verfassen und Bereitstellen von inhaltlich hochqualitativen Beiträgen bzw. Bewertungen geschaffen werden.

Es resultieren keine Gestaltungsaufgaben.

GO17: Änderungsverwaltung

Das Gestaltungsobjekt GO17 repräsentiert eine Systemkomponente, die Benutzern den Entwicklungs- und Wartungsstand der Lernumgebung transparent offenlegt. Hierzu gehören

auch eingegangene Fehlermeldungen und deren Bearbeitungsstatus (Bugtracking). Die Transparenz des Systemstatus zielt auf die motivierte Mitwirkung der Benutzer beim Aufdecken eventuell auftretender Fehler oder sonstiger Probleme ab. Diesbezüglich müssen die Benutzer auch nachvollziehen können, inwieweit ihre Fehlermeldungen zu Verbesserungen bzw. Fehlerbeseitigungen geführt haben. In der Folge wird auch das Vertrauen der Benutzer in die Lernumgebung und ihre Betreiber gesteigert. Die aktive Beteiligung der Nutzer bei der Meldung und genauen Schilderung von technischen Problemen ist sowohl für die Nutzergemeinschaft als auch die Betreiber dienlich und kann zum Erwerb von Reputation der aktiv Mitwirkenden beitragen.

Mit diesem Gestaltungsobjekt wird das technische Gestaltungsziel K2-GZ5 umgesetzt.

K2-GZ5: Veränderungen an der technischen Umgebung müssen ihren Benutzern nachvollziehbar kommuniziert werden.

Folgende Gestaltungsaufgabe resultiert in Zusammenhang mit dem GO17:

GA17-1: Als Motivation für die Beteiligung am Gestaltungsprozess durch Hinweise auf Fehler und Verbesserungsmöglichkeiten der technischen Umsetzung der Elemente der Lernumgebung ist die Darstellung von Reputation zu ermöglichen.

GO18: Content-Schnittstellen

Das Gestaltungsobjekt GO18 repräsentiert eine Systemkomponente, mit der die Benutzer zusätzliche Inhalte von externen Quellen (außerhalb der Lernumgebung) zur individuellen Nutzung einbinden⁴¹ und verwenden können. Dies ist unter Umständen auch für kollaborativ genutzte Inhalte dienlich. Die Nutzung externer Quellen bezieht sich sowohl auf lerngegenstandsrelevante Inhalte wie Texte, Abbildungen oder audiovisuelle Medien als auch auf aktuelle Meldungen, die über Push-Verfahren bezogen werden. Falls extern bezogene Inhalte in originaler oder verarbeiteter Form veröffentlicht werden sollen – also ein Zugriff auf diese Inhalte von außerhalb der Lernumgebungen erlaubt sein soll – müssen Maßnahmen zum Schutz der Urheberschaft, bspw. durch explizite Angabe der Quellen ergriffen werden können.

Mit diesem Gestaltungsobjekt wird das technische Gestaltungsziel K7-GZ5 umgesetzt.

K7-GZ5: Schnittstellen für Inhalte erschließen den Zugang zu externen Informationsquellen.

Folgende Gestaltungsaufgabe resultiert in Zusammenhang mit dem GO18:

GA18-1: Bei der Einbindung und Weiterverwendung müssen zum Schutz urheberrechtlich geschützter Daten Möglichkeiten geschaffen werden, bestehende lizenzrechtliche Bedingungen zu berücksichtigen bzw. zu wahren oder die Verwendung schlimmstenfalls zu unterbinden.

⁴¹ Die Beschreibung der Datenschnittstelle für interne Inhalte nach außen wird unter *GO14: Export* ausgeführt.

GO19: Evaluationssysteme

Das Gestaltungsobjekt GO19 repräsentiert eine Systemkomponente, die Interaktionen innerhalb der Lernumgebung auswertet. Auswertungen können in Bezug auf unterschiedliche Ziele und mit Nutzen für unterschiedliche Zielgruppen durchgeführt werden. Die Auswertung des Nutzerverhaltens in der Interaktion mit bestimmten Bereichen und Funktionen der Lernumgebung durch Statistiken und Visualisierung kann wertvolle Hinweise zur Optimierung der Lernumgebung bieten. Usertracking und Evaluation des individuellen Lernfortschrittes sind wichtige Funktionen typischer Lernplattformen und werden dort zur Überwachung und Bewertung der Benutzer im Rahmen von Assessment herangezogen. Die Nutzung dieser Evaluationsfunktionen muss vertraulich behandelt werden und darf daher nur einem eingeschränkten Nutzerkreis (i.d.R. Lehrende) zur Verfügung stehen. In kollaborativen Szenarien bieten Visualisierungen wichtige Informationen über die Zusammenhänge durchgeführter Diskurse und die Interaktion der Nutzer untereinander. Die Evaluation des eigenen Verhaltens im Rahmen der Lernumgebung kann den einzelnen Nutzern wichtige Rückmeldung zum vollzogenen Lernfortschritt geben, die in Bezug zur individuellen Selbsteinschätzung gesetzt werden kann. Dieses Feedback wird besonders wertvoll, wenn es Rückschlüsse über vorhandene Defizite und Anregungen für Vertiefungen wiedergibt.

Mit diesem Gestaltungsobjekt werden die Vorgaben des technischen Gestaltungsziels K2-GZ6 umgesetzt.

K2-GZ6: Die Historie der Interaktion eines Benutzers mit dem System der Lernumgebung einerseits und mit anderen Benutzern andererseits kann wertvolle Hinweise zur Selbsteinschätzung hinsichtlich des persönlichen Lernerfolgs und Bildungsprozesses bieten. Es resultieren keine Gestaltungsaufgaben.

GO20: Kommunikationsverwaltung (Kommunikations- und Nachrichtenkanäle)

Das Gestaltungsobjekt GO20 repräsentiert die Vielfalt von Kommunikationsoptionen und -kanälen in Hinsicht auf typische Merkmale wie Adressatenkreis, Vertraulichkeit, Sicherheit, zeitliche und räumliche Kontexte, Priorität. Zentrales Anliegen ist es, bei den Benutzern ein Bewusstsein für die Vor- und Nachteile bzw. die resultierenden Konsequenzen der Nutzung bestimmter Kanäle zu schaffen, um sie in die Lage zu versetzen, reflektierte Entscheidungen in Bezug auf die Angemessenheit von Kommunikationsmedien für verschiedene Situationen zu treffen. In diesem Zusammenhang ist auch die Benachrichtigung über Änderung bzw. neu erstellte Inhalte über die Revisionsverwaltung von Bedeutung (GA3-2).

Mit diesem Gestaltungsobjekt werden die technischen Gestaltungsziele K6-GZ1 und K6-GZ2 sowie die Gestaltungsobjekte GA3-2 und GA10-2 umgesetzt.

K6-GZ1: Um in unterschiedlichen Lehr-/Lernsituationen Kommunikationsprozesse angemessen und flexibel unterstützen zu können, muss ein breites Angebot an Kommunikationsoptionen be-

reit gestellt werden.

K6-GZ2: Bei der Auswahl der hinsichtlich bestimmter Lernsituationen passenden Kommunikationsmöglichkeiten sind individuelle Zugangsweisen der Benutzer zu berücksichtigen.

GA3-2: Im Rahmen der Kommunikationsoptionen sind für die Benutzer Möglichkeiten zum Abonnement von Benachrichtigungen zur Verfügung zu stellen.

GA10-1: Für die Kommunikation in unterschiedlichen Kreisen von Adressaten sind differenzierte Einstellmöglichkeiten zur Einsicht bzw. Weitergabe von (Meta-) Informationen vorzusehen.

Es resultieren keine Gestaltungsaufgaben.⁴²

GO21: Identitätsverwaltung

Das Gestaltungsobjekt GO21 stellt eine Systemkomponente zur Repräsentation von Identität für die Benutzer der Lernumgebung dar. Identität wird über ein Profil realisiert, mit dem der einzelne Benutzer innerhalb der Nutzergemeinschaft der Lernumgebung Informationen zu seiner Person bereitstellen kann. Hierbei ist zu beachten, dass der Profilinehaber Freiheit darüber besitzt, welche persönlichen Information er preisgeben will bzw. welche Adressaten einzelne Informationen abrufen dürfen. Bspw. sollte unterschieden werden können, dass bestimmte Angaben nur für Nutzer zur Verfügung stehen, die als besonders vertrauenswürdig eingestuft werden (Freunde). „Freundesnetzwerke“ sind eine weitere Komponente von Identität der einzelnen Nutzer innerhalb virtueller Umgebungen. Zwischen Netzwerk und Identität besteht ein wechselseitiger Zusammenhang: Einerseits wird die Wahrnehmung der Identität des Einzelnen maßgeblich durch das Netzwerk befreundeter Nutzer mitgeprägt, andererseits ist die individuelle Repräsentation von Persönlichkeit die Grundlage für den Aufbau von Vernetzungen innerhalb virtueller oder hybrider Gemeinschaften. Eng verknüpft mit der Identität des einzelnen Nutzers, insbesondere auch in Hinblick auf den Zusammenhalt von Netzwerken ist die soziale Präsenz innerhalb der Gemeinschaft. In Zusammenhang mit der Repräsentation von Identität in virtuellen Gemeinschaften müssen also Möglichkeiten realisiert werden, um den Aufbau von Netzwerken und deren Darstellung sowie die Vermittlung von sozialer Präsenz zu realisieren.

Mit diesem Gestaltungsobjekt wird das technische Gestaltungsziel K10-GZ1 umgesetzt.

K10-GZ1: Den Benutzern müssen dynamische und komplexe Möglichkeiten Entwicklung und Darstellung Identität angeboten werden, die den individuellen Ansprüchen und Anliegen gerecht werden.

Folgende Gestaltungsaufgaben resultieren in Zusammenhang mit dem GO21:

GA21-1: User-Netzwerke: Im Kontext der Darstellung von Identität sind Möglichkeiten zu schaffen, Netzwerke mit anderen Nutzern aufzubauen und diese zu repräsentieren.

⁴² Es kann nicht bestritten werden, dass aus diesem Gestaltungsobjekt eine Vielzahl von Gestaltungsaufgaben zur Abbildung differenzierter Kommunikationsoptionen erwächst. Im Rahmen dieser Arbeit können die einzelnen technischen Ausprägungen jedoch nicht behandelt werden. Übergreifende Unterscheidungsmerkmale werden in Kapitel 3.4.1.6. *K6: Kommunikation* dargelegt.

GA21-2: Soziale Präsenz: Zur Wahrnehmung von sozialer Präsenz der Teilnehmer innerhalb kollaborativer Settings sind entsprechende Möglichkeiten zu realisieren.

GO22: Vermittlung sozialer Präsenz

Das Gestaltungsobjekt GO22 stellt eine Systemkomponente dar, die zur Repräsentation der sozialen Präsenz der Nutzer innerhalb virtueller Umgebungen verwendet wird. Soziale Präsenz beschreibt die gegenseitige Wahrnehmbarkeit von Mitgliedern virtueller Gemeinschaften, die das Gemeinschaftsgefühl verbessert und im Gegenzug Isolation vermindert. Soziale Präsenz wird durch eine Vielzahl unterschiedlicher Maßnahmen bzw. Kanäle erreicht. Neben der direkten Interaktion zwischen Nutzern bspw. durch sprachliche Kommunikation, das Versenden von Nachrichten oder kollaboratives Arbeiten an gemeinsamen Inhalten sind Indikatoren wie die gegenwärtige Aktivität oder Kontaktbereitschaft anderer Nutzer elementare Möglichkeiten, um Signale zur gegenseitigen Wahrnehmung zu ermöglichen. Regelmäßige, informelle Statusmeldungen zu aktuellen Tätigkeiten, Meinungen und Gefühlen sind besonders effektive Kanäle für soziale Präsenz. Auch die automatische Einbindung von externen Quellen wie die aktuell gehörten Musikstücke⁴³, neueste Bilder, Einträge in Gästebücher sowie Microblogs etc. lassen sich im Sinne sozialer Präsenz verwenden. Der Mangel an paraverbalen und non-verbalen Ausdrucksmöglichkeiten bei Onlinekommunikation lässt sich in virtuellen 3D-Umgebungen zum Teil überwinden, in denen mittels virtueller Stellvertreter (Avatare) interagiert wird, die bestimmte Möglichkeiten zu mimischem Ausdruck und Gestik bieten. Es sollte jedoch immer in letzter Instanz dem einzelnen Nutzer überlassen sein, in wie weit, bzw. welche Ausdrucksformen er nutzen, bzw. welche Signale und Spuren er anderen Nutzern gegenüber zeigen möchte.

Mit diesem Gestaltungsobjekt werden die technischen Gestaltungsziele K6-GZ3 und GA21-2 umgesetzt.

K6-GZ3: Soziale Präsenz wirkt als ein Impuls für Kommunikationsprozesse.

GA21-2: Soziale Präsenz ist ein wesentliches Kriterium zum Ausdruck von Identität innerhalb virtueller Umgebungen.

Es resultieren keine Gestaltungsaufgaben.

GO23: User-Netzwerke

Das Gestaltungsobjekt GO23 repräsentiert eine Systemkomponente zur Bildung, Darstellung und Unterstützung von selbstorganisierenden Netzwerken innerhalb der Benutzergruppe von Lernumgebungen. Jenseits von themen- bzw. projektbezogenen Zusammenschlüssen von Benutzern in Gruppen bieten User-Netzwerke Möglichkeiten zum Aufbau und Ausdruck von informellen Beziehungen und setzen sich somit von themen- oder projektspezifischen Gruppenmitgliedschaften ab. In der Regel stehen den Netzwerkmitgliedern erweiterte Informationen, bspw.

⁴³ Bspw. durch Dienste wie iTunes oder LastFM.

über persönliche Interessen der eingebundenen Nutzer zur Verfügung. In der Umsetzung erfordert dies Strukturen, um Beziehungen zu anderen Nutzern aufzubauen, die Kontakte zu pflegen und zu verwalten. Für die Pflege der Kontakte sind effektive Kommunikationsmöglichkeiten vorzusehen, bspw. als automatische Benachrichtigung über Änderungen und Aktualisierungen von individuellen Profildaten der Netzwerkmitglieder. Dies wirkt sich effektiv auf die Wahrnehmung sozialer Präsenz aus. Die Visualisierung von Netzwerken kann aufschlussreiche Informationen über Kontakte zweiter und dritter Ordnung (Kontakte von Kontakten) wiedergeben.

Mit diesem Gestaltungsobjekt wird das technische Gestaltungsziel GA21-1 umgesetzt.

GA21-1: Die Beteiligung innerhalb von sozialen Netzwerken und die Bildung von individueller Identität bedingen einander wechselseitig.

Es resultieren keine Gestaltungsaufgaben.

GO24: Referenzexemplar-Verwaltung

Das Gestaltungsobjekt GO24 stellt eine Systemkomponente zur Verwaltung, Archivierung und Veröffentlichung von Dokumenten (und medialen Artefakten) einschließlich des Schutzes der Autorenrechte dar. Die unbegrenzten Vervielfältigungs- und Manipulationsmöglichkeiten digitaler Medien werfen Probleme hinsichtlich der Authentizität von Dokumenten auf. Insbesondere bei frei zugänglichen Artefakten kann in der Regel nicht verlässlich nachvollzogen werden, in welcher Version eine Publikation vorliegt, ob die Autorschaft korrekt ist oder ob Manipulationen von dritten vorgenommen wurden. Repositories für Referenzexemplare, die von Institutionen mit hoher Reputation betrieben und gepflegt werden, adressieren diese Probleme. „eprint“-Dienste sind eine wichtige Säule zur Realisierung von Open Access⁴⁴ Strategien. Autoren können über entsprechende Repositories ihre Werke unter selbst gewählten lizenzrechtlichen Bedingungen zur Verfügung stellen. Die Dokumente werden dabei zusätzlich mit Metadaten versehen, um effektiv von entsprechenden Suchdiensten eingebunden zu werden. Für nachträgliche Überarbeitungen von Dokumenten werden Versionsverwaltungen eingesetzt. Dadurch wird auch die eindeutige Identifikation von älteren Versionen ermöglicht.

Mit diesem Gestaltungsobjekt werden die technischen Gestaltungsaufgaben GA5-3 und GA18-1 umgesetzt.

GA5-3: Die institutionalisierte öffentliche Bereitstellung von elektronischen Referenzexemplaren dient der Sicherheit der Urheberschaft und Integrität von digitalen Medieninhalten.

GA18-1: Bei der Weitergabe von Inhalten über Schnittstellen muss sicher gestellt werden, dass die Originalität der Autorschaft nachvollziehbar bleibt.

Es resultieren keine Gestaltungsaufgaben.

⁴⁴ Siehe <http://open-access.net/> [Zugriffsdatum: 14.3.2012].

GO25: Individuelle Lern- und Arbeitsumgebung

Das Gestaltungsobjekt GO25 repräsentiert eine Systemkomponente zur Realisierung eines individuell gestalt- und nutzbaren Bereiches zur Koordination und Unterstützung von persönlichen Strategien für institutionelles und informelles Lernen. Persönliche Lernumgebungen (auch PLE) zeichnen sich durch individuelle Arrangements von dezentralen Diensten und Werkzeugen aus und stehen idealerweise lebenslang für Lernzwecke zur Verfügung. PLEs können in ihrer individuellen Ausprägung und ihrem Umfang stark variieren. Sie stellen insbesondere in verteilten Umgebungen eine bedeutende organisatorische Hilfe dar, um eine zentrale Übersicht über verschiedene dezentrale Lernaktivitäten zu behalten. PLEs können als Funktionsbereiche innerhalb von Lernumgebungen angeboten werden.⁴⁵ Die angedeuteten Individualisierungsmöglichkeiten beziehen sich auf die Auswahl von Informationsquellen und -funktionen und Schnittstellen sowie die Ausgestaltung der visuellen Struktur und Anmutung entsprechend persönlicher Bedürfnisse und Vorlieben. PLEs sind also als individualisierbare Sub-Umgebungen anzusehen, die Lernende bei Selbstorganisation, -kontrolle und -reflexion bei der Verwaltung von Lernprozessen, -materialien und relevanten Dokumenten sowie bei der Kommunikation mit anderen involvierten Nutzern und innerhalb von Netzwerken zu unterstützen versuchen.

Mit diesem Gestaltungsobjekt werden die technischen Gestaltungsziele K5-GZ4 und K6-GZ2 umgesetzt.

K5-GZ4: Die Bereitstellung eines persönlich gestalt- und nutzbaren Bereichs realisiert Anforderungen an Individualisierbarkeit für die einzelnen Nutzer.

K6-GZ2: Persönliche Arbeitsumgebungen bieten den Nutzern Möglichkeiten zu individuellem Zugriff auf Kommunikations- und Nachrichtenkanäle.

Folgende Gestaltungsaufgaben resultieren in Zusammenhang mit dem GO25:

GA25-1 : User-Netzwerk: Eine individuelle Lern- und Arbeitsumgebung muss Funktionen anbieten, die eine Schnittstelle zum persönlichen Netzwerk repräsentieren (vgl. GA21-1).

GA25-2 : Soziale Präsenz: Die individuelle Lern- und Arbeitsumgebung sollte Möglichkeiten zur signalisierung sozialer Präsenz anbieten (vgl. GA21-2).

GA25-3: e-Portfolio: Für die persönliche oder öffentliche Dokumentation von Lernprozessen müssen die erforderlichen Strukturen zum Führen von Portfolios angeboten werden.

GA25-4: Identitätsverwaltung: Die individuelle Lern- und Arbeitsumgebung sollte Optionen zur Repräsentation der individuellen Identität des Nutzers bieten.

GA25-5: Export: Selbst eingebrachte Inhalte (z.B. im Rahmen von Portfolios) sollten über die individuelle Lern- und Arbeitsumgebung kontrolliert und ggfs. exportiert werden können.

GA25-6: Schnittstellen: Die Inhalte verschiedener Kommunikationskanäle bezogen auf relevante Inhalte, Aufgaben oder Benachrichtigungen sind in der individuellen Lern- und Arbeitsumgebung zu bündeln.

GA25-7: Workflow-Verwaltung: Generische Beschreibungen für Lern- und Arbeitsprozesse kön-

⁴⁵ Werden von der Lernumgebung die nötigen Schnittstellen zur Datenübertragung bereitgestellt, können alternativ persönliche Geräte wie Mobiltelefone eingesetzt werden.

nen systematisch im Rahmen der individuellen Lern- und Arbeitsumgebung erstellt, verwaltet und bearbeitet werden.

GO26: Spiele und Simulationswelten

Das Gestaltungsobjekt GO26 repräsentiert eine Systemkomponente zur Realisierung von spielerischen Elementen für Lernzwecke. Spielerische Elemente können Lernprozesse initiieren und markante Effekte auf die Motivation der Lernenden bei der Auseinandersetzung mit Lerninhalten erzielen. Die positiven Effekte resultieren in erster Linie aus der Stimulation von hoher Aufmerksamkeit, sukzessive steigendem Anforderungsniveau und der Möglichkeit zu beliebiger Wiederholung. Dabei nehmen meistens auch kompetitive und narrative Faktoren eine bedeutende Rolle ein. Die Ausprägung von digitalen Lernspielen umfasst ein sehr breit gefächertes Spektrum von zum Teil sehr spezialisierten Genres. Wichtige Differenzierungsmerkmale sind bspw. der narrative Kontext, Abstraktions- bzw. Immersionsgrad, Anzahl der Spieler und Spieldauer.

Mit diesem Gestaltungsobjekt wird das technische Gestaltungsziel K4-GZ2 umgesetzt.

K4-GZ2: Spiele und Simulationswelten ermöglichen interaktive Nutzungserfahrungen mit ausgewählten Lernmaterialien.

Es resultieren keine Gestaltungsaufgaben.

GO27: Portfolios und Lerntagebücher

Das Gestaltungsobjekt GO27 repräsentiert eine Systemkomponente zur Realisierung von nutzerspezifischen Portfolios. Portfolios dienen der Darstellung und Präsentation von Arbeitsprozessen und -ergebnissen.⁴⁶ Der Nutzen für den jeweiligen Lernenden ergibt sich aus der Unterstützung der individuellen Reflexion über Lernziele und deren Erreichung, einschließlich Erfolgen und Misserfolgen im Sinne eines Lerntagebuchs. Neben dieser (selbst-) reflexiven Verwendung kann das Portfolio jedoch repräsentativ eingesetzt werden, um nach außen Lernfortschritte zu dokumentieren. Selektive Veröffentlichung der einzelnen Beiträge kann über Portfolios sinnvoll beide Verwendungszwecke realisieren.

Mit diesem Gestaltungsobjekt wird das technische Gestaltungsziel K10-GZ2 sowie die Gestaltungsaufgabe GA25-3 umgesetzt.

K10-GZ2: Erfahrungen, Lernwege und Bildungsprozesse können in Portfolios dokumentiert werden um Impulse zur Selbst- und Fremdrelexion zu setzen.

⁴⁶ E-Portfolios dienen einem alternativen Assessment-Ansatz, der nicht auf Tests, sondern auf kontinuierliche Dokumentation des individuellen Lernprozesses durch den Lernenden selbst basiert. Ziel ist die Förderung der Selbststeuerung und Eigenverantwortung durch Selbst-Reflexion. Unter bestimmten Voraussetzungen kann bspw. durch die Einbringung auf informell erworbener Kompetenzen auch eine Plattform für selbstbestimmtes Lernen angeboten werden. Hierzu ausführlich Hilzensauer u. a. [2006], Mason u. a. [2004].

GA25-3: Portfolios stellen eine wesentliche Komponente im Rahmen von persönlichen Lern- und Arbeitsumgebungen dar.

Es resultieren keine Gestaltungsaufgaben.

GO28: Workflow-Verwaltung

Das Gestaltungsobjekt GO28 repräsentiert eine Systemkomponente zur Realisierung von Unterstützung, Organisation und Koordination von Arbeitsprozessen in Einzel- und Gruppenprojekten. Workflow-Verwaltungssysteme dienen der Unterstützung der Planung und Durchführung von Arbeitsprozessen. Dazu werden die Projekte in einzelne Aktivitäten unterteilt, denen Ressourcen und Akteure zugeordnet werden. Durch entsprechende Unterstützungsmaßnahmen können insbesondere komplexe arbeitsteilige Projekte mit einer Vielzahl von nötigen Teilschritten koordiniert werden, so dass insbesondere Fehler, Mängel oder Konflikte frühzeitig erkannt werden können. Auch können sie für den Einzeleinsatz im Rahmen der Bearbeitung komplexer Aufgaben sinnvoll eingesetzt werden. Die Vorteile zeigen sich in jedem Fall insbesondere bei wiederholter Bearbeitung vergleichbarer Aufgaben bzw. Aufgabentypen.

Mit diesem Gestaltungsobjekt wird die technische Gestaltungsaufgabe GA13-1 umgesetzt.

GA13-1: Die strukturierte Beschreibung von wiederkehrenden Prozessen stellt eine wesentliche Komponente im Rahmen von Gruppenfunktionen dar. Es resultieren keine Gestaltungsaufgaben.

GO29: Nutzerdaten-Einsicht

Das Gestaltungsobjekt GO29 repräsentiert eine Systemkomponente zur Realisierung von Transparenz personenbezogener Daten der einzelnen Nutzer. Die Nutzer von Lernumgebungen sollten zu jeder Zeit in der Lage sein, sich über gespeicherte Daten zu ihrer Person zu informieren. Hierfür ist ein separater (ggfs. gesondert gesicherter) Informationsbereich vorzusehen, der den einzelnen Nutzern zur Verfügung steht. Weiterhin sollten Benachrichtigungen über aktuelle Änderungen oder Zusammenfassungen in individuell wählbaren Intervallen zugestellt werden können.

Mit diesem Gestaltungsobjekt werden die technischen Gestaltungsziele K2-GZ2, K2-GZ3 und K2-GZ4 umgesetzt.

K2-GZ2: Den Nutzern ist vollständige Einsicht in alle personenbezogenen Datenbestände zu gewähren, die innerhalb der Lernumgebung erhoben und aggregiert wurden.

K2-GZ3: Die vorgenommenen Datenverarbeitungsprozesse sowie die weitere Verwendung der prozessierten Daten müssen für den Nutzer vollständig nachvollziehbar abgebildet werden.

K2-GZ4: Die Benutzer müssen sich über die Weitergabe von erhobenen, aggregierten und prozessierten personenbezogenen Daten in angemessener Weise informieren lassen können.

Es resultieren keine Gestaltungsaufgaben.

GO30: Hilfsangebote

Das Gestaltungsobjekt GO30 repräsentiert eine Systemkomponente zur Realisierung von bereichs- bzw. kontextspezifischen Hilfeangeboten. Um ein unabhängiges und selbstständiges Handeln im Rahmen der Lernumgebung sicher zu stellen, müssen entsprechende Hilfs- und Erklärungsangebote vorhanden sein, die Funktions- und Nutzungsweisen der beinhalteten Funktionen, Werkzeuge und Bereiche transparent für die Nutzer gestalten. Um effizient und zielgerichtet ein Verständnis über die jeweilige Komponente der Lernumgebung herstellen zu können, ist ein adäquater Einsatz von Medien anzustreben. Hierzu gehören neben ausführlichen Erklärungstexten auch Videoanleitungen oder erläuterte Bildschirmaufzeichnungen (Screencasts). Zusätzlich sind Möglichkeiten zur persönlichen Markierung und Referenzierung als hilfreich anzusehen, um einen wiederholten Aufruf der Hilfeinformationen zu erleichtern.

Mit diesem Gestaltungsobjekt wird das technische Gestaltungsziel K1-GZ5 umgesetzt.

K1-GZ5: Im Sinne der technischen Zurückhaltung müssen die Benutzer bei Bedarf situationsangemessen und effizient auf Hilfsmaterialien zugreifen können.

Es resultieren keine Gestaltungsaufgaben.

3.7 Zusammenfassung

Das vorangegangene Kapitel dokumentiert die Durchführung der normativen Anforderungsanalyse für mediale Lernumgebungen gemäß des in Abschnitt 2.3.2 erläuterten Prozesses und repräsentiert somit den Kern der vorliegenden Arbeit. Eine vollständige Übersicht der Konkretisierungsschritte einschließlich der Zusammenhänge von Normbereich, normativen Vorgaben, sozialen Anforderungen, soziotechnischen Kriterien und Gestaltungsobjekten ist Abbildung 3.4 zu entnehmen.

Als Vorbereitung für die folgende Analyse wurde hierfür zunächst der Gestaltungsbereich *Lernumgebungen* konkretisiert (vgl. Kapitel 3.1). In diesem Zusammenhang wurden das Technik- (vgl. Abschnitt 3.1.1) und Anwendungsfeld (vgl. Abschnitt 3.1.2) des Gestaltungsbereichs eingegrenzt.

Als normativen Bezugspunkt für die Entwicklung der Gestaltungskriterien für Lernumgebungen wurde der Bildungsbegriff gesetzt. Im ersten Schritt der Analyse wurde der Normbereich *Bildung* hinsichtlich der für die nachfolgenden Analyseschritte notwendigen Operationalisierbarkeit beleuchtet (vgl. Kapitel 3.2). Hierzu wurden Positionen verschiedener Autoren bezüglich der jeweiligen Perspektiven auf den Bildungsbegriff verglichen und deren Gemeinsamkeiten identifiziert.

Ausgehend von den Ergebnissen dieser Untersuchung wurde der Normbereich in die Dimensionen *Mündigkeit*, *Qualifikation* und *soziale Bildung* ausdifferenziert (vgl. Abschnitt 3.2.6) und als normative Vorgaben auf das Anwendungsfeld bezogen (vgl. Kapitel 3.3). Im zweiten Schritt (vgl.

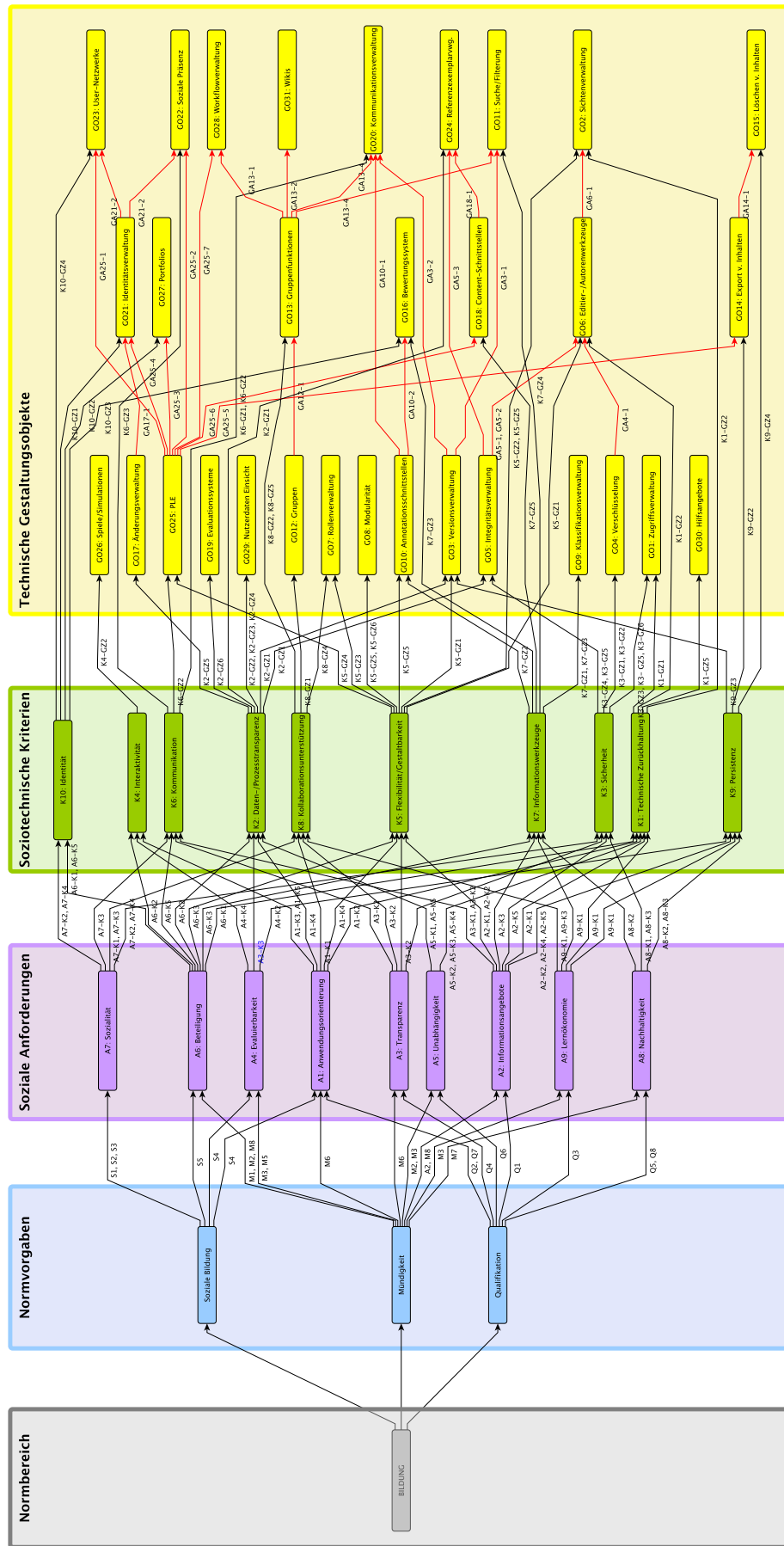


Abbildung 3.4.: Vollständige Übersicht der Analyseschritte.

Kapitel 3.4) wurden dann die sozialen Anforderungen analysiert, die sich für das Anwendungsfeld anhand der normativen Vorgaben ergeben: *Anwendungsorientierung, Informationsangebote, Transparenz (sozial), Evaluierbarkeit, Unabhängigkeit, Beteiligung, Sozialität, Nachhaltigkeit und Lernökonomie*.

Aus der Anwendung dieser sozialen Anforderungen auf das Technikfeld ließen sich im dritten Analyseschritt (vgl. Kapitel 3.5) die soziotechnischen Kriterien folgern: *Technische Zurückhaltung, Transparenz (technisch), Sicherheit, Interaktivität, Flexibilität, Kommunikation, Informationswerkzeuge, Kollaboration, Persistenz und Identität*. Anhand dieser Kriterien wurden dann 30 abstrahierte technische Gestaltungsobjekte für Lernumgebungen entworfen (vgl. Kapitel 3.6). Die technischen Gestaltungsobjekte realisieren technische Gestaltungsziele, die einerseits direkt aus den soziotechnischen Kriterien, andererseits aus Gestaltungsaufgaben, die in Zusammenhang mit anderen Gestaltungsobjekten stehen, resultieren (vgl. Abschnitt 2.3.2).

Das Ergebnis der normativen Anforderungsanalyse ist somit ein Konstellation von miteinander vernetzten Kriterien, die Gestaltungsspielräume für die Entwicklung von Lernumgebungen eröffnen und dabei gleichzeitig eine Verankerung im Normbereich Bildung sicherstellen (vgl. Abbildung 3.4). Die vollständige Konstellation der entwickelten Gestaltungsobjekte sowie der jeweils umgesetzten Gestaltungsziele und -aufgaben wird in Tabelle A.1 wiedergegeben. Die Anwendung dieser Gestaltungsobjekte wird exemplarisch im folgenden Kapitel (4) vollzogen.



4 Gestaltungskriterien ad exemplum

In diesem Kapitel sollen die zuvor entwickelten Ergebnisse der normativen Anforderungsanalyse anhand eines konkreten Anforderungsprojektes exemplarisch operationalisiert werden. Dazu wird im ersten Abschnitt des folgenden Kapitels zunächst der real existierende Anforderungskontext zur Gestaltung von Lernumgebungen an der Technischen Universität Darmstadt bzw. am dort ansässigen Institut für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik analysiert. Dabei werden insbesondere das Selbstverständnis und die normative Orientierung der Lehre und Forschung untersucht sowie die betreffende Zielgruppe beleuchtet. Die Ergebnisse der Untersuchung werden dann auf die vorhandenen IKT-Anwendungen zur Unterstützung des Studiums bezogen, wobei weitergehende Gestaltungspotentiale identifiziert werden.

Im zweiten Teil wird dann anhand der zuvor entwickelten Gestaltungsobjekte ein Gestaltungskonzept zur Weiterentwicklung der IKT-Systemlandschaft entworfen, das den spezifischen Anforderungszielen des untersuchten Einsatzkontexts gerecht wird.

Ein Vergleich dieser entworfenen Gestaltungslösung mit einer vorhandenen Lernumgebungen wird im dritten Abschnitt durchgeführt. Hierdurch soll überprüft werden, ob bzw. inwieweit sich die Funktionalität dieser Systeme auf die entwickelten Gestaltungsobjekte abbilden lässt und ob dieser Ansatz geeignet ist um Entwicklungspotentiale hinsichtlich der formulierten Bildungsziele aufzuzeigen.

4.1 Institutioneller Anforderungskontext

Im folgenden Abschnitt wird eine Untersuchung des Anforderungskontexts der Technischen Universität Darmstadt und des Instituts für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik durchgeführt, um die Rahmenbedingungen für das Design von medialen Lernumgebungen zu identifizieren. Hierbei werden primär die normative Ausrichtung von Forschung und Lehre sowie die Zielgruppe der Studierenden berücksichtigt. Die Ergebnisse werden mit einschlägigen universitären Angeboten korreliert, um anhand der Differenzen bestehende Gestaltungsbedarfe zu identifizieren.

4.1.1 Institutionelle Rahmenbedingungen

Die institutionell definierten normativen Rahmenbedingungen, in denen sich bestimmte Ansprüche an die Gestaltung von Lernumgebungen manifestieren, werden im folgenden Abschnitt beleuchtet. Hierzu werden zunächst das universitäre Selbstverständnis der Technischen Universität Darmstadt und die damit verbundenen Ansprüche an Lehre, Studium und Forschung

untersucht. Danach wird den spezifischen Rahmenbedingungen am Institut für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik nachgegangen.

Grundsätze für Studium und Lehre an der Technischen Universität Darmstadt

Die *Grundsätze für Studium und Lehre an der Technischen Universität Darmstadt* stellen Leitlinien für die (Weiter-) Entwicklung der Studiengänge an der Technischen Universität Darmstadt dar und definieren diesbezüglich Qualitätsziele. Die Grundsätze richten sich dabei an alle Mitglieder der Technischen Universität Darmstadt bzw. die entsprechenden Organisationseinheiten und Gremien. Sie basieren auf der bisherigen Ausrichtung und Entwicklung der Institution und sollen gegenwärtige und kommende Herausforderungen aufgreifen [vgl. Präsidium der Technischen Universität Darmstadt, 2009, S. 1].

Die Grundsätze formulieren anhand folgender vier Leitpunkte die künftige Ausrichtung von Studium und Lehre [vgl. ebd., S. 2]:

1. *Fachliche Exzellenz* bezieht sich auf eine am aktuellen Erkenntnisstand der Wissenschaft orientierte Ausbildung, die die Studierenden auf ihre künftigen Aufgaben in Forschung und Praxis bestmöglich vorbereitet. In diesem Zusammenhang sollen sie insbesondere befähigt werden, Forschungs- und Entwicklungsarbeiten selbstständig zu planen und umzusetzen, neue Problemstellungen zu identifizieren und für diese Lösungskonzepte zu entwickeln sowie Kooperationen mit anderen Fachleuten auch im Rahmen von internationalen und interdisziplinären Projekten durchzuführen.
2. *Persönlichkeitsorientierung* zielt auf die Ausbildung der Studierenden zu verantwortungsvollen, kreativen und kritischen Persönlichkeiten, die durch flexible Anregung zu eigenverantwortlichem und individuellem Studieren gefördert werden sollen. Das gesamte Studium und die Lehre sollen an den Bedürfnissen und intendierten Kompetenzziele der Studierenden ausgerichtet werden. Ein respektvoller Umgang von Lehrenden und Studierenden wird vorausgesetzt.
3. *Kultur der Offenheit* bezeichnet die gelebte Interdisziplinarität, Internationalität und Interkulturalität. Weiterhin wird eine Offenheit gegenüber der Forschung, beruflicher und gesellschaftlicher Praxis sowie neuen Lern-, Lehr- und Prüfungsformen angestrebt. Auf Qualitätsverbesserung zielende konstruktive Kritik wird ausdrücklich erwünscht.
4. *Gute Studierbarkeit* bezieht sich auf die curriculare Gestaltung, die bei allem Anspruch ein zügiges, reibungsloses und erfolgversprechendes Studium ermöglichen soll. Hierzu sollen entsprechende Infrastrukturen und Beratungsangebote zur Verfügung gestellt werden.

Anhand der ausführlichen Erläuterungen der Grundsätze für Studium und Lehre [siehe ebd., S. 3-8] lassen sich die als Normbereich identifizierten Dimensionen von Bildung *Mündigkeit, Qualifikation und soziale Bildung* zuordnen. Hierbei spiegelt das Streben nach fachlicher Exzellenz in Forschung und Praxis zur „Lösung drängender Fragen aus [...] Wissenschaft und Gesellschaft“

[ebd., S. 3] die Dimension der Qualifikation wider. Das Anliegen der Förderung einer Entwicklung der Studierenden zu mündigen Subjekten findet sich in der Betonung der Ausbildung zu Kritikfähigkeit, Kreativität und verantwortungsvollem Handeln, sich selbst und anderen bzw. der (wissenschaftlichen) Gemeinschaft gegenüber. Weitere Aspekte sozialer Bildung finden sich in der expliziten Formulierung fächerübergreifender Kompetenzen wie Schlüssel-, Gender-, und Diversity-Kompetenzen sowie der Erwartung von zivilgesellschaftlichem Engagement für die globale Gesellschaft.

Ergänzt wird dieses Verständnis von Studium und Lehre durch die Ausführungen bezüglich der angestrebten Haltung und des Selbstverständnisses der Technischen Universität Darmstadt innerhalb der Wissenschaft und Forschung und den institutionell gesetzten Ansprüchen hinsichtlich des Angebots und der Unterstützung der Lehre.

Im Zusammenhang mit dem infrastrukturellen Angebot und der Offenheit für innovative Lehr- und Lernformen liegt ein besonderer „Schwerpunkt [...] auf dem Selbstverständnis der Technischen Universität Darmstadt als Dual Mode-Universität, in der Präsenzlehre und netzbasierte Lehre in einem ausgewogenen Verhältnis stehen. Durch einen wachsenden Anteil von E-Learning-Angeboten [...] [sollen] die interaktiven Fähigkeiten und Selbstlernkompetenzen der Studierenden systematisch gefördert und gleichzeitig die Studierbarkeit der Curricula erhöht [werden]“ [ebd., S. 6]. Damit richtet sich die Technische Universität Darmstadt ausdrücklich an Studierende, die aufgrund persönlicher, familiärer oder beruflicher Verpflichtungen ansonsten kaum Möglichkeiten zur Absolvierung eines Studiums in angemessener Studiendauer hätten.

Strategische Ziele für E-Learning an der Technischen Universität Darmstadt

Die Erwartungen und Ziele, die mit dem Einsatz von E-Learning an der Technischen Universität Darmstadt verbunden sind, lassen sich aus dem Strategiepapier, das in Zusammenarbeit des Dual-Mode-Beirats der Technischen Universität Darmstadt mit dem Präsidium entstand, entnehmen [Dual Mode Beirat, 2008]. E-Learning wird hierbei nicht nur als wesentliches Element von Lehre und Studium verstanden, sondern im Sinne der allgemeinen Leitlinien als Unterstützungsinstrument der fächerübergreifenden und fachbezogenen Zusammenarbeit, der Stärkung der internen Gemeinschaft und der Wettbewerbsfähigkeit der Technischen Universität Darmstadt mit einbezogen. Kern der Dual-Mode-Strategie ist Schaffung eines E-Learning unterstützten Studienangebots entsprechend eines „20 - 30 - 100 %“-Verhältnisses. Hiermit wird ausgedrückt, dass 20 % der Lehrveranstaltungen als E-Learning-Kurse entsprechend des im E-Learning-Label¹ der Technischen Universität Darmstadt definierten Qualitätsanspruch angeboten werden. Von den Präsenzlehrveranstaltungen sollen 30 % digitalisierte Inhalte und Kommunikationsmöglichkei-

¹ Das E-Learning Label der Technischen Universität Darmstadt ist ein Instrument zur Qualitätsentwicklung und -sicherung der technisch unterstützten Lehre. Lehrveranstaltungen, die den Kriterien des universitätsweiten Qualitätsstandards für E-Learning entsprechen, werden im Vorlesungsverzeichnis mit dem Label ausgezeichnet. Im Rahmen eines Evaluationsverfahrens wird retrospektiv anhand von Studierendenbefragung überprüft, in wie weit die in E-Learning-Veranstaltungen realisierten Konzepte das Ziel der Lernerorientierung umsetzen konnten. Dadurch sollen Weiterentwicklungs- und Verbesserungsprozesse angestoßen werden. Eine ausführliche Beschreibung ist bei Sonnberger [2008] zu finden.

ten anbieten. Weiterhin sollen die gesamten Präsenzlehrveranstaltungen (100 %) digital dokumentiert und langfristig über das Web erreichbar sein. Die strategischen Ziele, die mit dem Einsatz von E-Learning an der Technischen Universität Darmstadt angestrebt werden, sind in folgenden sieben Leitlinien gefasst [vgl. ebd., S. 12 ff.]:

1. *Dual Mode-Studium*

- Etablierung eines Studienangebots entsprechend der 20 - 30 - 100 % Regel.
- Alle Studierenden belegen im Studienverlauf mindestens eine E-Learning-Veranstaltung (aus dem 20%-Angebot).
- Die digitalisierten Materialien werden als OpenLearnWare öffentlich zur Verfügung gestellt.

2. *Lehre und Lernen*

- Förderung zeit- und ortsunabhängiger Lern- und Kommunikationsangebote.
- Sicherung der Qualität (E-Learning-Label).
- Langfristige Dokumentation (Dual-Mode, OpenLearnWare).
- Bereitstellung nötiger Infrastruktur und spezieller Räumlichkeiten und Serviceangebote.
- Einfache Handhabung für die Lehrenden und entsprechende Unterstützungsangebote.
- Etablierung eines Modellstudiengangs, der zu 100% E-Learning-Veranstaltungen integriert.

3. *E-Learning-Forschung*

- Verankerung der E-Learning-Forschung und Anwendung der Ergebnisse in der Praxis.

4. *Fort- und Weiterbildung per E-Learning*

- Anwendung von E-Learning im Kontext der internen Fort- und Weiterbildung.

5. *Informationsversorgung nach innen und außen*

- E-Learning als Marketinginstrument zur Akquise von neuen Studierendengruppen.
- Dokumentation und Archivierung von E-Learning-Materialien.

6. *E-Learning-Infrastruktur und Unterstützung der Geschäftsprozesse*

- Bereitstellung der nötigen Infrastrukturkapazitäten durch die Technische Universität Darmstadt zum effizienten Einsatz.
- Einpassung und Abstimmung einzelner E-Learning-Maßnahmen in den universitätsweiten Gesamtkontext zur Erleichterung des Umgangs mit E-Learning-Anwendungen.

7. *Bereichsübergreifende Themen*

- Förderung von E-Learning-relevanten Kompetenzen im Rahmen der Personalentwicklung.
- E-Learning -Einsatz erfolgt konsequent unter Berücksichtigung der Vorgaben zu Informationssicherheit, Datenschutz und Wahrung urheberrechtlicher Interessen.

-
- Kohärente E-Learning-Strategie im Rahmen der informations- und kommunikationstechnischen Kernprozesse der Hochschule

Diese Leitlinien repräsentieren die *Dual-Mode-Vision* der Technischen Universität Darmstadt. Als strategische Zielvorstellungen haben sie weitreichende Konsequenzen für Organisation, Forschung, Lehre und Studium sowie für das Selbstverständnis der Technischen Universität Darmstadt. Die Leitlinien sollen zunächst interne Diskussionsprozesse zwischen Fachbereichen, -gebieten und zentralen Einrichtungen anstoßen. Konkrete Umsetzungsoptionen für die beteiligten Akteure werden in einem separaten Papier verfasst.

Selbstverständnis des Instituts für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik

Das Selbstverständnis und die fachliche Ausrichtung der Lehre und Forschung des Instituts für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik ist anhand der Studienordnungen für Magister und Bachelorstudiengänge und der Selbstdarstellung im eigenen Webauftritt zu identifizieren.

Das Institut für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik [2010] charakterisiert das eigene Profil mit der „durchgängigen Verbindung von grundlagentheoretischer Reflexion mit der Bearbeitung von gesellschaftlich drängenden und zukunftsrelevanten Fragestellungen und der Entwicklung von Konzepten zu ihrer Beantwortung“ [ebd.]. Die Gemeinsamkeit der einzelnen Arbeitsfelder ist dabei durch die Betrachtung und Analyse von Bildung und Erziehung im Kontext gesellschaftlicher Veränderungsprozesse sowie der Reflexion und Konzipierung entsprechender Gestaltungsmöglichkeiten geprägt. Hierin ist insbesondere auch der Zusammenhang zwischen Berufspädagogik und Allgemeiner Pädagogik begründet. Zentrales Anliegen ist die kritische Auseinandersetzung mit den gegenwärtigen Konzeptionen von Bildung, Erziehung und Berufsbildung sowie deren Organisation in den Institutionen [vgl. ebd.].

Die Besonderheit der Pädagogik als wissenschaftliche Disziplin ist die Tatsache, dass sie die eigene Praxis und Organisation in der Lehre gleichzeitig als Gegenstand der Forschung betrachtet.

„Pädagogik als Wissenschaft kommt daher die doppelte Aufgabe zu, einerseits die Gestaltung von Erziehungs- und Bildungsprozessen zu professionalisieren sowie andererseits ihren jeweiligen Anteil an gesellschaftlichen Problemlagen (selbst-) kritisch zu reflektieren.“ [vgl. ebd.]

Das Angebot und die Gestaltung von Lehrveranstaltungen ist daher fest mit den forschungsorientierten Konzeptionen der Lehrenden aus Bildungstheorie und Didaktik verknüpft. Es ist Aufgabe der Studierenden, die vermittelten Inhalte aufzugreifen, zu reflektieren und auf andere Kontexte und Aufgabenstellungen anzuwenden, sie also als Impulse für eigene Bildungsprozesse zu verwenden. Die Ziele des Studiums werden in den einzelnen Studienordnungen unterschiedlich ausformuliert, die wesentlichen Kernaussagen stimmen jedoch in verschiedenen Ausführungen überein:

„Das Studium im Rahmen des Bachelor- und folgenden Masterstudiengangs soll den Studierenden unter Berücksichtigung der Anforderungen und Veränderungen der Berufswelt

die erforderlichen fachlichen Kenntnisse, Fähigkeiten, Fertigkeiten und Methoden so vermitteln, dass sie zu wissenschaftlicher Arbeit, zu wissenschaftlich fundierter Urteilsfähigkeit, zur kritischen Einordnung der wissenschaftlichen Erkenntnisse und zu verantwortlichem Handeln befähigt werden. (...) Das Bachelorstudium befähigt die Studierenden zu eigenständiger, theoriegeleiteter und zielorientierter Suche nach adäquaten Problemlösungen für wissenschaftliche sowie praxisbezogene Fragestellungen und befördert die Bereitschaft zur Selbstreflexion sowie zur Kritikfähigkeit.“ [Institut für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik, 2007, S. 1]

Die Parallelität der Ausrichtungen wird im folgenden Auszug aus der Studienordnung des Magisterstudiengangs Pädagogik deutlich:

„Das Studium der Pädagogik ermöglicht die systematische Reflexion der Disziplin und leitet dazu an, die geschichtlichen und gesellschaftlichen Zusammenhänge zu untersuchen, in denen Erziehung und Bildung ihre Aufgaben erfüllen. Im Zentrum steht dabei ein kritisches Verständnis humaner Entwicklung in der wechselseitigen Vermittlung von Individuum und Gesellschaft. Die Entwicklung der Fähigkeit, wissenschaftlich selbständig zu arbeiten, kritisch zu urteilen und Handlungskompetenz für Berufsfelder zu erwerben, ist zentrales Studienziel des Magisterstudiengangs Pädagogik. Die Studierenden lernen, pädagogische Fragestellungen systematisch zu erarbeiten und die dazu erforderlichen wissenschaftlichen Methoden anzuwenden. Die Ausbildung dieser Fähigkeiten verlangt nicht zuletzt, Interdependenzen zu erkennen, die zwischen pädagogischen Studienfeldern und Methoden einerseits und gesellschaftlichen Problemlagen andererseits bestehen. Ziel des Magisterstudiums in den Fachgebieten Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik ist die Entwicklung der Fähigkeit, pädagogische Erkenntnisse, Fragen und Probleme in unterschiedliche Berufsfelder einzubringen (...).“ [Institut für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik, 2004, S. 1]

Das zentrale, gemeinsame Merkmal der Pädagogik-Studiengänge ist also zusammenfassend die Kompetenz, erworbene fachliche Kenntnisse und Fähigkeiten kritisch und reflektiert in gesellschaftlichen bzw. wissenschaftlichen und beruflichen Zusammenhängen adäquat einbringen, vermitteln und umsetzen zu können. Dies erfordert auch ein hohes Maß an personalen und sozialen Kompetenzen, auf die besonderer Wert gelegt wird [vgl. Institut für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik, 2007, S. 1]. Diese Kompetenzen werden vor allem durch die angewendeten Lehr- und Lernformen gefördert. Der entsprechende Abschnitt der Bachelorstudienordnung sieht neben Vorlesungen und Seminaren offene und gruppenbasierte Lernformen vor und betont die Bedeutung des (begleiteten) Selbststudiums [vgl. ebd., S. 2 f.].

4.1.2 Zielgruppe

Als primäre Zielgruppe für die Gestaltung eines entsprechenden Angebots sind junge Erwachsene, Studierende der Pädagogik und angrenzender Fachrichtungen wie Lehramt anzusehen.

Bei dieser Nutzergruppe kann eine gewisse Selbstständigkeit und Eigeninitiative vorausgesetzt werden. Durch die Wahl der Studienrichtung kann weiterhin eine Disposition zur kritischen Reflexion sowie ein Interesse an Lehr- und Lernformen sowie am wissenschaftlichen Arbeiten angenommen werden. Technische Erfahrungen im Umgang mit Informationstechnik, insbesondere Online-Angeboten und Social Software, werden ebenfalls unterstellt, jedoch muss ein zentrales Anliegen sein, den unterschiedlichen Erfahrungsniveaus der Nutzer gerecht zu werden. In diesem Zusammenhang dürfen nur geringe Kenntnisse im Umgang mit IuK-Technik vorausgesetzt werden. Gleichzeitig muss ein umfangreiches Hilfeangebot zur Verfügung stehen. Trotzdem muss die Lernumgebung auch den Ansprüchen versierter Nutzer entgegen kommen, indem sie vielfältige und anspruchsvolle Nutzungsmöglichkeiten anbietet, die auch für auf diesem Gebiet erfahrene Studierende einen Mehrwert darstellt.

Im Gegensatz zu institutionellen Lernumgebungen sollten die Bedürfnisse der Studierenden flexibel auch abseits von Lehrveranstaltungen unterstützt werden, um die Inhalte auch kursübergreifend reflektieren und in Zusammenhang setzen zu können sowie informelles Lernen zu ermöglichen. Hierbei sind sowohl die Freiheit von Nutzungszugängen und -zwecken als auch zeitliche und örtliche Unabhängigkeit von elementarer Bedeutung. Weiterhin soll die lokale Gemeinschaft der Studierenden – sowohl fachintern, als auch fachübergreifend – gefördert und ergänzt werden.

Um die oben angesprochene Verknüpfung von pädagogischer Theorie bzw. Forschung und der Praxis der Lehre transparent darzulegen und kollektiv reflektieren zu können, werden als sekundäre Zielgruppe die Lehrenden und Mitglieder des Instituts angenommen. Es ist anzustreben, nachhaltige Ansatzpunkte für einen Dialog der Studierenden und Wissenschaftler am Institut zu etablieren, um den Studierenden eine Bezugnahme von Lerninhalten zu Forschungs- und Vermittlungsfragen zu ermöglichen. Weiterhin ist eine aktive oder begleitende Partizipation der Institutsmitglieder bei der Erweiterung des inhaltlichen Angebots wünschenswert. Als Mehrwert für diese Nutzergruppe können Impulse für die eigene wissenschaftliche Arbeit und die Nutzung des Funktionsangebots für eigene Zwecke angesehen werden. Studentische und nicht-studentische Nutzer sollten in diesem Szenario mit den identischen, weitreichenden Benutzerrechten ausgestattet werden, um eine Begegnung „auf Augenhöhe“ zu ermöglichen, Transparenz zu schaffen und den Studierenden die Mitverantwortung für die Ausgestaltung und Nutzung des Angebots zu verdeutlichen.

4.1.3 Vorhandene Systeme

Im folgenden Abschnitt wird ein Überblick über die zentralen infrastrukturellen IuK-Systeme gegeben, die im Rahmen von Lehre und Studium an der Technischen Universität Darmstadt von Bedeutung sind. Dabei werden jeweils die zentralen Verwendungszwecke, auch hinsichtlich der beteiligten Akteure, herausgestellt und die wichtigsten Charakteristika beleuchtet.

Bei der Realisierung des E-Learning-Angebots der Technischen Universität Darmstadt spielen Learning-Management-Systeme (LMS) eine zentrale Rolle. Sie werden sowohl zentralisiert durch das E-Learning-Center (ELC) der Technischen Universität Darmstadt als auch auf Institutebene und durch einzelne Arbeitsgruppen betrieben. Hierbei kommen im Wesentlichen die Systeme *Clix* und *Moodle* zum Einsatz, es sind jedoch auch weitere Systeme, die zum Teil in Eigenentwicklung produziert worden sind, in Verwendung. Bei den zentralen Angeboten des ELC besteht die Möglichkeit, digitalisierte Vorlesungsaufzeichnungen direkt in die jeweiligen Kurseinheiten der LMS zu integrieren.

Die etablierten Verwendungsweisen der genannten Systeme unterscheiden sich kaum voneinander. Kernaufgabe ist die Bereitstellung von (Selbst-) Lernmaterialien bzw. -medien und Aufgaben durch die Lehrenden. Ggfs. werden diese Angebote angereichert durch entsprechend der gewählten Methodik angemessene *Aktivitäten*. Diese umfassen unterschiedliche Möglichkeiten wie z.B. Quizze zum Selbsttest, Foren und Chaträume zur Kommunikation, Wikis zur Erstellung kollaborativer Sammlungen etc. Die Angebote sind in der Regel als Ergänzung zu Präsenzveranstaltungen oder als Teilkomponente im Rahmen von Blended-Learning-Szenarien zu sehen. Das individuelle Engagement der Studierenden innerhalb der Kurse kann dabei durchaus als Leistungsnachweis im Rahmen der Scheinvergabe herangezogen werden, notenrelevante Prüfungen werden jedoch nicht online durchgeführt.

Nutzer der LMS sind Lehrende, Tutoren und Studierende. Weiterhin ist für den Betrieb technisch-administratives Personal erforderlich. Der Nutzen für die Lehrenden besteht in erster Linie in den komfortablen und integrierten Möglichkeiten, digitalisierte Materialien einschließlich Vorlesungsmitschnitten sowie Übungsaufgaben einem eingegrenzten Nutzerkreis aus den jeweiligen Veranstaltungsteilnehmern zur Verfügung zu stellen. Zusätzlich werden einheitliche Schnittstellen zur Kommunikation mit den Studierenden geboten. Durch ein unterschiedlich breites Angebot an Funktionen bzw. Aktivitäten der LMS können die Lehrenden für ihre Veranstaltungen angemessene Interaktionsformen auswählen und implementieren.

Der Mehrwert für die Studierenden besteht in der zentralen Bereitstellung von lehrveranstaltungsbezogenen Informationen und Materialien, die in der Regel zeit- und ortsunabhängig genutzt werden können und somit eine selbstständige und selbstgesteuerte Auseinandersetzung mit den Ressourcen, einschließlich deren Bearbeitung zu erlauben. Hiervon profitieren insbesondere Studierende, die aufgrund ihrer persönlichen, gesundheitlichen, familiären oder beruflichen Situation ansonsten nur unter erschwerten Bedingungen ein Studium absolvieren könnten.

Neben den Vorteilen für die Akteure ergeben sich durch die Nutzung der LMS auch einige Probleme. Lehrende können die zur Verfügung stehende Auswahl an Funktionen zur Unterstützung didaktischer Interaktionen im Rahmen ihrer Lehrveranstaltungen als einschränkend, unangemessen oder qualitativ nicht hinreichend empfinden. Die unkritische Anwendung der systemseitig angebotenen Optionen kann eine affirmative Haltung der Lehrenden befördern, die somit didaktische Kreativität und letztlich Vielfalt und ggfs. Qualität mindert.

Aus der Sicht der Studierenden ist insbesondere die Inhomogenität der dezentralen LMS als Mangel anzusehen. So kann es durchaus vorkommen, dass Studierende innerhalb eines Semesters zur Absolvierung ihrer Kurse eine Vielzahl verschiedener Systeme, die bei den unterschiedlichen Instituten, Fachgruppen und Arbeitsbereichen angesiedelt sind, verwenden müssen. Diese Häufungen treten insbesondere bei interdisziplinär ausgerichteten Studiengängen, aber auch bei den Curricula von Magister- und Lehramtstudienprogrammen auf. Weitere problematische Aspekte sind begrenzte Verfügbarkeit der erarbeiteten Materialien und Aufgabenlösungen. Zwar werden aufgezeichnete Vorlesungen durch die Serviceeinrichtungen der Technischen Universität Darmstadt langfristig und zum Teil öffentlich zur Verfügung gestellt, die eigentlichen Arbeitsumgebungen der Kurse müssen jedoch – einschließlich der durch die Studierenden eingebrachten Inhalte – aus datenschutzrechtlichen Gründen innerhalb einer bestimmt Frist geschlossen bzw. gelöscht werden. Somit geht der Zusammenhang von Inhalten, konkreten Lösungen zu Aufgaben und Diskussionen dauerhaft verloren.

Campus-Management-System

Gegenwärtig (2011) wird an der Technischen Universität Darmstadt ein universitätsweites System zur Verwaltung und Pflege veranstaltungs- und studienrelevanter Daten eingeführt. Zielgruppen des Systems sind Studierende, Lehrende und Mitarbeiter der Verwaltung, insbesondere Sekretariate und Prüfungsämter. TUCaN (TU CampusNet²) soll die Planung des Studienalltags und die Kommunikation der Akteure untereinander erleichtern, indem Transparenz gefördert, Arbeitsabläufe vereinfacht, Lehrende von Verwaltungsaufgaben entlastet und bessere Ressourcenauslastungen erreicht werden können [vgl. TUCaN, 2011].

„TUCaN verknüpft die Planung von Veranstaltungen und Prüfungen mit dem Raummanagement und der Verwaltung der Studierendendaten. Dadurch können Lehrende ihre Veranstaltungen leichter pflegen und Studierende ihren Studienverlauf besser planen. In der Verwaltung reduziert die Software Papierberge, Wartezeiten und das mehrfache Erfassen von Daten.“ [ebd.]

Für die Studierenden soll insbesondere die Anmeldung zu Veranstaltungen und Prüfungen erleichtert werden: Sie erhalten auch direkt automatisierte Leistungsübersichten und Stundenpläne und werden über Terminänderungen benachrichtigt. Lehrende sollen durch die Eröffnung eines zentralen Kommunikationskanals zu Kursteilnehmern profitieren, über den sie Informationen und Leistungsergebnisse bekanntgeben können. Weiterhin können sie Skripte, (Übungs-) Materialien bereitstellen und sich über Teilnehmerzahlen informieren. Für die Mitarbeiter der Verwaltung wird eine Reduzierung des Aufwands für Pflege, Einsichtnahme und Veröffentlichung erwartet, da alle Daten zentralisiert vorliegen.

² TUCaN ist die an die Bedürfnissen der Technischen Universität Darmstadt (partiell) angepasste Version des Softwareprodukts *Campusnet*.

Content-Management-System

Seit 2008 existiert an der Technischen Universität Darmstadt ein zentrales Content Management System (CMS)³. Das System ermöglicht eine zentrale Informationspräsenz im Web zur Kommunikation nach innen und außen. Das System bietet eine Plattform für die TU-weite Internetpräsenz, aber auch für die Darstellung der einzelnen Fach- und Arbeitsbereiche sowie Einrichtungen unter einheitlicher Gestaltung und Bedienung. Zentrale Ziele der Einführung des Systems waren die Realisierung eines konsistent gestalteten öffentlichen Auftritts der Technischen Universität Darmstadt sowie die Entlastung der einzelnen Organisationseinheiten durch reduzierten Aufwand bei der Auswahl, Gestaltung und Pflege eigener Systeme. Die im System bereitgestellten Informationen richten sich nach innen an alle Mitglieder der Technischen Universität Darmstadt und nach außen an die gesamte Öffentlichkeit, insbesondere jedoch an Studieninteressierte und Medien. Für die Bedienung des Systems, also die Gestaltung einzelner Unterbereiche und die Pflege der Daten, ist eine Schulungsmaßnahme erforderlich, die die dafür verantwortlichen Mitarbeiter absolvieren müssen. Auch auf diesem System können Informationen und, in begrenztem Umfang, Lehrveranstaltungsbezogene Materialien zur Verfügung gestellt werden.

Single Sign-On

Das Hochschulrechenzentrum (HRZ) der Technischen Universität Darmstadt bietet *Single Sign-On* (SSO) -Service⁴ zur vereinfachten, systemübergreifenden Anmeldung für die Angehörigen der TU an. Hierdurch wird die Verwendung der genannten und von weiteren passwortgeschützten IuK-Systemen der Technischen Universität Darmstadt erleichtert, da sich die Benutzer pro Sitzung nur einmalig zentral mit ihrer persönlichen TU-ID einloggen müssen, um die einzelnen Systeme nutzen zu können. Beim Anmelden am ersten System wird der Benutzer zum zentralen Authentifikationsdienst des HRZ weitergeleitet, um dann bei erfolgreicher Authentifizierung zum gewünschten Anwendungssystem zurückgeführt zu werden. Die Autorisierung des Benutzers wird anschließend vom jeweiligen Anwendungssystem intern durchgeführt. Bei folgenden Anmeldeversuchen an weiteren TU-Systemen, die in das SSO-Netzwerk integriert sind, werden die Benutzer dann direkt (ohne weitere Eingaben) vom SSO-Server authentifiziert. Dies erspart den Mitgliedern der Technischen Universität Darmstadt das Führen mehrerer Benutzerkonten bei verschiedenen Systemen mit spezifischen Anmeldeinformationen und kann zur Sicherheit beitragen. Weiterhin wird die Bedienung komfortabler gestaltet, da die Anmeldeprozeduren beschleunigt durchgeführt werden.

³ Auf Basis des Softwareprodukts *FirstSpirit*.

⁴ Auf Basis des Softwareframeworks *CAS*.

4.1.4 Gestaltungsbedarf

Untersucht man die Verwendungsmöglichkeiten und -zusammenhänge der im weiteren Sinne lernrelevanten IuK-Systeme an der Technischen Universität Darmstadt und setzt diese in Bezug auf die auf universitärer und institutioneller Ebene formulierten Leitlinien und Grundsätze, so ist in einigen Aspekten eine gewisse Diskrepanz zu identifizieren, die sich in folgenden Defiziten äußert:

- Selbstbestimmtes und selbstorganisiertes Lernen wird durch die IuK-Systeme ausschließlich im Kontext der LMS-Kurse ermöglicht. Die Studierenden sind hierbei an die Möglichkeiten der Gestaltung der Kursräume durch Lehrende und Administratoren gebunden. Über diesen Rahmen hinaus werden keine Angebote zur Gestaltung eigener, ggfs. vernetzter Lernstrategien und -strukturen oder zur Dokumentation von Lernergebnissen und -prozessen gemacht. TUCaN stellt gewissermassen eine Ausnahme dar, jedoch werden hier nur die im Studienverlauf erbrachten Leistungen, nicht jedoch verwendete oder erarbeitete Materialien erfasst und dokumentiert. Des Weiteren besitzen die studentischen Benutzer hier in der Regel nur Lese- und keine Schreibrechte. Die lehrveranstaltungsbezogenen Kurse innerhalb der LMS werden, wie bereits geschildert, nach einer bestimmten Dauer geschlossen und sind für die Studierenden somit nicht mehr zugänglich. Lehrmaterialien wie Skripte und Vorlesungsaufzeichnungen werden zwar zum Teil archiviert, individuell oder kollaborativ erstellte und eingestellte Inhalte gehen allerdings „verloren“. Ein unterstützendes Angebot von Seiten der Universität zur Begleitung der Studierenden und zur Ermöglichung längerfristiger und nachhaltiger Lernprozesse ist somit nicht gegeben.
- Bisher findet keine systematische Verbindung zwischen Forschung und Studium statt. Die Studierenden können in der Regel nicht bzw. kaum an der aktuell durchgeführten Forschung teilhaben. Durch den gezielten Einsatz von IuK-Technologie könnten Schnittstellen geschaffen werden, die aktuelle Forschungsarbeit bzw. deren Hypothesen und Ergebnisse für die Studierenden transparent gestaltet. Somit würden den Studierenden Einblicke in gegenwärtige Arbeitsweisen und Themen der ansässigen Forschung gewährt und eine Bezugnahme von Studieninhalten auf wissenschaftliche Anwendungsfelder ermöglicht.
- Durch die gegebene IuK-Infrastruktur wird aktuell kein disziplinübergreifender Austausch unter den Mitgliedern der Technischen Universität Darmstadt oder darüber hinaus initiiert. Denkbare und leicht realisierbare Möglichkeiten wären Portale für Kooperationsangebote und -gesuche, Ideenbörsen etc., um die wissenschaftliche Zusammenarbeit und „Kultur der Offenheit“ zu fördern.
- Derzeit sind keine institutionalisierten Angebote für Studierende vorhanden, um sich abseits einer Teilnahme an LMS-Kursen am Studienalltag beteiligen oder einbringen zu können.⁵ Studierenden, die bspw. während eines Semesters wegen eines Auslandsaufenthalts

⁵ Eine der wenigen Ausnahmen ist das Projektseminar *Gestaltung eines multimedialen Unterrichtsvorhabens* des Arbeitsbereichs *Allgemeine Pädagogik mit Schwerpunkt Bildung und Technik* des Instituts für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik.

oder eines betrieblichen oder schulischen Praktikums nicht aktiv an Lehrveranstaltungen teilnehmen können, werden keine (informellen) Möglichkeiten zur Teilhabe am Studienalltag geboten. Dabei wäre zu erwarten, dass auch die Kommilitonen an der TU von außeruniversitären Impulsen profitieren könnten. Auch der selbstorganisierte Zusammenschluss von Studierenden und/oder Wissenschaftlern zum Austausch im studien- oder arbeitsbezogenen Kontext wird durch die vorhandene IuK-Infrastruktur nicht gefördert. Es stehen keine Unterstützungsangebote zur Entwicklung verteilter, kooperativer Lern- und Arbeitsformen zur Verfügung.

- Der Umgang mit Informationen und Daten zu Lern- und Arbeitszwecken hat in sämtlichen Tätigkeitsfeldern eine zentrale Bedeutung angenommen. Im Zuge der Transformation zur Wissensgesellschaft sind in diesen Kontexten die Bedarfserkennung, Beschaffung, Bewertung, Strukturierung und Nutzung von Informationen Fähigkeiten von hoher Relevanz, „zählt doch die Fähigkeit, sich im virtuellen Raum zu orientieren und durch kompetente Nutzung von Informations- und Kommunikationsmedien erfolgreich zu interagieren, zu den so genannten Schlüsselqualifikationen“ [vgl. Rützel, 1998, S. 45]. Hinzu kommen der reflektierte Einsatz entsprechender Werkzeuge, die Fähigkeit zu deren Anwendung sowie ein Verständnis über die internen Funktionsweisen (und -grenzen). Im Rahmen des Pädagogikstudiums sind in Bezug auf diese technische Medienkompetenz auch Erfahrungen und Kenntnisse im Umgang mit Lernumgebungen aus Lehrendenperspektive zu ermöglichen. In diesem Zusammenhang wird auch von „Informationspädagogischer Kompetenz“ gesprochen [vgl. Rüsse u. a., 2006]. Dieser Terminus beschreibt eine Kombination aus informationstechnischer und medienpädagogischer Qualifizierung [vgl. ebd., S. 8]. Bisher wird keine umfassende und durchgängige Strategie zur Vermittlung von Informations- und technischer Medienkompetenz angewendet. Auch die Nutzung der vorhandenen Lernumgebungen fördert diesbezügliche Erfahrungen kaum, da hier in der Regel Quellen und Strukturen übernommen werden können und – wie oben angesprochen – kein mittel- und langfristiger Zugriff besteht. Die Systeme und ihre angebotenen Verwendungsmöglichkeiten bleiben somit gegenüber den Hauptnutzern intransparent. Möglichkeiten zur aktiven Partizipation zur Mitgestaltung sind nicht vorgesehen.
- Zur Unterstützung von Online-Angeboten für Lehre und Lernen stehen eine Vielzahl von Systemen bereit. Diese werden teils zentral oder auf Fach- und Arbeitsbereichsebene betrieben.⁶ Aus Sicht der Studierenden ist die Verteilung des Angebots auf unterschiedliche Lernumgebungen unnötig, jedoch wird über die zentrale SSO-Authentifikation ein einfacher Zugriff ermöglicht. Das zentrale Angebot der Universität wirkt dieser Tendenz der Fragmentierung nicht entgegen, sondern verstärkt diese tendentiell noch, da neben den Lernplattformen Clix und Moodle auch TUCaN und das CMS zur Unterstützung der Lehre

⁶ Im Fall des Instituts für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik wurde bis zum Sommersemester 2011 vom Arbeitsbereich *Allgemeine Pädagogik mit Schwerpunkt Bildung und Technik* eine Moodle-Plattform betrieben. Diese stand dem gesamten Institut zur Nutzung bereit. Inzwischen wird statt dessen die Moodle-Installation des ELC (E-Learning Center der Technischen Universität Darmstadt) verwendet.

bzw. zur Verbreitung von Materialien in digitalisierter Form verwendet werden können. Durch die Zentralisierungsbestrebungen werden die Studierenden immer mindestens auf Zugriffe auf das CMS und TUCaN im Rahmen des Besuchs einer Lehrveranstaltung angewiesen sein. Gegenbenenfalls werden zusätzlich Zugriffe auf eine Lernplattform nötig. Diese Fragmentierung von möglichen Angeboten zur Verbreitung von Informationen und Materialien ist unter technischen Gesichtspunkten redundant und kann im schlimmsten Fall zu Dateninkonsistenz führen bzw. Konfusion auf Seiten der Benutzer hervorrufen. Eine integrative Gesamtlösung, die die einzelnen Systeme untereinander vernetzt, um Datenübertragung und -konsistenz zu ermöglichen, ist gegenwärtig mangels verfügbarer Schnittstellen nicht möglich. Die durch Vernetzung der IuK-Systeme möglichen Effekte und Potentiale werden deshalb nicht vollständig entfaltet.

Des Weiteren sind keine Ansätze zur Unterstützung von mobilen Endgeräten wie PDAs, Smartphones, Netbooks etc. einschließlich ihrer spezifischen Möglichkeiten hinsichtlich „Mobile Learning“ vorhanden.⁷ Die Verfügbarkeit von mobilen IuK-Geräten erschließt und erweitert somit die Möglichkeiten didaktischer Ansätze in Bezug auf Kontextualisierung, Situierung und kooperatives und kollaboratives Lernen. Mobile IuK-Geräte sind inzwischen unter den Studierenden weit verbreitet, sie eignen sich neben dem Einsatz im Rahmen didaktischer Szenarien⁸ auch zur individuellen Studienorganisation [vgl. Ebner u. a. [2008]].

4.2 Gestaltungsentwurf

In diesem Abschnitt wird ausgehend vom zuvor geschilderten Anforderungskontext eine Spezifikation skizziert, die die genannten Defizite adressiert und zur Entwicklung einer entsprechenden Lernumgebung herangezogen werden kann. Ausgehend vom identifizierten Gestaltungsbedarf werden dabei partielle Lösungen für eine Lernumgebung unter Einbeziehung der in Kapitel 3 entwickelten Gestaltungsobjekte entworfen. Die zentralen Ansatzpunkte für eine Gestaltungslösung lassen sich zusammenfassend durch die nachfolgenden fünf Bereiche beschreiben.

4.2.1 Individuelles Studium

Die selbstständige Auseinandersetzung mit Lerninhalten und -materialien ist eine zentrale Bedingung, sowohl für ein erfolgreiches Studium, als auch im Rahmen des individuellen Bildungsprozesses. Um die Studierenden bei ihren individuellen Lern- und Arbeitsprozessen durch

⁷ „Mobiles, situatives, vernetztes Lernen beabsichtigt die Lern- und Erkenntnisprozesse, wie sie informell, situativ und kontextbasiert in kleinen Lern- und Forscherteams vonstatten gehen, organisatorisch zu formalisieren und durch die Bereitstellung von Awarenesssystemen, die Bereitstellung globaler Wissensrepositorien und die Bereitstellung der für die Vernetzung mobiler (bzw. virtuelle) Lern- und Forscherteams erforderlichen Interaktionssoftware technologisch zu unterstützen.“ [Ferscha, 2007, S.8]

⁸ Eine umfassende Darstellung der Möglichkeiten und Grenzen mobiler Technologien für Lehre und Lernen findet sich in Pachler u. a. [2009].

IuK-Infrastruktur unterstützen zu können, müssen ihnen personalisierbare (virtuelle) Lern- und Arbeitsräume zur Verfügung gestellt werden. Mit diesen individuellen Räumen sind Bereiche gemeint, die dazu dienen, die Studierenden bei der Organisation des durch IuK-Systeme geprägten Studienalltags und bei der Entwicklung individueller Strategien im Umgang mit digitalen Inhalten zu unterstützen. Entscheidend ist dabei, dass die Nutzer diese spezifischen Umgebungen selbstständig ihren Bedürfnissen entsprechend anpassen und ausgestalten können und sie bei der Entwicklung individueller Lernprozesse unterstützt werden. Hierfür ist es erforderlich, dass die Umgebung lehrveranstaltungsübergreifend und studienbegleitend zur Verfügung steht, um das Herstellen von Querbezügen erleichtern zu können. Konkrete Nutzungsmöglichkeiten sind bspw. der Bezug, die Verwaltung und Archivierung studienrelevanter Nachrichten, Strukturierungs- und Annotationsoptionen für verwendete Inhalte, Medien und Dokumente, die Planung und Organisation des eigenen Studienverlaufs einschließlich der Setzung von Zielen sowie der Dokumentation von studien- oder kursbezogenen Prozessen, Ergebnissen und Leistungen.

- GO2 Sichten

Ein zentrales Merkmal von Personal Learning Environments (PLE)⁹ ist die individuelle Ausgestaltung zu einem Arrangement, das den persönlichen Bedürfnissen und Lern- und Arbeitsbedingungen der Benutzer entsprechen kann. Die Möglichkeiten zum Experimentieren mit den zur Verfügung stehenden Möglichkeiten kann dabei als Beitrag zur Entwicklung technischer Medienkompetenz angesehen werden.

- GO9 Klassifikation

Importierte oder selbstständig verfasste Inhalte sowie einzelne Komponenten von Lernmaterialien müssen sich im Kontext individuell entwickelter Strategien klassifizieren lassen. Dies kann durch den Aufbau bestimmter Ontologien oder die Vergabe von Schlagworten oder ähnlichem geschehen. Ggfs. vorhandene Klassifikationsschemata von gemeinschaftlich genutzten Inhalten müssen auf einfache Art übernommen bzw. in individuelle Strategien integriert werden können.

- GO10 Annotation

Neben der Klassifikation müssen weitere, ggfs. ausführliche individuelle Metadaten zu Inhalten angefügt werden können. Hier können Hinweise über spezielle Bedeutung oder Anwendungskontexte oder weitere Ergänzungen durch den Benutzer ausgedrückt werden, die eine systematisierte und erleichterte spätere Wieder- bzw. Weiterverwendung erlauben. Zusammen mit der Klassifikation wird somit der Aufbau individuell strukturierter Wissensbestände über den Studienverlauf unterstützt.

- GO14 Export

Gesammelte, annotierte und strukturierte Inhalte und Metadaten können über den Studienverlauf zu wertvollen Archiven wachsen, die als Grundlage für weitere wissenschaftliche oder berufliche Arbeiten verwendet werden können. Gleiches gilt auch für Portfolios, die eigene Lern-, Arbeits- und Schaffensprozesse dokumentieren und sich ggfs. als Elemente

⁹ Siehe *GO25:PLE* in dieser Auflistung.

im Rahmen von Bewerbungsverfahren heranziehen lassen. Durch den „Wert“, den diese gesammelten Inhalte für den Benutzer annehmen können, muss die Verfügbarkeit über diese Informationen für den jeweiligen Benutzer gesichert sein, auch wenn er die Umgebung verlässt, bspw. nach Beendigung des Studiums. Hierfür müssen geeignete partielle oder vollständige Exportmöglichkeiten zur Verfügung gestellt werden. Insbesondere persönliche Daten müssen sich ggfs. nach einem Export durch den Benutzer vollständig löschen lassen. Bei Daten zur ausschließlich individuellen Nutzung ist dies unproblematisch (vgl. GO15).

- GO18 Content-Schnittstellen

Um Inhalte aus dem Systemverbund oder von externen Quellen persönlich aufbereiten und nutzen zu können, müssen zunächst entsprechende Schnittstellen vorhanden sein, um den Datenaustausch überhaupt zu realisieren. Öffentliche Inhalte, die unter Sicherheitsgesichtspunkten über geringes bzw. kein Schadenspotential verfügen, können über einfache Syndikationsmechanismen wie RSS oder Atom verbreitet bzw. abonniert werden. Nutzerseitig müssen hierfür nur entsprechende Funktionen „zum Empfang“, bspw. mit entsprechenden Widgets, vorhanden sein. Schwieriger ist die Situation bei Inhalten mit mittleren und hohen Schadenspotentialen, also Informationen, die nur einem eingeschränkten Nutzerkreis zur Verfügung gestellt werden und die ggfs. personenbezogene und sicherheitskritische Daten beinhalten. Informationen, für die Zugangsbeschränkungen bestehen, die aber insgesamt nicht als sicherheitskritisch einzustufen sind, können per Token¹⁰ personalisierbaren Newsfeeds übertragen werden. Auf die Übertragung und den Austausch von sicherheitskritischen Informationen sollte entweder ganz verzichtet oder sie sollten mittels geeigneter integrierter Verschlüsselungsverfahren durchgeführt werden.¹¹ Dabei sollte die Sicherheitsinfrastruktur des HRZ mit einbezogen werden (siehe 4.2.4).

- GO25 PLE

Die zentrale Komponente zur Unterstützung selbstständigen Lernens stellt ein persönlicher Lern- und Arbeitsbereich (PLE – Personal Learning Environment) dar. Die Verwendung einer PLE kann hinsichtlich verschiedener Verwendungsweisen Mehrwert für die Nutzer bieten. Die wichtigsten Möglichkeiten sind der zentrale Einstieg zu studienrelevanten Informationen durch individuelle Bündelung der Kommunikationskanäle der eingesetzten IuK-Systeme der Technischen Universität Darmstadt sowie externer Quellen und Dienste. Hiermit entstehen Möglichkeiten zur Organisation und Strukturierung eigener Inhalte und Metadaten über den gesamten Studienverlauf (siehe folgende Punkte). Als Elemente zur persönlichen Gestaltung können auswählbare oder modifizierbare Oberflächen, weiterhin selbst arrangier- und integrierbare Widgets mit bestimmten Funktionen etc. dienen.

- GO27 Portfolio

Die Dokumentation von Lern- und Arbeitsprozessen im Studienverlauf durch Meilensteine

¹⁰ Token sind zufällige, initial eindeutig festgelegte Zahlen und Zeichenkombinationen, die an die Feed-URL angefügt werden und somit ein einfaches Sicherheitsverfahren darstellen.

¹¹ Insbesondere die Atom-Spezifikation bietet Möglichkeiten zur XML-Verschlüsselung und XML-Signatur.

oder Arbeitsergebnisse in geeigneter Strukturierung gehört ebenfalls zum Funktionsumfang einer persönlichen Lernumgebung. Ein individuelles Portfolio oder E-Portfolio kann sowohl zum ausschließlichen Eigengebrauch im Sinne eines persönlichen Lerntagebuchs als auch zur offenen Präsentation des Qualifikationsstandes verwendet werden. Sofern der Benutzer bei den einzelnen Einträgen entscheiden kann, ob die Sichtbarkeit öffentlich oder auf private Nutzung eingeschränkt ist, können beide Verwendungszwecke bedient werden. Insbesondere bei Portfolios ist eine Verknüpfung zu LMS dienlich, um Arbeits- bzw. Leistungsergebnisse in Form medialer Artefakte übertragen zu können.

4.2.2 Kollaboratives Lernen, Studieren und Arbeiten

Neben individuellen Lernprozessen spielt auch die kollaborative Auseinandersetzung mit Lerninhalten und die Bearbeitung von Aufgaben eine gewichtige Rolle. Innerhalb von Gruppen können wichtige Impulse für institutionelles und informelles Lernen entstehen. Im Anforderungskontext einer Hochschule ist dabei zu beachten, dass die Studierenden sich über die Grenzen von Semestern, Lehrveranstaltungen oder auch Studienrichtungen zu Gruppen zusammenschließen können. Derart freie Gruppenszusammensetzungen können nicht institutionell organisiert, sondern nur durch selbstorganisierten Zusammenschluss der Studierenden initiiert werden. Konkrete Verwendungsmöglichkeiten von Gruppen sind unter anderem die gemeinsame Prüfungsvorbereitung, die Erarbeitung von Referaten und Seminararbeiten, die Organisation von internen Interessensgemeinschaften oder Arbeitsgemeinschaften sowie der wissenschaftliche Austausch, bspw. unter Doktoranden.

- GO3 Versionsverwaltung
Werden im Kontext kollaborativer Arbeit gemeinsame Dokumente erstellt (bspw. Tagesordnungen oder Protokolle), müssen unterschiedliche über den Prozessverlauf entstandene Versionen effizient und übersichtlich verwaltet werden können. Hierzu gehören insbesondere auch Möglichkeiten zum Vergleich verschiedener Versionen, zum Zurücksetzen auf vorherige Zustände oder zum „Verzweigen“ einzelner Teilprojekte.
- GO7 Rollenverwaltung
Je nach Komplexität und Mitgliederanzahl bzw. Struktur kann es sinnvoll sein, innerhalb von Gruppen verschiedene Rollen mit entsprechenden Rechten zu definieren. Diese Rechte und Rollen müssen selbstorganisiert innerhalb von Gruppen durchgeführt werden können.
- GO11 Suche und Filterung
Für die im Rahmen von Gruppen erstellten Inhalte müssen angemessene Möglichkeiten zur gezielten Suche und Ausfilterung anhand kollaborativ entwickelter Kategoriensysteme zur Verfügung gestellt werden.
- GO12 Gruppen
Die grundlegende Voraussetzung zur Unterstützung kollaborativen Lernens und Arbeitens durch IuK-Technologie ist die Ermöglichung von Zusammenschlüssen mehrerer einzelner

Benutzer zu virtuellen Gruppen. Gruppenbereiche sind durch zugangsgeschützte Bereiche realisiert, d.h. an der Kommunikation und Interaktion innerhalb der Gruppe können sich nur die jeweiligen Mitglieder beteiligen bzw. dies jeweiligen Beiträge einsehen. Gruppen können einerseits den informellen Austausch von Studierenden oder Mitgliedern der Technischen Universität Darmstadt unterstützen oder zur gezielten Kollaboration und Kooperation in Bezug auf spezifische Aufgaben oder lern- bzw. studienrelevante Themen verwendet werden.

- GO13 Gruppenfunktionen

Innerhalb der Gruppen müssen entsprechende Werkzeuge bzw. Funktionen angeboten werden, die gemeinschaftliche Arbeitsweisen effizient zu gestalten helfen. Dies zielt einerseits auf die Unterstützung konkreter Arbeitsprozesse und deren Organisation, andererseits auf die Kommunikation innerhalb der Teilnehmergruppe. Für bestimmte arbeitsteilige Aufgaben kann der Einsatz einer Workflowunterstützung (vgl. GO28) sinnvoll sein.

4.2.3 Gemeinschaft

Durch den entsprechenden Einsatz von IuK-Systemen kann die Konstituierung von Gemeinschaft im Sinne der in Kapitel 3.5.1 erläuterten Unterscheidung von soziotechnischen Communities und Netzwerken ergänzt bzw. gezielt gefördert werden. Voraussetzung hierfür sind Möglichkeiten zur fachübergreifenden Kommunikation, um themenspezifischen und informellen Austausch zu ermöglichen. Durch die Einbindung von interner Social Software kann die Identifizierung mit der Gemeinschaft der TU-Mitglieder über unterschiedliche Ebenen hinweg gefördert werden. Dies kann jedoch nur mit Systemen erreicht werden, die die Dynamik und Diversität des Universitätslebens abbilden und somit die einzelnen Benutzer zur Teilhabe an der Gemeinschaft motivieren. Diese Art der Formung einer kollektiven Identität basiert auf dem individuellen Ausdruck jedes einzelnen Mitglieds und gegenseitiger Wertschätzung. Diese kann bspw. auch über die Partizipation bei der Erweiterung und Pflege von gemeinsamen Wissensbeständen (z.B. in Wikis) erworben werden.

- GO16 Bewertungssystem

Werden auf der Gemeinschaftsebene kollektiv verwendbare Inhalte angeboten, können Bewertungsfunktionen anderen Nutzern Einschätzungen über die Relevanz und Qualität von Beiträgen vermitteln. Dabei spielt zunächst keine Rolle, ob die jeweiligen Inhalte kollaborativ (bspw. im Kontext eines Wikis) oder individuell (bspw. in Foren) erstellt wurden. Die Bewertungen individueller Beiträge können jedoch auch im Anschluss für Reputationszwecke der Nutzer verwendet werden.

- GO17 Änderungsverwaltung

Um die Nutzer bei der Verbesserung und Weiterentwicklung der Lernumgebung mit einbeziehen zu können, müssen Anregungen, Kritik und Problemmeldungen systematisch erfasst und deren Behandlung transparent und nachvollziehbar für die Benutzer dargestellt wer-

den. Feedback-Prozesse müssen weiterhin derart gestaltet sein, dass sie für die Nutzer effizient und fokussiert zu vollziehen sind, um sie nicht von ihren eigentlichen Anliegen abzulenken.

- GO20 Kommunikationsverwaltung

Gemeinschaften benötigen ausdifferenzierte Möglichkeiten zum interpersonellen Austausch. Neben der persönlichen Kommunikation, die an einer örtlich relativ fest verorteten Gemeinschaft möglich ist, kann entsprechende IuK-Infrastruktur vielfältige ergänzende Kommunikationskanäle zur Verfügung stellen. Für die Etablierung einer übergreifenden Gemeinschaft kommt auch der Effizienz von Kommunikation eine bedeutende Rolle zu. Tatsächlich sind wegen der Verteilung der Standorte der Technischen Universität innerhalb Darmstadts technische Medien zur Unterstützung einer übergreifenden Kommunikation empfehlenswert, auch unter Gesichtspunkten von Transparenz. Hinsichtlich der Kommunikationskanäle für Gemeinschaften sind einige spezifische Merkmale zu beachten. Neben der Außenkommunikation, die über die Webseite oder andere Dienste durchgeführt wird, und der personenspezifischen Ansprache, bspw. über Email oder Telefon oder Hauspost, sollten Kommunikationsmöglichkeiten unterschiedlicher Streuung und Gerichtetheit zur Verfügung gestellt werden, die ausschließlich von Mitgliedern der Gemeinschaft genutzt werden können. Geeignete technische Kommunikationskanäle sind in diesem Zusammenhang Foren oder (Micro-) Blogs. Zusätzlich müssen für die Kommunikation in Gruppen geeignete interne Kommunikationsmöglichkeiten genutzt werden können. Sinnvoll können auch Funktionen sein, mit denen ein Nutzer bestimmte Nachrichten in mehreren Kontexten (z.B. Gruppen) verbreiten kann.

- GO21 Identitätsverwaltung

Zur Konstitution einer Gemeinschaft aus den individuellen Nutzern müssen jeweils eigene Bereiche zur persönlichen Darstellung angeboten werden. Angenommenes oder vorhandenes Wissen über die Persönlichkeit des oder der Interaktionspartner kann die Kommunikation fördern und den Aufbau sozialer Kontakte – auch in der realen Welt – erleichtern. Es ist als zweckdienlich anzusehen, diesen persönlichen Präsentationsbereich im Rahmen der PLE des jeweiligen Nutzers zu verorten bzw. in Zusammenhang mit dem entsprechenden Portfolio zu bringen.

Generell ist abzuwägen, ob sichtbare Profile für die Benutzer innerhalb der Gemeinschaft eindeutigen Rückschluss auf die einzelnen Personen zulassen sollen oder ob auch Pseudonyme akzeptierbar sind. Für beide Varianten können Vor- und Nachteile angeführt werden. Die Entscheidung, wie offen bzw. eindeutig die Benutzer mit ihrer Identität umgehen, kann man ihnen auch selbst überlassen, sofern sie über die Zusammenhänge aufgeklärt werden. Um potentiell Missbrauch vorzubeugen, muss gewährleistet sein, dass jeder Benutzer nur über einen einzigen Account verfügt und dass auch Pseudonyme auf Administrations-ebene auf die realen Personen zurückzuführen sind.

- GO22 Vermittlung sozialer Präsenz

Im Kontext von selbstorganisierenden und -strukturierenden Gemeinschaften ist die Wahr-

nehmung der Aktivität der beteiligten Mitglieder von Bedeutung, um der internen Dynamik Ausdruck zu verleihen, was die Einzelnen wiederum zur aktiven Teilhabe motivieren kann. Soziale Präsenz kann bspw. abstrahiert über Statusmeldungen und Aktivitätsanzeigen der einzelnen (befreundeten) Benutzer gefördert werden. Erfahrungsnahe Präsenzerfahrungen können die Nutzer über Avatar-vermittelte Kommunikation in immersiven 3D-Räumen erleben. Dies kann bspw. im Rahmen von „virtuellen“ Vorträgen und Diskussionen bzw. bei der gemeinschaftlichen Rezeption von Vorlesungsaufzeichnungen im virtuellen Raum realisiert werden. Im Gegensatz zu einer isoliert rezipierten Wiedergabe einer Aufzeichnung besitzt die Wiedergabe vor einer im virtuellen Raum gemeinsam anwesenden Audienz eine eigene Qualität, die auf der Gemeinschaftserfahrung basiert.

- GO23 User-Netzwerke

Eine Gemeinschaft im Umfang der Mitgliederzahl einer Universität wird sich in erster Linie durch partielle Gemeinschaften von Benutzern mit ähnlichen (Forschungs-) Interessen, Wertvorstellungen, Engagements usw. etablieren lassen. Im Gegensatz zu projektorientierten Gruppen ist bei Netzwerken letztlich lediglich die Bekanntheit und Vertrauenswürdigkeit der jeweiligen Teilnehmer untereinander ausschlaggebend. Hierfür muss es den einzelnen Benutzern ermöglicht werden, persönliche Netzwerke aufzubauen und pflegen zu können. Eine Umsetzung kann sich dabei an den einschlägigen Social-Software-Netzwerken orientieren. Die Teilhabe an einem persönlichen Netzwerk wird dabei in der Regel durch die gegenseitige Freigabe erweiterter persönlicher Informationen (z.B. Kontaktdaten) motiviert werden. Die Etablierung einer gesamten Gemeinschaft kann sich somit durch die Diversität der einzelnen Mitglieder und ihre individuellen (Teil-) Gemeinschaften ausdrücken. Somit kann der TU-interne Austausch über Fach- und Disziplinengrenzen hinweg gefördert werden.

Zwischen den Bereichen zur Unterstützung der Gemeinschaft und kollaborativen Lernens und Arbeitens existieren eine Reihe Überschneidungen. Die entsprechenden Punkte sollen im Folgenden hinsichtlich der spezifischen Anforderungen für Gemeinschaften angesprochen werden: Für die gemeinsame Erstellung, Bearbeitung und Pflege von Dokumenten müssen entsprechende Werkzeuge zur Organisation verfügbar sein (vgl. GO13 Gruppenfunktionen). Essentiell sind weiterhin Versionskontrollen (vgl. GO3) und Mechanismen zur gezielten Suche und Filterung (vgl. GO11). Die Durchführung der Suche sollte durch geeignete Verfahren möglichst effizient und gezielt durchführbar sein. Zusätzlich sollten auch Bewertungen in die Suche mit einbezogen werden können, um bspw. Resultate bestimmter Qualität in den Ergebnissen aussortieren zu können. Im Gegensatz zu Gruppen mit relativ überschaubarer Mitgliederanzahl muss im „globalen“ Bereich die Integrität von Nachrichten und Inhalten gewährleistet sein (vgl. GO5).

4.2.4 Systemintegration

Um den Anforderungen gerecht werden zu können und einen tatsächlichen Mehrwert für die Benutzer bieten zu können, muss sich das System möglichst nahtlos in die vorhandene Infrastruk-

tur integrieren lassen. Praktisch soll das System den Benutzern einen zentralen, personalisierten Einsteig zur Information über Inhalte aus den für sie relevanten IuK-Systemen und Komponenten (CMS, verschiedene LMS, TUCaN) bieten – was voraussetzt, dass diese über entsprechende Schnittstellen verfügen.

- GO1 Zugriffsverwaltung

Die Authentifikation der Benutzer für den Zugriff auf die Daten und Funktionen der Lernumgebung muss bestmöglich in die vorhandene Struktur eingebunden sein. Aus Sicht der Benutzer ist entscheidend, dass eine einfache, sichere und komfortable Anmeldung möglich ist. Aus diesem Grund liegt eine Anbindung an das vorhandene SSO-System der Technischen Universität Darmstadt nahe. Somit wird allen Benutzern, die über eine TU-ID¹² verfügen, potentiell der Zugang erlaubt. Dies hat nicht zur Folge, dass jeder Besitzer einer TU-ID systemweit die gleichen Rechte besitzt, da – sofern eine eigene Benutzerverwaltung existiert – jeweils, auch für Unterbereiche, präzise Rollen mit spezifischen Rechten definiert werden können. Durch die verschlüsselte Übertragung bei der SSO-Authentifikation ist die Anbindung als äußerst sicher einzustufen, weiterhin wird den Benutzern ein vereinfachter Zugang im Systemverbund ermöglicht, da sie sich pro Sitzung nur noch einmalig anmelden müssen und nachfolgend Zugriff auf alle ihnen zur Verfügung stehenden Bereiche erhalten.

- GO4 Verschlüsselung

Das HRZ der Technischen Universität Darmstadt stellt eine umfassende Sicherheitsstruktur zur Signatur, Verschlüsselung und Überprüfung auf Basis von PKI (Public-Key-Infrastructure) zur Verfügung. Für die einzelnen Benutzer wird die Verwendung der Athene-Card¹³ zukünftig zum Alltag der Technischen Universität Darmstadt gehören, denn sie stellt in Kombination mit der TU-ID die zentrale nutzerseitige Komponente zur Verschlüsselung und Signatur von Nachrichten und E-Mails sowie zur Authentifikation dar. Es liegt nahe, diese gegebene Sicherheits-Infrastruktur auch im Rahmen der Kommunikation innerhalb der Lernumgebung einzubinden. Dies setzt voraus, dass zur Verfügung gestellte Editoren (vgl. GO6) zum Verfassen von Nachrichten entsprechende Funktionen anbieten.

- GO8 Modularität

Um langfristige Erweiterbarkeit, auch bezüglich des Einsatzes im IuK-Systemverbund zu gewährleisten, muss die Lernumgebung modular implementiert sein. Durch die Einbindung neuer oder Erweiterung vorhandener Module kann verhältnismäßig einfach auf veränderte Rahmenbedingungen, bspw. im Zusammenspiel im Systemverbund, eingegangen werden. Dezidierte Modullösungen können sich bspw. auf das Authentifikationsverfahren oder den Datenaustausch mit anderen Systemen beziehen.

¹² Die *TU-ID* ist eine eindeutige Benutzerkennung für alle Studierenden und Beschäftigten der Technischen Universität Darmstadt, die für die Nutzung aller zentralen Dienste verwendet werden kann. Sie wird weiterhin von vielen (dezentralen) Dienste einzelner Institute unterstützt.

¹³ Die *Athene-Card* ist eine personalisierbare Multifunktions-Chipkarte für alle Studierenden und Beschäftigten der Technischen Universität Darmstadt, die bspw. zur Nutzung kryptographischer Verfahren oder der Bezahlung in Einrichtungen des Studentenwerks (Mensa) verwendet werden kann.

- GO18 Content-Schnittstellen

Für den Datenaustausch innerhalb des Systemverbunds müssen Möglichkeiten realisiert werden, um sowohl allgemeine als auch personalisierte Informationen individuell zu bündeln und ggfs. zu exportieren und weiterverwenden zu können. Es ist vorzusehen, dass die Gestaltung des Austauschs, der Filterung und Bündelung durch die Benutzer selbst erfolgen kann (vgl. Abschnitt 4.2.1). Für den Datenaustausch innerhalb des TU-Systemverbunds können eigens definierte Schnittstellen bzw. Datenübertragungsformate oder ein gemeinsamer Zugriff auf entsprechende Datenbanken verwendet werden.

Weitere zu berücksichtigende Aspekte in Bezug auf die Integration des Systems sind bspw. die Anbindung an den TSM¹⁴-Backupdienst des HRZ. Auch für Identifizierung und Behandlung von Spam-Inhalten sollten entsprechende Verfahren und Werkzeuge des HRZ einbezogen werden. Dies gilt für alle Arten von Problemstellungen, die die an der Technischen Universität Darmstadt verwendeten IuK-Systeme auf ganzer Breite betreffen. Durch ein zentralisiertes Serviceangebot zur Lösung bestimmter Standardaufgaben, die auf speziellen Hard- und Softwareverfahren beruhen und entsprechend qualifiziertes Personal benötigen, kann ein möglichst hoher Grad an Effizienz erreicht werden. Voraussetzung hierfür ist die Verfügbarkeit entsprechender finanzieller und personeller Mittel.

4.2.5 Medien- und Informationskompetenz

Das Anliegen der Förderung von Informations- und technischer Medienkompetenz liegt weitgehend quer zu den vorhandenen Anliegen und lässt sich auch nicht direkt durch entsprechende technische Gestaltungskomponenten umsetzen. Die Unterstützung erfolgt eher indirekt, durch das Ermöglichen unterschiedlicher Handlungsweisen im Umgang mit Informationen, Dokumenten, Lernmaterialien und entsprechenden Werkzeugen. Ein weiterer wichtiger Aspekt ist eine transparente Funktionsweise der eingesetzten Werkzeuge, die den Benutzern die jeweiligen Funktionszusammenhänge zu verdeutlichen und nachzuvollziehen gestattet. Generell kann davon ausgegangen werden, dass durchschaubare Angebote, die vielfältige, individuelle Nutzungsmöglichkeiten anbieten und darüber hinaus eine Partizipation der Nutzer mit einbeziehen, die Entfaltung von Kompetenzen unterstützen. Um Überforderungen zu vermeiden, müssen entsprechende Hilfen zum Umgang mit Informationsquellen, Werkzeugen, Schnittstellen etc. zur Verfügung stehen. Inhalte mit Hilfestellungen, Tutorials und Erklärungen sind dabei so zu gestalten, dass sie sich den Benutzern nicht aufdrängen, aber bei Bedarf leicht zugänglich sind und zielführend absolviert werden können (GO30).

Durch eine Änderungsverwaltung wird zusätzlich für die Nutzer Transparenz über den Zustand des Systems geschaffen, wodurch ein Bewusstsein für Möglichkeiten und Grenzen technischer Systeme bzw. von technischen Komponenten in soziotechnischen Systemen gefördert wird. Eine vergleichbare Transparenz wird in Bezug auf Dokumente hergestellt, deren Bearbeitungszu-

¹⁴ Tivoli Storage Manager (TSM) ist ein Softwareprodukt zur Datensicherung von IBM.

stand durch Revisionskontroll- (GO3) bzw. Referenzexemplarsysteme (GO24) für die Benutzer offengelegt wird.

Die Bedeutung der Transparenz liegt in der Möglichkeit für die Benutzer, gezielt die Entwicklung von Technik und Informationen nachvollziehen zu können, was Erfahrungen ermöglicht, die die Option zur persönlichen Mitwirkung am Gestaltungsprozess dieser Lernumgebung oder anderer Systeme bietet. Dies bezieht sich insbesondere auch auf Transparenz im Umgang mit persönlichen bzw. personenbezogenen Daten. Den Benutzern muss bei jedem Interaktionsschritt die Möglichkeit zur Einsicht in die Behandlung der entsprechenden Daten gewährt werden (GO29).¹⁵

4.2.6 Abweichende Sonderfälle

In der Spezifikation einer Gestaltungslösung für die genannten Anforderungen einer Lernumgebung wurden am Beispiel der fünf Hauptansatzpunkte individuelles Lernen und Arbeiten, kollaboratives Lernen, Gemeinschaft, Systemintegration und Medienkompetenz noch nicht alle Gestaltungsobjekte berücksichtigt. Editier- und Autorenwerkzeuge (GO6) sind aus der Perspektive der Nutzer als Standardkomponenten anzusehen. Die Aufbereitung und Erstellung bestimmter Lernmaterialien bzw. -medien werden in diesem Verwendungszusammenhang nutzerseitig lokal mit entsprechender Software zur Mediengestaltung und -Bearbeitung stattfinden und anschließend in geeignete Repositorien übertragen und von den entsprechenden Verwendungskontexten aus referenziert.

Eine ähnliche Situation ergibt sich in Bezug auf Evaluationssysteme (GO19): Aus Lehrenden-Perspektive werden Evaluationen einzelner Nutzer bzw. Kurse – sofern dies erwünscht ist – primär im Kontext von LMS-Kursen stattfinden. Hierbei muss differenziert werden, ob auf formative oder summative (im Sinne von Assessment) Evaluationsmethodik abgezielt wird. Der Einsatz von Technikunterstützung beim Assessment zur Leistungsbewertung wird aktuell weder angewendet noch angestrebt. Studienrelevante Leistungsbewertung wird nach wie vor durch mündliche bzw. schriftliche Prüfungen durchgeführt.¹⁶ Zu den formativen Evaluationsstrategien zählt unter anderem der Einsatz von E-Portfolios [vgl. Brahm und Seufert, 2007].¹⁷ Diese Evaluationsform dient auch der Selbsteinschätzung der Benutzer. Auf der Ebene des Systems sind Funktionen zur globalen Evaluation der Netzwerkkommunikation (Zeitstempel des Login, Nutzungsdauer, IP-Adresse, Besuchte Seiten, verwendeter Browser, etc.), die Rückschlüsse auf das Nutzungsverhalten geben können, als Standardanalysewerkzeuge anzusehen.

Die Relevanz der Entfernung von persönlichen Daten (GO15 Löschen) wurde bereits unter *In-*

¹⁵ Diese Forderung wird unter anderem auch Daten- und Verbraucherschützern in Zusammenhang mit Daten in den so genannten sozialen Netzwerken formuliert. Tatsächlich stellt dies eine komplexe Anforderung dar, sowohl in technischer-, als auch in interaktionsgestalterischer Beziehung dar.

¹⁶ Weiterführende Analysen bezüglich der Chancen und Risiken von E-Testing und E-Assessment sind in Ruedel und Mandel [2010] zu finden.

¹⁷ Hierbei kann auch die Sammlung und Auswertung von Metadaten zur Evaluation der Studierendenpartizipation herangezogen werden [vgl. Leidl und Müller, 2008].

dividuelles Lernen und Arbeiten angesprochen. Auf der Ebene kollektiver Inhalte empfiehlt es sich nicht, einzelne Inhalte entfernen zu lassen, da diese in der Regel in Sinnzusammenhängen mit anderen Beiträgen stehen und eine Löschung somit den gesamten Kontext zerstören kann. Mögliche Umgangsweisen wären bspw. *begrenzte Haltbarkeitsdaten* für Inhalte, die sich bspw. durch Abstimmung der Nutzergemeinschaft verlängern lassen. Somit ließen sich für die Gemeinschaft relevante Informationen erhalten, während unbedeutende Informationen mit der Zeit verschwinden, was auch aus Gründen der Datenspeicherung von Vorteil wäre.

In Bezug auf das Gestaltungsobjekt GO26 (Spiele und Simulationen) ist zu differenzieren, welche konkreten Anwendungen im geschilderten Kontext sinnvoll einsetzbar sind. Aufgrund der oben geschilderten Hauptanforderungen, des Entwicklungs- und Hardwareaufwands, ist der Einsatz immersiver 3D-Welten kaum zu rechtfertigen. Jedoch kann auch in diesem Zusammenhang ein Austausch über geeignete Schnittstellen zu externen und frei zugänglichen Angeboten genutzt werden, z.B. zur Implementierung sozialer Präsenz für entsprechende Anwendungen. Darüber hinaus können spielerische Elemente wie spielerische Umfragen mit oder ohne Studienbezug zur Gemeinschaftsbildung beitragen.

4.3 Bewertung der studienbegleitenden Onlineplattform MyPaed

Im nachfolgenden Abschnitt wird abschließend die entwickelte Gestaltungsempfehlung mit einem existierenden Projekten verglichen. Anhand dieses Vergleichs soll die vorhandene Lösung aus Sicht der Ergebnisse der normativen Anforderungsanalyse für Lernumgebungen im Normbereich Bildung bewertet werden. Auf Basis der resultierenden Bewertung werden anschließend Optimierungspotentiale aufgedeckt. Hinsichtlich des Verfahrens der normativen Anforderungsanalyse wird in diesem Zusammenhang die Tauglichkeit als retrospektives Instrumentarium zur Qualitätsbewertung aufgezeigt.

4.3.1 Projektbeschreibung

Das Projekt MyPaed wurde aus der Initiative von Studierenden und Mitarbeitern des Instituts für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik der Technischen Universität Darmstadt realisiert. MyPaed wurde mehrfach für seine Konzeption und Umsetzung ausgezeichnet (z.B. Delina 2009, LLO 2009, Delina 2010). Eine detaillierte Beschreibung des Projektes findet sich bei [Fetzer u. a., 2009]. Der Gestaltungsprozess wurde in diesem Fall iterativ vollzogen, d.h. ausgehend von einer bestimmten Zielstellung wurde das Funktionsangebot des Projekts sukzessive, entsprechend den jeweils gegebenen Möglichkeiten und Mitteln, ausgeweitet.

Zielsetzung

Ziel des Projekts ist die Unterstützung der Studierenden bei der Optimierung ihrer Lernprozesse. Hinsichtlich des Studienalltags gilt es vor allen Dingen zwei Probleme zu adressieren:

„So führt bei vielen Studierenden ein vorhandenes Wissensdefizit dazu, dass sie gar nicht wissen, wie sie ihre Lernprozesse verbessern können. Außerdem behindert die Heterogenität der Tools schon allein aufgrund des hohen Zeitaufwands [zur Einarbeitung; d.V.] Versuche, mit Hilfe von Online-Tools Lernprozesse sinnvoller und effektiver zu gestalten.“
[ebd., S. 288]

Das MyPaed-Projekt versucht also einen Beitrag zur Verbesserung von Lernprozessen im Studienalltag zu leisten, indem es die Studierenden über sinnvolle Möglichkeiten der Werkzeugunterstützung aufklärt, Hilfsangebote für den adäquaten Einsatz sowie Raum zum Experimentieren bietet. Relevante Prozesse im Studium, die sich zur Unterstützung durch Werkzeuge eignen, sind bspw. im Rahmen wissenschaftlicher Arbeitstechniken die Recherche und Aufbereitung von Informationen, die Strukturierung von Gedanken.

Hinsichtlich unterschiedlicher individueller und kollaborativer Lernformen sind die Vorbereitung von Prüfungen, Referaten, Projekten etc. zu nennen. Darüber hinaus soll das Angebot Informationen von unterschiedlichen studienrelevanten Systemen innerhalb der heterogenen Systemlandschaft der TU zentral kanalisieren und einen vereinfachten Zugang mit einheitlichem Login bieten [vgl. ebd., S. 288 f.]. Das Projekt versucht sich damit flexibel an den (informellen) Bedürfnissen der Studierenden auszurichten, die in Zusammenhang mit den institutionellen Lernangeboten entstehen. Hierbei sind die Freiheit von Nutzungszugängen und -zwecken, zeitliche und örtliche Unabhängigkeit von elementarer Bedeutung. Das Angebot von MyPaed positioniert sich deshalb bewusst abseits curricularer Anforderungen. MyPaed ist als studienbegleitende Lernumgebung angelegt, innerhalb derer die Studierenden einen Raum zur Durchführung kritischer Diskurse bekommen sowie individuell oder gemeinschaftlich ihre Kompetenzen erweitern und ihr Wissen vertiefen können.

Die Umgebung steht ihren Nutzern zeitlich wie räumlich unbegrenzt zur Verfügung und kann daher beliebige Nutzungsweisen und -zugänge berücksichtigen. Weiterhin soll die Bildung der lokalen Gemeinschaft der Studierenden ergänzend gefördert werden. Dies wird beispielsweise durch Verknüpfungen mit den Fachschaften und dem Mentorenprogramm für Studienanfänger am Institut für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik initiiert [vgl. ebd., S. 294].

Da sich das Angebot von Mypaed primär an die Studierenden der Pädagogik bzw. der Lehramts richtet, zielt es weiterhin auf den Erwerb bzw. die Vertiefung *informationspädagogischer Kompetenzen*¹⁸. Durch die Möglichkeiten, in Bezug auf das eigene Lernen und Arbeiten Erfahrungen mit Medien zu sammeln, sollen auch die theoretischen, gestalterischen und anwendungsbezogenen Qualifikationen hinsichtlich Vermittlungstätigkeiten sowie die Fähigkeit zur kritischen Reflexion der Einsatzmöglichkeiten gefördert werden.

Partizipation

Die Nutzer des Angebots werden in eine aktive Situation versetzt, indem sie nicht nur auf die Nutzung der Funktionen und Inhalte beschränkt sind, sondern auch die Online-Umgebung selbst aktiv mitgestalten können. Das Projekt ist auf die Partizipation der Nutzer angelegt, um dyna-

¹⁸ Vgl. hierzu Rüsse u. a. [2006].

misch auf Veränderungen der Nutzerbedürfnisse oder erweiterte Möglichkeiten der Medientechnik reagieren zu können. Die Möglichkeiten der Nutzer umfassen dabei vom Einbringen von Feedback bis zur aktiven Teilnahme im Projektteam ein breites Spektrum. Dabei wird angestrebt, dass die Nutzer im Rahmen ihrer Partizipation selbst Bildungsprozesse durchlaufen bzw. vertiefen. Hierbei können insbesondere für Studierende pädagogischer Ausrichtungen relevante Fähigkeiten wie Verantwortungsübernahme, selbstständiges Arbeiten und Konflikt- und Kooperationsfähigkeit pragmatisch erprobt werden. Theoretisch ist das Projekt stark in pädagogischen raum- und spieltheoretischen Überlegungen wie z.B. der Theorie des potentiellen Raums und des Spiels nach Winnicott [1985] verankert.

Schutzraum

Die Online-Umgebung MyPaed stellt einen Schutzraum für die Benutzer dar. Dieser Raum zeichnet sich dadurch aus, dass er externe Anforderungen und Bedrohungen von den Nutzern zurückhält, um ihnen so einen Freiraum zu bieten, um ihre Potentiale entfalten zu können. Dies konstituiert sich durch die Geschlossenheit der MyPaed-Community (zu der nur Studierende der Technischen Universität Darmstadt Zugang besitzen) und die detaillierten, nutzerdefinierbaren Veröffentlichungseinstellungen für alle Inhalte, die festlegen, ob ein Zugriff nur durch den Nutzer selbst, durch Mitglieder seiner Gruppe, der MyPaed-Community oder weltöffentlich, erlaubt ist. Dies gewährt eine spielerische, weil sanktionslose Auseinandersetzung mit den Möglichkeiten von Web-2.0 Techniken und Social-Software. Die Bedrohungen, die durch unintendierte Verbreitung persönlicher Informationen ins WorldWideWeb auftreten können, werden dadurch eliminiert. Eine Basis für Vertrauen innerhalb der Community wird durch die Eindeutigkeit der Benutzernamen garantiert. Durch das Anmeldeverfahren ist abgesichert, dass jeder Nutzer nur einen Nutzeraccount zugewiesen bekommt. Die wahre Identität lässt sich zwar innerhalb der Community durch Verwendung eines Pseudonyms verbergen, jedoch ist die Gewissheit über die Integrität der Kommunikationspartner gesichert.

Die Wirkung des Systems der Online-Umgebung ist mit dem Ziel größtmöglicher Unaufdringlichkeit für die Benutzer gestaltet worden. Die Benutzer sollen innerhalb des Schutzraumes die Möglichkeit erhalten, ihre Potentiale möglichst frei, auch in Bezug auf die technischen Einwirkungen, zu entfalten und sich den Raum und die darin beinhalteten Möglichkeiten selbstständig zu eigen zu machen und ihren individuellen Bildungsprozess zu fördern. So ist es dem Nutzer überlassen, welche Angebote er wahrnehmen möchte.

Durchlässigkeit

Trotz der Schutzfunktion darf das Angebot von MyPaed nicht in Isolation von der Außenwelt geraten. Es bedarf einer bestimmaren Durchlässigkeit in beiden Richtungen. Zum einen können Inhalte von außen als Gegenstand kritischer Auseinandersetzung und intensiver Beschäftigung wichtige Impulse für die Nutzer und deren Bildungsprozesse bieten. Ebenso können externe Inhalte auch in die Gestaltung eigener Artefakte eingebunden werden. Umgekehrt können die Nutzer Funktionalität der Online-Plattform verwenden, um die Ergebnisse und Erkenntnisse

ihres Bildungsprozesses „in die Welt zu tragen“. Beide Aspekte werden auch im internen Kontext (innerhalb der Community über Projekt-Grenzen hinweg) berücksichtigt. Der bewusste Umgang mit medialen Artefakten stellt einen wichtigen Aspekt bei der Erlangung von Medienkompetenz dar.

Einbindung in die Systemlandschaft der Technischen Universität Darmstadt

Die technische Realisierung von MyPaed ist daraufhin ausgelegt, sich möglichst passend in die gegebene Infrastruktur der Technischen Universität Darmstadt einzufügen. Daraus resultiert ein Mehrwert für den Nutzungskomfort der Nutzer und die Effizienz des Betriebs der Online-Umgebung. Das System des Projekts wird auf einem virtualisierten Server des HRZ betrieben, wodurch ein sehr gutes Verhältnis von gebotener Performanz und Sicherheit zu den entstehenden Kosten für den laufenden Betrieb erreicht wird. Zusätzlich werden alle Änderungen am System und in der Datenbank über eine TSM-Anbindung gespeichert und sind somit bei einem Systemausfall wiederherstellbar.¹⁹ Eine weitere Verknüpfung mit dem HRZ besteht mit dem SSO-Server. Dadurch wird es den Nutzern ermöglicht, die MyPaed-Umgebung mit ihrer individuellen TU-ID aufzusuchen bzw. direkt (ohne weiteren Login) auf MyPaed zu wechseln, sofern sie sich zuvor an einem anderen System des SSO-Verbunds angemeldet haben. Für den Betrieb des Systems wird somit gleichzeitig sichergestellt, dass jeder Nutzer nur über einen einzigen Account verfügen kann, also die Verwendung von Scheinaccounts vermieden wird. Die Verwendung des SSO-Service bedeutet jedoch nicht, dass die Benutzer mit ihren realen Namen oder TU-IDs in Erscheinung treten. Sie können sich stattdessen frei für einen Nutzernamen entscheiden.²⁰ Bis auf die initial gesetzte TU-Emailadresse werden keine weiteren Daten vom SSO-Server übertragen.

Aus Sicht der Nutzer sind insbesondere die Schnittstellen zur Übertragung von studienrelevanten Informationen wichtig. MyPaed ist auf den für jeden Nutzer individuell gestaltbaren Empfang von Newsfeeds im *persönlichen Arbeitsbereich* hin ausgelegt. Voraussetzung zur Nutzung dieser Funktionalität ist die Bereitstellung entsprechender Newsfeeds, einschließlich personalisierter Codierung zur Gewährleistung von Datensicherheit. Leider werden von betreffenden Systemen derzeit keine entsprechend aufbereiteten Informationen zur Verfügung gestellt. Im Zuge der System-Migration der Instituts-Lernplattform²¹ hin zu Moodle 2.0 wird diese Möglichkeit aber mittelfristig angeboten werden können.

Zur weiteren Optimierung der individuellen Studienorganisation wurde im Rahmen einer studentischen Arbeit eine Spezifikation entwickelt, die den Austausch von Lehrveranstaltungsbezogenen Metadaten zwischen IuK-Systemen erleichtert.²² Das entsprechende SEMBL-Austauschformat zielt insbesondere auch auf die Nutzung im Kontext von PLEs und mobilen

¹⁹ Zusätzlich wird die gesamte virtuelle Serverinstallation täglich gespiegelt.

²⁰ In der Nutzungspraxis hat sich gezeigt, dass der Großteil der Benutzer Namen auswählt, die eindeutig auf ihre realen Namen verweisen oder für Avatar-Icons Originalbilder von sich einstellen.

²¹ Zum Entstehungszeitpunkt wurde Moodle 1.9x verwendet. Eine Moodle 2.0 Installation wurde zu Testzwecken betrieben.

²² Eine ausführliche Konzeptbeschreibung findet sich in Leidl u. a. [2010].

Endgeräten wie Smartphones. Eine exemplarische Implementierung wurde in einem Funktionsbereich von MyPaed durchgeführt. Dabei konnte gezeigt werden, dass sich sämtliche wichtigen Informationen einer beliebigen Lehrveranstaltung in einem flexiblen, XML-basierten Metadatenformat (SEMBL) bündeln lassen. Die entsprechende Datei lässt sich dann bspw. im Rahmen einer PLE oder auf einem Smartphone hinzufügen und sorgt in Folge für die automatische Behandlung neuer Daten in der Zielumgebung. Dadurch wird es den Studierenden ermöglicht, einmalig, bspw. zu Semesterbeginn, die Dateien der besuchten Veranstaltungen in die individuelle Umgebung aufzunehmen, um in der Folge alle aktuellen Meldungen, Änderungen und neuen Lernmaterialien automatisch zu beziehen.

Kernbereiche der virtuellen Studiumgebung MyPaed

Das Angebot von MyPaed ist in einzelne Kernbereiche mit unterschiedlichen Kernfunktionen gegliedert: Gemeinschaftlicher Community-Bereich, individuell gestaltbarer persönlicher Bereich inkl. Profil zur Außendarstellung, Projektbereich zur Unterstützung thematisch-fokussierter individueller oder kollaborativer Arbeit, gemeinsames Wiki zur Thematik wissenschaftlicher Arbeit unter Zuhilfenahme adäquater Werkzeuge.

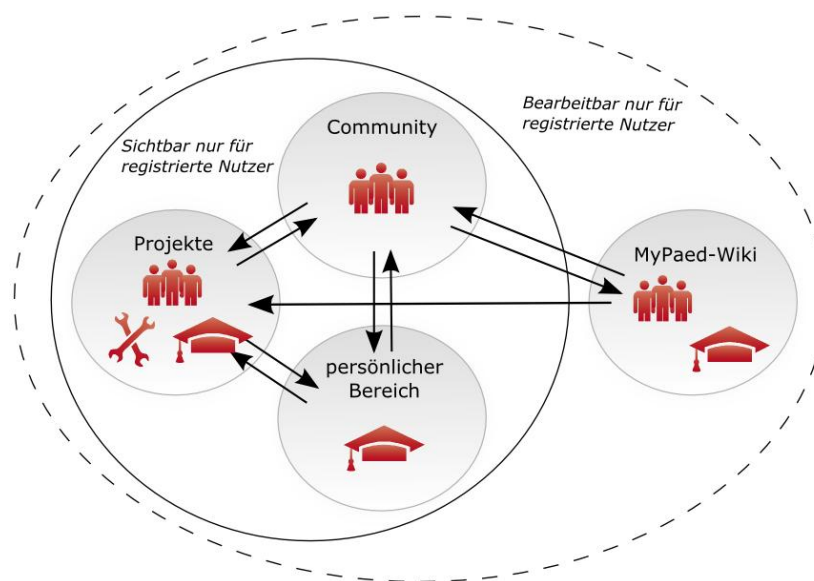


Abbildung 4.1.: Die Kernbereiche der studienbegleitenden Onlineplattform MyPaed und ihre Zusammenhänge [Herbst, 2010, S. 64].

Communitybereich: Der Community-Bereich dient in erster Linie als Kommunikationsplattform der Benutzer zu studienrelevanten Themen sowie zum informellen Austausch. Die Kommunikation wird durch das Verfassen schriftlicher Beiträge realisiert, die sich thematisch organisieren und durch andere Nutzer kommentieren lassen. Darüber hinaus werden allgemeine Informationen aus für die Studierenden relevanten Quellen aggregiert. Dazu gehören auch Neuigkeiten

über die MyPaed-Plattform selbst. Zusätzlich existiert ein niedrighschwelliges Angebot zum Verfassen knapper Meinungs- und Befindlichkeitsäußerungen durch einen „Flurfunk“ genannten Micro-Blog. Um ein Gefühl sozialer Zusammengehörigkeit und Präsenz zu generieren, wird permanent angezeigt, welche Benutzer sich gleichzeitig mit einem selbst auf der Plattform befinden. Zusätzlich kann eine Galerie mit den ikonischen Avataren sämtlicher Nutzer aufgerufen werden. Weiterhin wird ein Austauschportal für veranstaltungsbezogene Materialien angeboten. Hier können Mitschriften, Literatursammlungen und andere Materialien der Nutzergemeinschaft zur Verfügung gestellt werden.

Persönlicher Arbeitsbereich: Der persönliche Bereich stellt eine Art individuell konfigurier- und ergänzbares Informations- und Organisationszentrum dar. Der besondere Wert dieses Bereiches liegt in der Möglichkeit des zentralen Zusammenfassens von Informationen von unterschiedlichen Systemen der Hochschule wie Learning-Management-Systemen, relevanten Webseiten von Dozierenden, Arbeitsbereichen, Instituten oder Fachschaften, deren Informationsquellen ansonsten separat auf Neuigkeiten abgesucht werden müssten. Des Weiteren können die Nutzer von diesem Bereich aus ihr Profil und ihre Freundesliste bearbeiten. Das Profil dient zur Erzeugung einer individuellen Identität innerhalb der Community. Hier können für andere Nutzer einsehbare Informationen zur eigenen Person wie Benutzernamen in externen sozialen Netzwerken, musikalische Präferenzen aber auch aktuell oder vormals besuchte Lehrveranstaltungen veröffentlicht werden. Weiterhin können Angaben über Kontaktmöglichkeiten hinterlassen werden.

Projektbereich: Der Projektbereich bietet verschiedene Möglichkeiten zur Unterstützung themenspezifischer Einzel- oder Gruppenarbeit innerhalb einer separaten Umgebung. Die Nutzer können in dort selbstständig „Projekte“ anlegen und verwalten. Projekte sind separate Umgebungen, deren Durchlässigkeit bzw. Geschlossenheit von den jeweiligen Nutzern selbst bestimmt werden kann. So kann bspw. festgelegt werden, welche Sichtbarkeiten die einzelnen Inhalte innerhalb eines Projektes vergeben werden. Diese umfassen projekt- bzw. community-internen und weltöffentlich Zugriff. Eine Projektmitgliedschaft wird entweder durch freien, selbstständigen Beitritt erworben oder exklusiv für bestimmte Nutzer durch Einladung vergeben. Dadurch wird die Durchlässigkeit durch die Projektnutzer selbstbestimmt definiert. Zu den besonderen Funktionen zählen ein eigenes Projektwiki [Leidl und Müller, 2010], die Visualisierung der zeitlichen Entwicklung von Inhaltsbeiträgen in einer Timeline, Mitgliederverzeichnis sowie eigene Benachrichtigungs- und Kommunikationsmöglichkeiten [Leidl u. a., 2010]. Die Projektinstanzen eignen sich besonders zur Organisation von kollaborativen Arbeiten wie Referaten, Gruppenarbeiten oder als Hilfestellung bei individuellen Arbeiten wie Hausarbeiten oder Abschlussarbeiten. Einzelne Nutzer können Projekte auch zur Repräsentation ihres persönlichen Entwicklungs- und Qualifikationsprozesses als E-Portfolio nutzen.

Wiki: Ein weiterer wichtiger Bereich mit zentralem Nutzen für die gesamte Community ist das Wiki „Tools und Arbeitstechniken“. Dieses Wiki bietet in der für dieses Format typischen lose zusammenhängenden Struktur ein Angebot an Artikeln zu allgemeinem studienrelevantem Know-How und insbesondere zu wissenschaftlichen Arbeitstechniken. Die Inhalte wurden zunächst

aus dem bestehenden Angebot *Wiki zum wissenschaftlichen Arbeiten* (WIWA)²³ übernommen, um den Nutzern von Beginn an ein umfangreiches Angebot zu offerieren. Dieses Angebot lässt sich jederzeit beliebig durch Hinzufügen weiterer Artikel erweitern.

Das Wiki unterscheidet sich im Gegensatz zum übrigen Angebot von MyPaed durch einige grundlegende Merkmale: Alle Artikel sind unter einer Creative Commons Lizenz weltweit frei zugänglich und auch von externen Benutzern editierbar. Dies soll die Nutzer zur Mitarbeit an den gemeinsamen Inhalten motivieren, um ein wertvolles Informationsangebot, auch für Externe, entstehen zu lassen. Für die Nutzer eröffnen sich vielfältige Möglichkeiten zur Mitgestaltung durch Überarbeitungen von Artikeln und der verbindenden Struktur, Verfassen neuer Artikel, Diskussion über Bearbeitungen einzelner Artikel etc. Dadurch unterliegt das gesamte Angebot des Wiki einer besonderen Dynamik kontinuierlichen Wandels. Durch eine Revisionskontrolle wird dies auch für einzelne Artikel nachvollziehbar, darüber hinaus sind vorhergegangene Bearbeitungszustände einseh- und wiederherstellbar. Die Wiederherstellbarkeit dient auch dazu, dass Nutzer die Hemmschwelle, auf einen bestehenden Artikel einzuwirken, leichter überwinden. Die für Wikis konstitutive „permanente Unfertigkeit“ der Artikel lädt zu kritischer Auseinandersetzung mit den Inhalten ein und bietet somit vielfältige Impulse für Reflexionsprozesse.

4.3.2 Beziehung zum institutionellen Anforderungskontext der Technischen Universität Darmstadt

Die folgende Auflistung erläutert, inwieweit das Funktionsangebot von MyPaed dem Entwurf (vgl. Abschnitt 4.2) für eine Gestaltungslösung zur Deckung des aktuellen Bedarfs entsprechen kann.²⁴

Medien- und Informationskompetenz:

MyPaed bietet umfangreiche und vielfältige Informationsangebote zur effektiven Gestaltung des Studienalltags mit virtuellen Werkzeugen, die insbesondere bei der wissenschaftlichen Arbeit im Studium unterstützen können. Die entsprechenden Inhalte und Materialien werden primär im gemeinsamen *Wiki* bereitgestellt bzw. von (Diskussions-) Beiträgen aus dorthin referenziert. Die Inhaltssammlung im Wiki ist gleichzeitig auf die Partizipation der Nutzer angelegt. Dies bedeutet, dass sie das vorhandene Angebot kommentieren, erweitern und aktualisieren können. Neben informativen Artikeln werden auch gezielt aufbereitete Beschreibungen und Hilfestellungen angeboten, die den Einstieg in den Umgang mit bestimmten Techniken (wie auch bestimmten Funktionen der Studenumgebung) vereinfachen. Die Hilfsangebote umfassen neben Texten auch selbst produzierte Videotutorials und Screencasts. Gleichzeitig werden Mög-

²³ Siehe <http://wiwa-tud.de> [Zugriffsdatum: 14.3.2012].

²⁴ Die Bewertung erfolgt auf Basis des oben erläuterten Konzepts, das bis in Teilen realisiert wurde, sich aber aufgrund der starken Dynamik des Entwicklungsprozesses von der gegenwärtigen Realisierung unterscheidet (Frühjahr 2011).

lichkeiten geboten, viele der vorgestellten Ansätze und Verfahren im geschützten Raum der Studiumgebung zu testen.

Ein Vergleich mit den im Entwurf verwendeten Gestaltungsobjekten ergibt hinsichtlich des Aspektes *Medienkompetenz* (vgl. 4.2) folgendes Bild:

- GO3: Das Projekt realisiert eine *Versionierungsfunktion* für alle Gruppenbeiträge und Wikiartikel. Vorangegangene Versionen sowie die Unterschiede zwischen verschiedenen Bearbeitungszuständen können angezeigt werden. Benutzer mit entsprechenden Rechten können auf Inhalte auch auf frühere Versionen zurücksetzen.
- GO5: MyPaed realisiert keine dezidierten Maßnahmen zur Sicherung der *Integrität* von Inhalten, Medien oder Nachrichten. Die Benutzer müssen sich auf die korrekte Funktionsfähigkeit der Benutzerauthentifikation und des Rollen- und Rechtesystems verlassen.
- GO24: Zum Nachweis bzw. zur Überprüfung der Echtheit eigenständiger, wissenschaftlicher Textdokumente kann der Publikations-Service „tu-prints“ der Universitäts- und Landesbibliothek zur Ablage bzw. Einsicht von *Referenzexemplaren* herangezogen werden.²⁵
- GO29 : Die Benutzer von MyPaed werden in den allgemeinen Benutzungsbedingungen genau über die Verwendung ihrer Daten aufgeklärt. Weiterhin können sie selbstständig die Sichtbarkeit ihrer Beiträge flexibel einstellen. Eine komprimierte und aktionsbezogene *Dateneinsicht* wird jedoch nicht umgesetzt.
- GO30: MyPaed bietet vielfältige *Hilfefunktionen*. Diese sind zum Teil durch Verlinkungen an den einzelnen Funktionsbereichen eingebettet und verweisen auf Artikel innerhalb des umfangreichen Hilfewikis. Dort werden für einzelne Themen auch Videotutorials bereitgestellt. Das Hilfewiki ist durch Links in der Fußzeile von jeder Seite aus aufzurufen. Zusätzlich gibt es einen FAQ-Bereich und ein Hilfeprojekt. Neben diesen im System implementierten Hilfefunktionen stellt das Betreiberteam Ansprechpartner zur Verfügung, die zu regelmäßigen Terminen Beratungsgespräche anbieten.

Individuelles Studieren:

MyPaed bietet gezielte Unterstützung für selbstorganisiertes und studienbegleitendes Lernen der Studierenden, unabhängig davon, ob dies in institutionellen oder informellen Zusammenhängen stattfindet. Dies zeigt sich vor allen Dingen in der Realisierung von Angeboten zur Nutzung als persönliche Arbeitsumgebung und als individuelles Lernportfolio. Diese Angebote werden von den Funktionsbereichen *Persönlicher Arbeitsbereich* und *Projektbereich*²⁶ abgebildet. Wichtig ist in diesem Zusammenhang die Integration von Datenschnittstellen zum Import und Export studienrelevanter Daten bzw. Medien und Quellen. Insbesondere der persönliche

²⁵ Die ULB betreibt mit den sogenannten *tu-prints* einen eigenen eprint-Dienst im Sinne der Open Access-Strategie (vgl. <http://tuprints.ulb.tu-darmstadt.de/information.html> bzw. <http://www.eprints.org/software/> [Zugriffdatum: je 14.3.2012]).

²⁶ Der Projektbereich lässt sich auch als 1-Personen-Gruppe verwenden, um bestimmte Projekte selbstständig organisieren und dokumentieren zu können.

Arbeitsbereich ist in seiner Konzeption sehr konsequent auf den Informationsbezug aus entsprechenden Schnittstellen ausgerichtet. Dies spiegelt sich in der experimentellen Entwicklung und Integration des SEMBL-Formats (vgl. Kapitel 4.3.1) zum vereinfachten Bezug studienrelevanter Informationen unter Berücksichtigung mobiler Endgeräte wider. Ein weiteres Merkmal für die Ausrichtung auf individuelles Lernen sind die genannten inhaltlichen Angebote, die bedarfsgerecht über die Nutzungsmöglichkeiten bestimmter Medien und Werkzeuge informieren. Der besondere Wert dieses kollektiven Angebots liegt in der Erweiterbarkeit durch den Einzelnen mit individuellen Informationen um zugleich für den Eigengebrauch und zum Nutzern der Gemeinschaft zu dokumentieren.

Ein Vergleich mit den im Entwurf verwendeten Gestaltungsobjekten ergibt hinsichtlich des Aspektes *Individuelles Studium* (vgl. 4.2.1) folgendes Bild:

- GO2: Eine differenzierte Darstellung im Sinne einer *Sichtenverwaltung* wird in MyPaed nicht umgesetzt. Jedoch können die Benutzer die Anzeige von Inhalten innerhalb der vorgegebenen Bereiche teilweise individuell arrangieren bzw. einzelne Komponenten verbergen.
- GO9: Die *Klassifikation* von Beiträgen ist durch Schlagwortvergabe bei der Erstellung und durch die Zuordnung von Gruppen implementiert. Weiterhin besteht durch die oben geschilderte „addtoany“-Erweiterung die Möglichkeit des „taggens“ der Inhalte innerhalb externer Online-Dienste (für öffentliche Beiträge).
- GO10: Die *Annotation* von Inhalten bzw. Beiträgen kann durch direkte (öffentliche) Kommentierung erfolgen oder durch Referenzierung des betreffenden Beitrags in einer individuellen Gruppe. Des Weiteren kann auch in diesem Zusammenhang die genannte „addtoany“-Erweiterung zur weiteren, externen Nutzung verwendet werden.
- GO14: Das Projekt bietet keine umfassende *Exportfunktionalität* für im System erstellte Inhalte an. Wikiartikel lassen sich jedoch vollständig im PDF-Format exportieren.
- GO18: *Schnittstellen* hinsichtlich verschiedener medialer Inhalte wurden mit einbezogen: Einerseits dienen sie zur Aggregation von Inhalten aus anderen Systemen wie LMS, um sie für die Benutzer zentral zu bündeln. Andererseits wurden Schnittstellen zu „persönlichen Informationsquellen“ zur Aggregation von Daten externer Webdienste wie twitter²⁷ und BibSonomy²⁸ implementiert. Weiterhin besteht für jeden Beitrag die Möglichkeit der Klassifikation und weiteren Organisation mit einer Vielzahl an externen Diensten.²⁹ Mit diesen Eingangs- und Ausgangsschnittstellen wird sowohl die Organisation des individuellen Studiums als auch die Entwicklung von Identität innerhalb der Community gefördert.

²⁷ Twitter ist ein Webdienst zur Verbreitung kurzer persönlicher Nachrichten (vgl. <http://www.twitter.com> [Zugriffsdatum: 14.3.2012]).

²⁸ Bibsonomy ist ein Webdienst zur individuellen und kollaborativen Verwaltung von Literatur und Lesezeichen (vgl. <http://www.bibsonomy.org/> [Zugriffsdatum: 14.3.2012]).

²⁹ Diese Ausgangsschnittstelle wird durch ein „addtoany“-Plugin implementiert, mithilfe dessen sich MyPaed-Inhalte für nahezu alle verfügbaren Onlinedienste referenzieren lassen (vgl. <http://www.addtoany.com> [Zugriffsdatum: 12.9.2011]).

Durch die experimentelle SEMBL-Schnittstelle wird auch ein Datenaustausch zu mobilen Endgeräten ermöglicht.

- GO25: Eine *PLE* wird in der MyPaed-Konzeption durch den „Persönlichen Arbeitsbereich“ repräsentiert. Den Benutzern werden Möglichkeiten zur Unterstützung der individuellen Organisation und Dokumentation gegeben, weiterhin können hier Einstellungen über die Repräsentation der eigenen Identität vorgenommen werden.
- GO27: *Portfolios und Lerntagebücher* können in MyPaed über „1-Personen-Gruppen“ realisiert werden. Dabei kann die Sichtbarkeit für jeden einzelnen Eintrag gesteuert werden, um sowohl geschützte, also auch öffentliche Angaben zu ermöglichen.

Kollaboratives Lernen und Arbeiten:

Das gemeinschaftliche Studieren und Zusammenarbeiten wird in MyPaed durch selbstorganisierbare Lerngruppen im *Projektbereich* unterstützt und durch eine Vielzahl optional verwendbarer Werkzeuge und Funktionen gefördert. Diese Gruppenprojekte können und sollen ausdrücklich neben institutioneller Projektarbeit (bspw. Vorbereitung auf Gruppenreferate und deren Ausarbeitung) auch informellen Austausch unter den Nutzern und die gezielte Bildung von Interessensgruppen ermöglichen. Zur eigenständigen Organisation ist die freie Zuordnung von Rollen und Rechten ein wichtiges Kriterium, um möglichst flexibel relevante Verwendungsszenarien unterstützen zu können. Die Möglichkeit zur gemeinsamen Generierung von Inhalten besteht natürlich ebenfalls themenbezogen im *(Hilfe-)Wiki*.

Ein Vergleich mit den im Entwurf verwendeten Gestaltungsobjekten ergibt hinsichtlich des Aspektes *Kollaboratives Studieren und Arbeiten* (vgl. 4.2.2) folgendes Bild:

- GO3: Die kollaborativ erstellten Inhalte der Gruppe³⁰ werden konsequent durch eine *Versionsverwaltung* organisiert. Diese umfasst auch Optionen zum Vergleich verschiedener Versionen und das Zurücksetzen auf vorangegangene Zustände.
- GO7: Eine *Rollenverwaltung* ermöglicht die Vergabe von Rechten auf Gruppeninhalte und -funktionen innerhalb der Gruppe³⁰. Initial besitzt nur der Ersteller einer Gruppe umfassende Administrationsrechte auf alle Inhalte und Funktionen der betreffenden Gruppe. Diese Rechte kann er jedoch auf weitere Mitglieder übertragen. Gruppenmitglieder können zu jeder Zeit die eigene Mitgliedschaft aufheben.
- GO11: Eine *Suche und Filterung* innerhalb der Gruppe³⁰ wird durch eine erweiterte Such- und Filterfunktion auf der Beitragsübersichtsseite angeboten. Hier können Suchbegriffe innerhalb selektierbarer Beitragstypen (Beitrag, Umfrage, Wikiseite, Ereignis, etc.), von ausgewählten Verfassern (Gruppenmitgliedern) oder nach Schlagworten ausgefiltert werden.

³⁰ Siehe GO12: *Gruppen* in dieser Auflistung.

-
- GO12: Die Umsetzung von *Gruppen* ist eine grundlegende Funktionalität des MyPaed-Projektes. Den Benutzern werden flexible Möglichkeiten zur Erstellung und zum Betrieb von (virtuellen) Arbeitsgruppen ermöglicht. Damit sind umfangreiche Optionen zum Schutz bzw. zur Veröffentlichung der Gruppeninhalte sowie deren Versionierung, der internen Rechtevergabe und zu weiteren Funktionen verbunden.
 - GO13: MyPaed bietet innerhalb der Gruppen umfangreiche *Gruppenfunktionen* zur Unterstützung kollaborativer Arbeit. Hierzu gehören Übersichten über aktuelle Themen bzw. Ereignisse und die zugehörigen Mitglieder. Innerhalb der Gruppen können eigene Umfragen und ToDo-Listen angelegt werden. Weiterhin kann innerhalb jeder Gruppe ein eigenes Arbeitswiki mit allen wichtigen Funktionen angelegt werden. Eine zeitbezogene Übersicht über die in der Gruppe enthaltenen Beiträge ist durch eine Timeline visualisierbar.

Gemeinschaft:

Neben gezielter Unterstützung von individuellen und kollaborativen Lern- und Bildungsprozessen wird die Etablierung einer lokalen Gemeinschaft der Studierenden in Pädagogik und verwandten Themengebieten ergänzt und erweitert. Diese Ausrichtung wird durch verschiedene optionale Funktionskomponenten unterstützt. Für den Austausch innerhalb der Nutzergruppe stehen diverse Kommunikationsmöglichkeiten mit unterschiedlicher Reichweite, Verbindlichkeit und Gerichtetheit zur Verfügung. Hiermit verbunden sind auch die Vermittlung von sozialer Präsenz und Identität. Um die Privatsphäre der Nutzer zu respektieren, bleibt es den einzelnen Nutzern überlassen, inwieweit sie sich innerhalb der internen Öffentlichkeit exponieren. Positiver Effekt der Repräsentation von Identität ist in diesem Zusammenhang der vereinfachte Aufbau und die Pflege von Netzwerken im digitalen und realen Raum der Technischen Universität Darmstadt. Dadurch kann beispielsweise auch ein nahtloser Übergang von Netzwerken zu Communities und umgekehrt ermöglicht werden (vgl. 3.5.1). Unabhängig davon werden den Nutzern vielfältige Möglichkeiten zu Meinungsäußerung und -Austausch angeboten. Daneben stehen den Benutzern Möglichkeiten zur Mitgestaltung der Lernumgebung offen: sei es organisiert im Studierendenteam, das das Projekt betreibt, oder unabhängig durch Einbringen und Weiterentwickeln von Inhalten oder Moderation von Diskussionen.

Ein Vergleich mit den im Entwurf verwendeten Gestaltungsobjekten ergibt hinsichtlich des Aspektes *Gemeinschaft* (vgl. 4.2.3) folgendes Bild:

- GO3: *Versionsverwaltung* vgl. 4.3.2.
- GO11: *Suche und Filterung* vgl. 4.3.2.
- GO16: Ein einfaches *Bewertungssystem* ermöglicht den Benutzern, Feedback zu einzelnen Beiträge auf themenbezogenen Diskussionsseiten sowie zu Artikeln im Wiki zu geben. Das Bewertungssystem bietet lediglich zwei Entscheidungsmöglichkeiten (gut/schlecht). Die zugeordneten Bewertungen sind für alle Nutzer einsehbar. Eine übergeordnete Auswertung zur Identifizierung besonders gut bewerteter Beiträge bzw. eine Übersicht über die bewertete Qualität der Beiträge einzelner Verfasser wird nicht durchgeführt.

-
- GO17: Anhand einer *Änderungsverwaltung* werden den Benutzern Einblicke in den aktuellen Entwicklungszustand und die damit verbundenen Prozesse gewährt. Weiterhin können die Benutzer auf einfache und komfortable Weise zu jedem Bereich Feedback und Anregungen an das Betreiberteam senden. Die Bearbeitung der Eingaben kann in der Folge nachvollzogen werden.
 - GO20: Den Benutzern von MyPaed stehen vielfältige Wege zur *Kommunikation* mit anderen Nutzern offen. Neben den kollaborativ orientierten Möglichkeiten in Gruppen können die Benutzer untereinander Nachrichten im Stil von E-Mails versenden. Weiterhin können bei beiderseitigem Einverständnis der Kommunikationspartner auch externe Kommunikationsdienste wie Skype oder ICQ verwendet werden. Darüber hinaus kann bspw. auch im Flurfunk direkt auf Beiträge anderer Nutzer reagiert werden.
 - GO21: In den Profileinstellungen werden den Benutzern vielfältige Möglichkeiten zum Ausdruck der eigenen *Identität* geboten. Dies umfasst sowohl Grundfunktionen wie die Einstellung eines Avatarbildes und eines Statements zur eigenen Person als auch detailliert kategorisierte studienbezogene Angaben wie Studiengang und -schwerpunkte, Aktivitäten in Hochschulgruppen als Hilfskraft oder Tutor oder den schulischen bzw. beruflichen Werdegang (Abiturjahrgang, etc.). Weiterhin können die Benutzer ihre Accounts in Verbindung mit ihren Identitäten bei externen sozialen Diensten bspw. bei Twitter, LastFM, Skype oder ICQ bringen. Alle diesbezüglichen Angaben erfolgen auf freiwilliger Basis.
 - GO22: Die *Vermittlung sozialer Präsenz* wird in MyPaed über die ikonische Darstellung der Benutzeravatare, die zeitgleich auf der Plattform aktiv sind, erreicht. Da diese Darstellung nur auf der Übersichtsseite dargestellt wird, werden bspw. auf Diskussionsseiten oder in der Nachrichtendarstellung die Avatarbilder einzelner Benutzer farblich markiert, sofern diese zeitgleich online sind. Eine weitere Funktion zur Vermittlung sozialer Präsenz besteht in der Möglichkeit, studienbezogene oder losgelöste Statusmeldungen bzw. Kurzmitteilungen mithilfe des Flurfunks innerhalb der Community zu versenden.
 - GO23: Die Benutzer können durch Kontaktanfragen und -bestätigungen untereinander *Netzwerke* aufbauen. Im Gegensatz zur themenorientierten Vernetzung in Gruppen steht hierbei der persönliche Kontakt im Vordergrund. Innerhalb von Netzwerken bestehen vereinfachte bzw. erweiterte Möglichkeiten zur wechselseitigen Kommunikation. Weiterhin lassen sich für jeden Nutzer die individuellen Profileinstellungen derart anpassen, dass bestimmte Informationen nur innerhalb des Netzwerks sichtbar sind.

Systemintegration:

Die Realisierung von MyPaed ist auf eine möglichst nahtlose Integration in den Systemkontext der Technischen Universität Darmstadt angelegt. Davon profitieren die Nutzer, und es ermöglicht einen optimalen Betrieb des Projektes. Die Anbindung des SSO-Systems der TU ermöglicht den Nutzern einen komfortablen und einheitlichen Zugang zum geschützten Bereich der Studienumgebung. Dadurch wird sichergestellt und signalisiert, dass dieser Bereich nur einem

eingeschränkten Personenkreis zur Nutzung bereit steht und die eingebrachten Daten nicht von unautorisierten Dritten (missbräuchlich) verwendet werden können. Durch den vollständigen Betrieb des Systems auf der vom TU-eigenen Hochschul-Rechenzentrum gestellten technischen Basis (Server und Backup-Speicher) werden die Daten sicher und kostengünstig vor Verlust geschützt.

Ein Vergleich mit den im Entwurf verwendeten Gestaltungsobjekten ergibt hinsichtlich des Aspektes *Systemintegration* (vgl. 4.2.4) folgendes Bild:

- GO1: Die Benutzer erhalten mittels der zentral verwalteten TU-ID *Zugriff* zum System. Dadurch wird ein komfortabler und sicherer Zugang gewährleistet. Weiterhin kann durch diesen SSO-Mechanismus auch auf andere Systeme im Systemverbund der technischen Universität Darmstadt effizient zugegriffen werden.
- GO4: Eine *Verschlüsselung* der Datenübertragung findet nur bei der Übermittlung der Anmeldedaten statt. Alle weiteren Datenübertragungen werden unverschlüsselt vorgenommen und sind somit potentiell angreifbar.
- GO8: Das zugrunde liegende Content-Management-Framework, sowie die Umsetzung von MyPaed mit separierten Bereichen zeichnen sich durch *Modularität* aus. Dadurch ist das System leicht an veränderte Bedingungen anpassbar.
- GO18: Das MyPaed-System ist auf umfassende und individuell durch die Nutzer zu kontrollierende *Content-Schnittstellen* angelegt. Für die Verwendung in Zusammenhang mit den internen Systemen der Technischen Universität Darmstadt ist das Projekt auf das Vorhandensein entsprechender Schnittstellen auf Seiten der beteiligten Anwendungen (bspw. Learning-Management-Systeme, Campus-Management-System, Bibliothekskataloge etc.) angewiesen. Diese Schnittstellen stehen allerdings in den meisten Fällen nicht zur Verfügung bzw. eine Verwendung wird aus sicherheits- bzw. datenschutzrechtlichen Gründen verwehrt. Der Datenaustausch ist daher aktuell auf den Import offener RSS-Feeds beschränkt. Mit der Implementierung der SEMBL-Schnittstelle stehen umfangreiche Möglichkeiten zur Unterstützung mobiler Anwendungen zur Verfügung, jedoch wird auch diese Spezifikation derzeit noch nicht von den relevanten Anwendungssystemen im TU-Verbund unterstützt.

Sonderfälle:

In Bezug auf die in Abschnitt 4.2.6 erläuterten abweichenden Sonderfälle ergibt sich folgendes Bild:

- GO6: *Editier- und Autorenwerkzeuge* Die MyPaed-Umgebung bietet den Benutzern umfassende, aber übersichtlich aufbereitete Möglichkeiten zum Verfassen von Inhalten verschiedener Typen durch WYSIWYG³¹-Editoren. Weiterhin wird im Zusammenhang von Wiki-

³¹ Das Akronym WYSIWYG steht für „What You See Is What You Get“. Es bezieht auf Eingabesysteme, bei denen der Benutzer bereits bei der Eingabe von Inhalten die spätere Darstellung sehen überprüfen kann.

Artikeln die Eingabe durch Wiki-Syntax erlaubt. Hinsichtlich Autorenwerkzeugen existieren Verweise und Hilfsangebote zu externen Tools im Wiki.

- GO15: Eine umfassende Strategie zum *Löschen* von Inhalten (bspw. nach einer definierten Zeitperiode) existiert nicht. Inhalte können generell nur durch den erstellenden Benutzer oder durch Administratoren entfernt werden. Individuell erstellte Beiträge in Gruppen oder der Community bleiben auch nach dem Löschen des Ersteller-Accounts bestehen.
- GO19: MyPaed realisiert keine dezidierten *Evaluationssysteme*. In diesem Zusammenhang ist einzig die Gruppenfunktionalität zu nennen, da sich auf dieser Basis individuelle oder kollaborative E-Portfolios realisieren lassen (vgl. Abschnitt 4.3.1). Weiterhin wird das statistische Analysewerkzeug Piwik³² eingesetzt, um allgemeine Benutzungsdaten auswerten zu können. Damit lassen sich Aussagen bezüglich der Benutzerzahlen, der Benutzungshäufigkeit, meist besuchten Seiten bzw. Seitenbereichen etc. treffen und grafisch aufbereiten. Die Ergebnisse werden jedoch ausschließlich intern genutzt und stehen den Benutzern nicht zur Verfügung. In gewisser Weise besteht somit ein Konflikt zum GO29 Benutzerdateneinsicht.
- GO26: *Spiele oder Simulationen* werden in MyPaed nicht umgesetzt.³³ Gegebenenfalls lassen sich Umfragen spielerisch in der Community einsetzen.

4.3.3 Ergebnisse

Das MyPaed-Projekt zeichnet sich durch weitgehende Übereinstimmungen mit dem Gestaltungsentwurf aus. Überschneidungen zwischen dem konzeptionellen Entwurf (vgl. 4.2) und der realisierten Umgebung sind insbesondere in Bezug auf das individuelle und kollaborative Lernen und Arbeiten sowie die Förderung der Gemeinschaft zu verzeichnen.

Dennoch sind Potentiale für weitere Optimierungen gegeben. Die Förderung der Informations- und Medienkompetenzen der Studierenden ist eines der wesentlichen, selbst formulierten Ziele der Studiumgebung [vgl. Herbst und Müller, 2011]. Weiterhin ist insbesondere auch bei den Studierenden des Betreiber-Teams ein Zuwachs von Medien- und Informationskompetenz zu verzeichnen [vgl. Herbst und Höhl, 2011]. Hinsichtlich dieses Ziels sind die fehlenden Möglichkeiten zur transparenten Aufklärung über die Behandlung persönlicher bzw. personenbezogener Daten zu kritisieren. Die Benutzer sind, ähnlich wie bei kommerziellen sozialen Netzwerken, dazu gezwungen, sich auf die Angaben in den Nutzungsbedingungen bzw. die getroffenen Sicherheitsvorkehrungen zu verlassen. Die Einhaltung der Vertragspunkte ist für den einzelnen Nutzer in der Regel kaum nachzuvollziehen.³⁴ In diesem Zusammenhang könnten bspw. die

³² Piwik ist eine Open-Source Software zur Durchführung von Webanalytik (<http://de.piwik.org/> [Zugriffsdatum: 14.3.2012]).

³³ Der Aufwand zur inhaltlichen Konzeption und technischen Umsetzung ist diesbezüglich typischer Weise sehr hoch und daher von einem studentischen Projekt (als zusätzliches Angebot) kaum zu leisten.

³⁴ Die Konzeption einer umfassenden, verlässlichen und für den Nutzer verständlichen Aufbereitung über die Aggregation, Verknüpfung und Verarbeitung individueller Nutzerdaten ist ein anspruchsvolles Unterfangen, das auch bei Systemen mit großer Anzahl Nutzer in der Regel vernachlässigt wird. Daten- und Verbraucher-

Statistiken der Piwik-Analysen innerhalb der Nutzercommunity veröffentlicht werden. Weitere Verbesserungsmöglichkeiten betreffen Sicherheitsaspekte, zum einen den Schutz der Integrität von Nachrichten und Inhalten, zum anderen den Einsatz von Verschlüsselungsverfahren.³⁵ Unter dem Aspekt der Unterstützung individuellen Studierens sollten den Benutzern Möglichkeiten geboten werden, ihre eingebrachten Daten zu exportieren, um sie auch außerhalb der Projektumgebung nutzen zu können.³⁶ In diesem Zusammenhang ist auch das Fehlen einer durchgängigen Löschrategie zu nennen.

Der individuelle Nutzen könnte weiterhin durch adaptierbare Oberflächen und Funktionen gesteigert werden. In Bezug auf die Förderung der Bildung von Gemeinschaft sind alle wesentlichen Anforderungen umgesetzt. Auf Basis der Bewertungsfunktion ließen sich weitere Funktionen umsetzen, wie beispielsweise eine Verknüpfung mit Benutzerprofilen, um den Anteil der „gut“ bewerteten Beiträge eines Nutzers darzustellen, oder eine Filterung der bewerteten Beitragsqualität bei der Suche.

MyPaed selbst ist keine „Autorenumgebung“, es bietet jedoch angemessene Möglichkeiten zum Verfassen und Vernetzen von Inhalten. Besonders positiv sind die alternativen Optionen zur Erstellung von Wiki-Artikeln über einen Editor oder direkt in Wiki-Markup zu bewerten. Darüber hinaus bietet MyPaed im zugehörigen Wiki Hinweise zu Möglichkeiten und Verwendung anderer, externer Autorenwerkzeuge. Abgesehen von der Systemevaluation und der Erstellung von anonymen Statistiken über Nutzung des Angebots werden keine Metriken zur Evaluation angewendet. Dies liegt in erster Linie darin begründet, dass das Angebot der Studienumgebung auf eine informelle Nutzung abzielt. Daraus resultieren sehr unterschiedliche Verwendungszwecke und Szenarien der Benutzer, die untereinander kaum zu vergleichen sind.

Weiterhin ist eines der Hauptanliegen des Projekts, Nutzer mit unterschiedlichen Erfahrungsniveaus anzusprechen, wodurch eine sehr heterogene Benutzergruppe entsteht. Werkzeuge zur persönlichen Überprüfung der eigenen Leistungen sind in Ansätzen gegeben. In diesem Zusammenhang sind das Portfolio als reflexives Instrument zur Selbstevaluation und die ggfs. abgegebenen Bewertungen³⁷ anderer Benutzer auf eigene Beiträge zu nennen. In der Praxis hat sich weiterhin gezeigt, dass die Nutzer der Studienumgebung Listen mit Testfragen und vergleichbare Materialien zur Selbstevaluation bereitstellen.

schützer verlangen gegenwärtig wiederholt die Umsetzung entsprechender Funktionalität zur Gewährung von Transparenz.

³⁵ Datenverschlüsselung wird aufgrund der Performanzeinbußen bei der Kodierung und Dekodierung aktuell nur bei der Übertragung der Anmeldedaten angewendet. Für den Umgang mit kritischen bzw. persönlichen Daten müsste dieser Schutz erweiterbar gestaltet sein (die Anwendung könnte man ggfs. auch den Nutzern selbst überlassen).

³⁶ Der Export von Daten aus sozialen Netzwerken ist ein generelles Problem, da keine vereinheitlichten Schnittstellen zum Im- und Export gegeben sind. Ausnahmen sind in diesem Zusammenhang der Export einzelner Datensätze wie z.B. Kalender- oder Kontaktdaten.

³⁷ Solche Bewertungen können natürlich nur selektive Anhaltspunkte bieten.

4.4 Fazit

Die in Kapitel 3 durchgeführte normative Anforderungsanalyse für Lernumgebungen führte im letzten Schritt zur Ableitung von technischen Gestaltungsobjekten, deren Implementierung eine Bildungsorientierung der Gesamtgestaltung sicherstellen soll. Um diese Ergebnisse zu operationalisieren, wurde auf Basis der Gestaltungsobjekte ein im vierten Kapitel konzeptioneller Entwurf einer Lernumgebung entwickelt. Bei der Konzeption des Entwurfs wurde der konkrete Anforderungskontext am *Institut für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik* an der *Technischen Universität Darmstadt* berücksichtigt.

In diesem Zusammenhang wurden im ersten Schritt das institutionelle Selbstverständnis und die damit verbundenen Richtziele (vgl. Kapitel 4.1) analysiert. Dieser Anforderungskontext wurde anschließend mit der vorhandenen Umgebung, die sich aus mehreren Einzelsystemen konstituiert, in Beziehung gesetzt und verglichen (vgl. Kapitel 4.1.3). Anhand dieses Vergleichs wurde in einem dritten Schritt der weiterführende Gestaltungsbedarf identifiziert (vgl. Kapitel 4.1.4). Viertens wurde ein Gestaltungsentwurf für eine Lernumgebung entwickelt (Kapitel 4.2). Um den formulierten Gestaltungsbedarf bei gleichzeitiger Berücksichtigung einer entsprechenden normativen Bildungsorientierung zu decken, wurden bei diesem Entwurf die in Kapitel 3.6 entwickelten Gestaltungsobjekte zugrunde gelegt. Dabei wurde darauf geachtet, die abgeleitete Konstellation von Gestaltungsobjekten (möglichst vollständig) umzusetzen.³⁸ Der Gestaltungswurf berücksichtigt also Anforderungen, die zum einen aus den normativen Vorgaben von Bildung (vgl. Kapitel 3.2), zum anderen aus dem identifizierten Gestaltungsbedarf (vgl. Kapitel 4.1.4) im Kontext des Instituts für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik an der Technischen Universität Darmstadt resultieren.³⁹

Der die Gestaltungsobjekte realisierende Entwurf wurde anschließend mit einer Studienumgebung aus der Praxis des Anforderungskontexts verglichen, um zu untersuchen, inwieweit das System die einzelnen im Entwurf formulierten Aspekte umsetzt (vgl. Kapitel 4.3.3). Daraus konnten Aussagen bezüglich der Passung der Umgebung hinsichtlich des institutionellen Kontextes und der normativen Bildungsorientierung getroffen werden. Auf dieser Basis konnten weiterhin konkrete Entwicklungspotentiale identifiziert werden.

Mit diesem Kapitel wurde die Operationalisierbarkeit der Ergebnisse einer normativen Anforderungsanalyse im Normbereich Bildung belegt: Die ausgehend von den normativen Vorgaben analytisch entwickelte Konstellation von Gestaltungsobjekten lässt sich in Zusammenhang mit der Konzeption von Lernumgebungen konkretisieren. Auch der letzte Schritt hin zur technischen Implementierung ist möglich, wie im vorangegangenen Beispiel anhand des MyPaed-Projektes

³⁸ In begründeten Fällen können Abweichungen ggfs. sinnvoll sein.

³⁹ Dabei wurde implizit vorausgesetzt, dass die durch den Normbereich definierten Leitziele und die Anforderungen des Einsatzkontexts grundsätzlich miteinander vereinbar sind. Am konkreten Beispiel stehen der Normbereich (Bildung) und der institutionellen Ziele für Studium und Lehre an der Technischen Universität in direktem Bezug zu einander.

gezeigt wurde. Die in dieser Arbeit abgeleiteten Gestaltungskriterien und der daraus entwickelte Entwurf können keinen Anspruch darauf erheben, in der Anwendungspraxis notwendiger Weise zu einem „Zuwachs an Bildung“ zu führen. Die entwickelte Konstellation von Gestaltungsobjekten und darin enthaltenen Kriterien können jedoch als förderliche Bedingung für die Realisierung des Richtziels Bildung aufgefasst werden. Sie sind als *bildungsförderlich* anzusehen, indem sie durch normativ-fundierte Gestaltungskriterien eine bestimmte Qualität der technischen Rahmenbedingungen sicherstellen.

Die geführte Argumentation bietet jedoch keine Antworten auf Fragen der didaktischen Implementierung konkreter Lehr- und Lernszenarien – diese Problematik liegt abseits des Untersuchungsfeldes dieser Arbeit. Würde man diesem Aspekt nachgehen, so müssten zusätzliche Kontextfaktoren wie Bildungsprogramme, Curricula, Voraussetzungen und Motivation der Anwender, soziokulturelle Prämissen etc. im konkreten didaktischen Anwendungsfall einbezogen werden. Eine weitergehende Untersuchung könnte zur Schlussfolgerung führen, dass der Technikeinsatz maßgeblich von der Passung in Bezug auf die konkreten Rahmenbedingungen und Verwendungsszenarien abhängen kann. Beispielsweise haben Erfahrungen im Kontext des MyPaed-Projekts gezeigt, dass trotz Interesse und Rückhalt aus der Studierendenschaft das Angebot nur zögerlich angenommen wurde. Auch massive Anstrengungen zur Steigerung der Attraktivität von Seiten des Betreiber-Teams hinsichtlich Qualitätsverbesserung, Marketing und Nutzerberatung konnten keine signifikante Steigerung der regelmäßigen Nutzerzahlen erreichen.

Zur Entwicklung einer möglichen Erklärung hierfür müsste die besondere Beziehung des Projekts zur Institution betrachtet werden: MyPaed ist die Realisierung einer unabhängigen Lern- bzw. Studiumgebung zur Unterstützung und Ermöglichung informeller Lernprozesse. Trotz der inhaltlichen Unabhängigkeit ist das Projekt Teil einer institutionellen Konstellation und wird auch als solche wahrgenommen. Im universitären Kontext herrschen jedoch, trotz des hohen Anspruchs der in den Leitlinien für Studium und Lehre formulierten Bildungsziele, in erster Linie institutionelle Rahmenbedingungen, die teilweise oder ganz in Widerspruch informellen Konzepten stehen. Es liegt daher die Vermutung nahe, dass die Mehrheit der potentiellen Nutzer das Projekt – trotz der weitreichenden Unabhängigkeit – als universitäres Angebot wahrnehmen und es mit dem Einfluss institutioneller Zwänge assoziieren bzw. sich diesen unterworfen fühlen. Daher bleiben die Freiräume, die durch das Angebot eröffnet werden könnten, oftmals unerschlossen.

Der Erfolg technischer Lernumgebungen bleibt also letztlich eine Frage der Lernkultur, im Sinne der Gesamtkonstellation aus „institutionellen Regelungen, pädagogisch-didaktischem Konzept und bereitgestellten technischen Möglichkeiten“ [Sesink, 2005, S. 93] und der Motivation der Beteiligten, eine entsprechende Kultur auch zu tragen [vgl. ebd.]. Technische Lösungen stellen dabei nur einen Einflussfaktor neben anderen dar, sie können jedoch durch die Bereitstellung von Handlungsoptionen entscheidend zur Entwicklung und zum Wandel der Lernkultur beitragen – sofern sie angenommen werden können bzw. dürfen.

Ob oder in wie weit sich informelle Szenarien in institutionelle oder betriebliche Kontexte transferieren lassen ist aktueller Gegenstand der Forschung in verschiedenen Feldern.⁴⁰ Der grundsätzlichen Frage nach der Vereinbarkeit der Prämissen in Bezug den individuellen Lern- und Entwicklungsprozess einerseits, und der oftmals einschränkenden und abgrenzenden institutionellen Organisation von Bildung (Assessment, etc.) andererseits, kann im Rahmen dieser Arbeit leider nicht nachgegangen werden.⁴¹

⁴⁰ Hierzu ausführlicher bspw. [Jadin und Zöserl, 2009] und [Madge u. a., 2009].

⁴¹ Diese Thematik wird ausführlich in Müller [2012] dargelegt.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit der systematischen Entwicklung von Gestaltungskriterien für technisch unterstützte Lernumgebungen. Die Besonderheit des in dieser Arbeit angewendeten Verfahrens zu Gewinnung von Gestaltungskriterien ist dessen konsequente Orientierung an allgemeinpädagogischen Werten. Dadurch kann ein normativer Rückbezug sowohl in der technischen Umsetzung als auch in den eröffnenden Potentialen für die Anwendungspraxis sicherstellt werden.

Ausgangspunkt ist eine Analyse verschiedener Ansätze zur Entwicklung von Gestaltungskriterien für Lernumgebungen in der einschlägigen Fachliteratur. Die hierbei gewonnenen Ergebnisse belegen, dass die vorhandenen Positionen einen normativen pädagogischen Standpunkt bisher nur unzureichend einbeziehen. Dies betrifft insbesondere den Zusammenhang von Technikgestaltung und den mit Technik verbundenen Gestaltungspotentialen für Bildung.

Zur systematischen Aufarbeitung dieses Mangels wurde das Verfahren der normativen Anforderungsanalyse herangezogen, das bereits in verschiedenen Technikgestaltungsprojekten mit sozio-kultureller Relevanz eingesetzt wurde. Die normative Anforderungsanalyse wurde anschließend auf den Normbereich Bildung angewendet, um systematisch Gestaltungsempfehlungen für Lernumgebungen mit normativer Fundierung zu formulieren. Eine wesentliche Herausforderung bestand dabei in der adäquaten Operationalisierung des Bildungsbegriffs und der Entwicklung der daraus resultierenden normativen Vorgaben. Ausgehend von diesen Prämissen wurden in den folgenden Prozessschritten der normativen Anforderungsanalyse soziale Anforderungen und soziotechnische Kriterien abgeleitet. Auf Basis dieser Kriterien konnten anschließend technische Gestaltungsobjekte für den Gestaltungsbereich Lernumgebung entwickelt werden.

Zur Überprüfung der praktischen Relevanz dieser Konstellation von Gestaltungsobjekten für Lernumgebungen wurde exemplarisch ein Gestaltungsentwurf ausgearbeitet, der die konkreten Anforderungen, die aus der Anwendungspraxis und den selbst formulierten Zielen der Technischen Universität Darmstadt hervorgehen, auf Basis der abgeleiteten technischen Gestaltungsobjekte erfüllt. Dieser Gestaltungsentwurf diente abschließend als Referenzmodell für den Vergleich mit der Konzeption der Studiumgebung MyPaed. Anhand der Ergebnisse dieses Vergleichs konnte belegt werden, dass eine Konzeption auf Basis einer normativen Anforderungsanalyse pragmatisch umsetzbar ist. Weiterhin wurde gezeigt, dass die im Rahmen einer normativen Anforderungsanalyse entwickelten Gestaltungsempfehlungen zur Analyse des normativen Rückbezugs vorhandener Lernanwendungen verwendet werden können. Dabei konnten anhand der Gestaltungsobjekte weitere Gestaltungspotentiale offenbart werden.

Die in dieser Arbeit abgeleiteten Gestaltungskriterien erheben keinen Anspruch darauf, notwendiger Weise zu einem „Zuwachs an Bildung“ zu führen. Die hier entwickelte Konstellation von

Gestaltungsobjekten und den darin enthaltenen Kriterien können jedoch als hinreichende Bedingung für die Realisierung des normativen Richtziels *Bildung* aufgefasst werden. Die Kriterien sind also als *bildungsförderlich* anzusehen, indem sie durch normativ-fundierte Gestaltungskriterien eine bestimmte Qualität der technischen Rahmenbedingungen für die Entwicklung von Mündigkeit, sozialer Bildung und Qualifikation sicherstellen (vgl. 3.2.1).

Das Ergebnis dieser Analyse kann sowohl als Konzeptionsgrundlage als auch als Reflexionsschablone für die technischen Rahmenbedingungen einer Lernumgebung herangezogen werden. Im Sinne der in Kapitel 2.2.4 erläuterten Schulbau-Metapher sind die durch die technischen Gestaltungsobjekte repräsentierten Gestaltungsempfehlungen als Blaupause für die Konstruktion und Weiterentwicklung von Lernumgebungen unter allgemeinpädagogisch-normativer Perspektive anzusehen. Sie sollen also dazu beitragen, die bestmöglichen technischen Rahmenbedingungen für Lernumgebungen (die diese Bezeichnung verdienen) zu schaffen. Dies gelingt nur, wenn die Lernumgebung für die Benutzer nicht nur als vorkonfigurierter Raum (*Room*) sondern auch im Sinne eines zu gestaltenden Raums (*Space*), realisiert wird (vgl. 3.2.4). Der Erfolg technologiegestützter Lernumgebungen hängt im Einzelfall zwar immer von den konkreten Gestaltungsmöglichkeiten ab, die durch das (didaktische) Verwendungsszenario und die gegebenen gesellschaftlichen und institutionellen Rahmenbedingungen vorgegeben werden. Ein wesentlicher Einflussfaktor ist in diesem Zusammenhang auch der Gestaltungswille der beteiligten Nutzer.

Methodologisch orientiert sich die vorliegende Arbeit am Modell der *entwicklungsorientierten Bildungsforschung* nach Reinmann und Sesink [2011], die mit ihrem Aufsatz für eine alternative Forschungsmethodik in den Bildungswissenschaften neben Empirie und Hermeneutik plädieren. Das Ziel dieses Ansatzes ist, den spezifischen Gestaltungsanforderungen pädagogischer Praxis gerecht zu werden. In diesem Zusammenhang sind insbesondere die Ausrichtung auf die Gestaltung von Zukunft und der damit verbundene Umgang mit Unvorhergesehenem zu nennen. Der Bedarf einer auf Entwicklungsprozesse und Anwendungsbezug ausgerichteten Forschung resultiert direkt aus der subjektorientierten Arbeit in der Praxis, die sich weder allein auf die Auswertungen von Laborexperimenten noch auf rein theoretische Erkenntnisprozesse verlassen kann. In Anlehnung an das zirkuläre Strukturmodells für erziehungswissenschaftliche Forschung nach Benner [1991] beschreiben Reinmann und Sesink [2011] den Prozess einer entwicklungsorientierten Bildungsforschung in drei Phasen: (1) *Problematisierung und Entwurf*, (2) *Realisierung und Analyse*, und (3) *Auswertung und neue Perspektive*.

Das in dieser Arbeit exemplifizierte Verfahren leistet unter der Perspektive der entwicklungsorientierten Bildungsforschung einen Beitrag hinsichtlich einer erziehungswissenschaftlich fundierten Entwicklung von technischen Systemen mit pädagogischer Relevanz. Die Konzeption anhand einer normativen Anforderungsanalyse ist dabei der Phase (1) *Problematisierung und Entwurf* zuzuordnen [vgl. ebd., S. 12]. Ergänzend zu den bei Reinmann und Sesink einbezogenen Entwicklungsperspektiven ist es hierbei aufgrund der spezifischen Gegebenheiten des Gestaltungsbereichs – technikgestützter Lernumgebungen – erforderlich, die Konstellation der im Entwicklungsprozess beteiligten Positionen um einen technischen Standpunkt zu erweitern.

Charakteristisch für diese Phase ist die gleichwertige Einbeziehung von Theorie und Praxis, um einen „Diskurs zwischen den Vertreter/innen beider Instanzen im Rahmen einer Entwicklungspartnerschaft“ zu etablieren [ebd.]. Ziel dieser Partnerschaft ist das gemeinsame Zusammenwirken einer distanziert-rationalen und normativ legitimierten Perspektive der wissenschaftlichen Forschung und einer an der Lösung konkreter Probleme orientierten Praxis [ebd., S. 13]. Ausgangspunkt für den gemeinsamen Entwicklungsprozess ist ein Entwurf, der, um den verschiedenen Interessen gerecht zu werden, das wechselseitige Verhältnis von theoretischen Erkenntnissen und konkreten Gestaltungsoptionen für die praktische Umsetzung aufzeigt und das Gestaltungsfeld einschließlich der gegebenen Bedingungen spezifiziert. Der Entwurf muss sich in diesem Zusammenhang an normativen Leitzielen (wie z.B. Bildung, Mündigkeit, Autonomie) orientieren, die von beiden Positionen getragen werden können und die sowohl für die Forschungsfrage als auch für die Anwendungspraxis relevant sind [vgl. ebd.].

Das durch eine normative Anforderungsanalyse beschriebene Verfahren stellt in diesem Zusammenhang eine adäquate Methode zur systematischen Strukturierung dieses Entwurfsprozesses dar: Konsentiertere Normen dienen explizit als Ausgangspunkt der Analyse und stellen somit die normative Verankerung der folgenden Ableitungsschritte sicher. Der im Rahmen einer normativen Anforderungsanalyse vollzogene Konkretisierungsprozess muss dabei nicht auf allein auf die Entwicklung technischer Gestaltungskriterien abzielen, sondern kann auch die Optionen zur Anwendung der technischen Artefakte im sozialen und institutionellen Kontext der Praxis implizieren. Diese Entwicklung von Gestaltungskriterien für die Anwendung müsste durch eine weitere Analyseebene im Verfahren der normativen Anforderungsanalyse abgebildet werden. Darüber hinaus wäre auch der Einsatz einer normativen Anforderungsanalyse jenseits des Kontextes von Technikentwicklung zu prüfen. Für diesen Fall müsste das Verfahren dahingehend abgewandelt werden, dass aus den sozialen Anforderungen anstatt soziotechnischer Kriterien Kriterien des betreffenden Anwendungskontextes (bspw. institutionelle oder räumliche Gegebenheiten) entwickelt werden, die wiederum zu bestimmen konkretisierten Gestaltungsoptionen (im Sinne von *Gestaltungsobjekten*) führen.

Unabhängig vom Gestaltungsbereich, auf den eine (normative) Anforderungsanalyse abzielt, muss die Wirksamkeit der entwickelten Konzepte in der Praxis anhand einer prototypischen technischen und didaktischen Implementierung erprobt und nachgewiesen werden. Gemäß des Ansatzes der entwicklungsorientierten Bildungsforschung erfolgt diese Erprobung während der zweiten Phase *Realisierung und Analyse*.¹ Während der Erprobungsphase sind die Anwendungsszenarien, einschließlich der resultierenden Effekte, möglichst detailliert zu dokumentieren und zu analysieren [vgl. ebd., S. 13 ff.].²

¹ In der konsequenten Ausrichtung auf die pädagogische Anwendungspraxis zeigt sich die Nähe Pragmatismus zum nach Dewey (vgl. 2.2.3).

² Hierbei sind insbesondere auch die Erscheinungen in die Analyse mit einzubeziehen, die außerhalb der ursprünglichen Konzeption liegen. Gerade in dieser „Erweiterung des analytischen Fokus“ zeigt sich die charakteristische Unterscheidung zum empirischen Betrachtungsansatz: „Ein Entwicklungsprojekt kann folglich niemals etwas anderes als eine Fallstudie sein, die letztlich immer einzigartig ist, nicht reproduziert werden kann und sich daher von ‚herkömmlicher‘ [...] empirischer Forschung fundamental unterscheidet“ [ebd., S. 15].

Im Zuge der dritten Phase (3) *Auswertung und neue Perspektive* werden die Ergebnisse abschließend bewertet [vgl. ebd., S. 16 f.]. Die Gestaltungskriterien der normativen Anforderungsanalyse können während dieser Phase als Vorlage herangezogen werden, um den normativen Rückbezug der technischen und didaktischen Umsetzung zu untersuchen. Die Auswertungen in dieser Phase sind dahin gehend zu interpretieren, ob durch die Umsetzung der Konzeption (a) neue Handlungsspielräume erschlossen oder (b) erweiterte Perspektiven für die pädagogische Praxis erschlossen wurden, bzw. ob (c) sich weitere Anknüpfungspunkte für die Forschung ergeben haben [ebd.]. Hierbei ist zu beachten, dass die Ergebnisse der Aspekte (a) und (b) in weiteren Iterationen des durch die normative Anforderungsanalyse strukturierten Entwurfsprozesses zu berücksichtigen sind. Auf Basis dieser Rückkopplung können dann die Ableitungsschritte der normativen Anforderungsanalyse weiter präzisiert werden und führen ggfs. zur Korrektur oder Erweiterung der Konstellation von Gestaltungsobjekten und der darauf aufbauenden Gestaltungsvorschläge.

Die vorliegende Arbeit leistet einen Beitrag zur Verankerung eines allgemeinpädagogischen Anspruchs im wissenschaftlichen Diskurs zur Gestaltung von bildungsrelevanten Techniksystemen, insbesondere in Bezug auf Lernumgebungen. Sie belegt die Anwendbarkeit der ingenieurwissenschaftlicher Entwicklungsmethodik der normativen Anforderungsanalyse im Kontext eines pädagogisch-didaktischen Anwendungsbereichs, indem sie einen Rahmen zur systematischen Überwindung der „Beschreibungslücke“ zwischen bildungstheoretischen Formulierungen der normativen Ziele und der ingenieurwissenschaftlich geforderten Präzision von Anforderungsbeschreibungen operationalisiert.

Die Ergebnisse dieser Arbeit bieten die Grundlage für weitere differenzierte Betrachtungen hinsichtlich der im Kontext von Lernumgebungen beteiligten Rollen, einschließlich einer Analyse der in diesem Zusammenhang ggfs. auftretenden Zielkonflikte. Die parallele Betrachtung und Gegenüberstellung der mit unterschiedlichen Rollen verbundenen Anforderungen an Gestaltungslösungen würde die Potentiale der normativen Anforderungsanalyse weiter ausschöpfen und dazu beitragen, mögliche perspektivenbedingte Zielkonflikte offenzulegen. In Bezug auf das Modell der entwicklungsorientierten Bildungsforschung ergeben sich als mögliche Anknüpfungspunkte für weitere Arbeiten einerseits die technische und didaktische Implementierung von (prototypischen) Lernumgebungen entsprechend der entwickelten Konstellation von technischen Gestaltungsobjekten, und andererseits die Auswertung ihrer Effekte auf die pädagogisch-didaktische Praxis sowie auf die individuellen und kollaborativen Bildungsprozesse. Die Auswertungsergebnisse, einschließlich der Rückkopplung der Ergebnisse, können anschließend für die Verfeinerung der Konkretisierungsschritte im Rahmen weiterer Iterationen der normativen Anforderungsanalyse herangezogen werden. Durch diese Kombination von entwicklungsorientierter Forschungsmethodik und dem Verfahren der normativen Anforderungsanalyse kann der an Bildung orientierte Gestaltungsprozess für Lernumgebungen optimiert werden.

A Auflistung der technischen Gestaltungsobjekte

Gestaltungsobjekte	realisierte Gestaltungsziele	realisierte Gestaltungsaufgaben	resultierende Gestaltungsaufgaben
GO1: Zugriffsverwaltung	K1-GZ1, K3-GZ3, K3-GZ5, K3-GZ6	-	-
GO2: Sichtenverwaltung	K1-GZ2, K5-GZ2, K5-GZ5	GA6-1	-
GO3: Versionsverwaltung	K2-GZ1, K5-GZ1, K9-GZ3	-	GA3-1, GA3-2
GO4: Verschlüsselung	K3-GZ1, K3-GZ2	-	GA4-1
GO5: Integritätsverwaltung	K2-GZ1, K3-GZ4, K3-GZ5	-	GA5-1, GA5-2, GA5-3
GO6: Editier- und Autorenwerkzeuge	K5-GZ1, K1-GZ2	GA5-2, GA5-3, GA4-1	GA6-1
GO7: Rollenverwaltung	K5-GZ3, K8-GZ4	-	-
GO8: Modularität	K5-GZ5, K5-GZ6	-	-
GO9: Klassifikationsverwaltung	K7-GZ1, K7-GZ3	-	-
GO10: Annotationsschnittstellen	K5-GZ5, K7-GZ2	-	GA10-1, GA10-2
GO11: Suche und Filterung	K7-GZ4	GA3-1	-
GO12: Gruppen	K8-GZ1	-	GA12-1
GO13: Gruppenfunktionen	K8-GZ2, K8-GZ5	GA12-1	GA13-1,..., GA13-5
GO14: Export von Inhalten	K9-GZ2	GA25-5	GA14-1
GO15: Löschen von Inhalten	K9-GZ4	GA14-1	-
GO16: Bewertungssystem	K10-GZ3, K7-GZ3	GA10-2	-
GO17: Änderungsverwaltung	K2-GZ5	-	GA17-1
GO18: Content-Schnittstellen	K7-GZ5	-	-
GO19: Evaluationssysteme	K2-GZ6	-	GA19-1
GO20: Kommunikationsverwaltung	K6-GZ1, K6-GZ2	GA3-2, GA10-1, GA13-4	-

Gestaltungsobjekte	realisierte Gestaltungsziele	realisierte Gestaltungsaufgaben	resultierende Gestaltungsaufgaben
GO21: Identitätsverwaltung	K10-GZ1	GA17-1, GA25-4	-
GO22: Vermittlung sozialer Präsenz	K6-GZ3	GA21-2, GA25-2	-
GO23: User-Netzwerke	K10-GZ4	GA25-1, GA21-2	-
GO24: Referenzexemplar-Verwaltung	K2-GZ1	GA5-3, GA18-1	-
GO25: PLE	K6-GZ2, K5-GZ4	-	GA25-1,..., GA25-7
GO26: Spiele/Simulationen	K4-GZ2	-	-
GO27: Portfolios und Lerntagebücher	K10-GZ2	GA25-3	-
GO28: Workflowverwaltung	GA13-1, GA25-7	-	-
GO29: Nutzerdaten-Einsicht	K2-GZ2, K2-GZ3, K2-GZ4	-	-
GO30: Hilfsangebote	K1-GZ5	-	-

Tabelle A.1.: Übersicht der technischen Gestaltungsobjekte im Zusammenhang mit den jeweils realisierten Gestaltungszielen und den resultierenden Gestaltungsaufgaben.

B. Literaturverzeichnis

- [Anderson und Krathwohl 2001] ANDERSON, L. W. (Hrsg.) ; KRATHWOHL, D. R. (Hrsg.): *A Taxonomy for Learning, Teaching, and Assessing. A Revision of Bloom's Taxonomy of Educational Objectives*. 2. New York : Allyn & Bacon, December 2001
- [Baumgartner 1997] BAUMGARTNER, P.: Didaktische Anforderungen an (multimediale) Lernsoftware. In: ISSING, L. J. (Hrsg.) ; KLIMSA, P. (Hrsg.): *Information und Lernen mit Multimedia*. Weinheim : Psychologie Verlag-Union, 1997, S. 241–252
- [Baumgartner und Bergner 2003] BAUMGARTNER, P. ; BERGNER, I.: Ontological stratification of virtual learning activities - Learning Objects Reusability of Content. In: *Proceedings of the International Workshop ICL2003*. Kassel : Kassel University Press, 2003
- [Benner 1991] BENNER, D.: *Hauptströmungen der Erziehungswissenschaft. Eine Systematik traditioneller und moderner Theorien*. Weinheim : Deutscher Studien Verlag, 1991
- [Benner und Oelkers 2004] BENNER, D. ; OELKERS, J.: *Historisches Wörterbuch der Pädagogik*. Weinheim : Beltz, 2004
- [Bieger 2007] BIEGER, L.: *Ästhetik der Immersion: Raum-Erleben zwischen Welt und Bild. Las Vegas, Washington und die White City*. Bielefeld : Transcript, 2007
- [Birkmeyer u. a. 2007] BIRKMEYER, J. ; KLEINKNECHT, T. ; REITEMEYER, U.: *Erinnerungsarbeit in Schule und Gesellschaft: ein interdisziplinäres Projekt von Lehrenden und Studierenden der Universität Münster in Zusammenarbeit mit dem Geschichtsort Villa ten Hompel*. Münster : Waxmann, 2007
- [Bloom u. a. 1956] BLOOM, B. S. ; ENGELHART, M. B. ; FURST, E. J. ; HILL, W. H. ; KRATHWOHL, D. R.: *Taxonomy of educational objectives. The classification of educational goals. Handbook 1: Cognitive domain*. New York : Longmans Green, 1956
- [Brahm und Seufert 2007] BRAHM, T. ; SEUFERT, S. ; SEUFERT, S. (Hrsg.) ; BRAHM, T. (Hrsg.): "Ne(x)t Generation Learning": E-Assessment und E-Portfolio: halten sie, was sie versprechen? URL: <http://www.scil.ch/fileadmin/Container/Leistungen/Veroeffentlichungen/2007-03-brahm-seufert-next-generation-learning.pdf>. – Zugriffsdatum: 13.3.2012, 2007 (13). – Forschungsbericht
- [Dahrendorf 1956] DAHRENDORF, R.: Industrielle Fertigkeiten und soziale Schichtung. In: *Kölner Zeitung für Soziologie und Sozialpsychologie* 8 (1956), S. 540– 568
- [Dahrendorf 1966] DAHRENDORF, R.: *Bildung ist Bürgerrecht. Plädoyer für eine aktive Bildungspolitik*. Hamburg : Nannen-Verlag, 1966

-
- [Dehnbostel und Meyer-Menk 2003] DEHNBOSTEL, P. ; MEYER-MENK, J.: Erfahrung und Reflexion als Basis der Handlungsfähigkeit. In: BUNDESINSTITUT FÜR BERUFSBILDUNG (Hrsg.): *Berufsbildung für eine globale Gesellschaft. Perspektiven im 21. Jahrhundert*. Bielefeld : Bertelsmann, 2003
- [Deutscher Bildungsrat 1974] DEUTSCHER BILDUNGSRAT: *Zur Neuordnung der Sekundarstufe II. Konzept für eine Verbindung von allgemeinem und beruflichem Lernen*. Bonn, 1974
- [Dewey 1938] DEWEY, J. ; BOYDSTON, J. (Hrsg.): *Experience and Education*. Carbondale : SIU Press, 1938
- [Dewey 1998] DEWEY, J.: *Die Erneuerung der Philosophie*. Hamburg : Junius, 1998. – Originalausgabe: DEWEY, J.: *Reconstruction in Philosophy*. New York : Henry Holt and company, 1920
- [Dual Mode Beirat 2008] DUAL MODE BEIRAT: *Strategische Ziele für E-Learning an der TU Darmstadt*. 2008. – URL: http://www.e-learning.tu-darmstadt.de/media/elc/elearning/downloads/dokumente/dual_mode/elearningstrategie2008.pdf. – Zugriffsdatum: 12.3.2012
- [Ebner u. a. 2008] EBNER, M. ; SCHIEFNER, M. ; NAGLER, W.: Has the Net Generation arrived at the University? - oder Studierende von heute, Digital Natives? In: ZAUCHNER, S. (Hrsg.) ; BAUMGARTNER, P. (Hrsg.) ; BLASCHITZ, E. (Hrsg.) ; WEISSENBÄCK, A. (Hrsg.): *Offener Bildungsraum Hochschule. Freiheiten und Notwendigkeiten - Tagungsband der GMW-Jahrestagung 2008*. Münster : Waxmann, 2008, S. 114–123
- [Ellwein 1997] ELLWEIN, T.: *Die deutsche Universität : vom Mittelalter bis zur Gegenwart*. Wiesbaden : Fourier, 1997
- [Euler 1992] EULER, D.: *Didaktik des computerunterstützten Lernens : praktische Gestaltung und theoretische Grundlagen*. Nürnberg : BW, Bildung u. Wiss., Verl. u. Software, 1992
- [Euler 2005] EULER, D.: Didaktische Gestaltung von E-Learning-unterstützten Lernumgebungen. In: EULER, D. (Hrsg.) ; SEUFERT, S. (Hrsg.): *E-Learning in Hochschulen und Bildungszentren*. München : Oldenbourg, 2005, S. 225–242
- [Euler und Hahn 2004] EULER, D. ; HAHN, A.: *Wirtschaftsdidaktik*. Bern : Haupt, 2004
- [Ferraiolo u. a. 2001] FERRAILOLO, D. F. ; SANDHU, R. ; GAVRILA, S. ; KUHN, D. R. ; CHANDRAMOULI, R.: Proposed NIST Standard for Role-Based Access Control. In: *ACM Transactions on Information and System Security* 4 (2001), August, Nr. 3, S. 224–274
- [Ferscha 2007] FERSCHA, A.: Editorial: Mobile Learning. In: *Zeitschrift für e-learning. Lernkultur und Bildungstechnologie* 4 (2007), Nr. 2, S. 4–11
- [Fetzer u. a. 2009] FETZER, R. ; HERBST, A. ; HÖHL, J. ; POLKEHN, K.: MyPaed: Meine persönliche Studienumgebung. In: *Bibliothek. Forschung und Praxis* 33 (2009), Nr. 3, S. 282–294

-
- [Frank 1969] FRANK, H.: *Kybernetische Grundlagen der Pädagogik. Eine Einführung in die Pädagogik für Analytiker, Planer und Techniker des didaktischen Informationsumsatzes in der Industriegesellschaft*. Bd. 1. Baden-Baden : Agis, 1969
- [Fricke 1991] FRICKE, R.: Zur Effektivität computer- und videounterstützter Lernprogramme. In: *Zeitschrift für Empirische Pädagogik* 5 (1991), Nr. 2, S. 167–204
- [Gerstenmeier 2010] GERSTENMEIER, J.: Philosophische Bildungsforschung: Handlungstheorien. In: TIPPELT, R. (Hrsg.) ; SCHMIDT, B. (Hrsg.): *Handbuch Bildungsforschung*. 3. Wiesbaden : VS Verlag, 2010, S. 171–184
- [Goertz 2004] GOERTZ, L.: Wie interaktiv sind Medien? In: BIEBER, C. (Hrsg.) ; LEGGEWIE, C. (Hrsg.): *Interaktivität: Ein transdisziplinärer Schlüsselbegriff*. 1. Frankfurt am Main : Campus Verlag, 2004, S. 97–117
- [Graf 2002] GRAF, F.: *Lernspezifische Sicherheitsmechanismen in Lernumgebungen mit modularem Lernmaterial*. Darmstadt : TUD, Januar 2002. – URL: <http://tubiblio.ulb.tu-darmstadt.de/5226/>. – Zugriffsdatum: 10.2.2012
- [Greeno 1998] GREENO, J. G.: The situativity of knowing, learning, and research. In: *American Psychologist* 53 (1998), S. 5–26
- [Grotlueschen 2005] GROTLUESCHEN, A.: Konsequenzen aus subjektorientierter Forschung: Fragen an eine medien- und erwachsenen-didaktische Anordnung. In: *REPORT - LITERATUR- UND FORSCHUNGSREPORT WEITERBILDUNG* 28 (2005), Nr. 1/2005, S. 81–87
- [Görnitz 2010] GÖRITZ, J.: *Das Konzept des Pragmatismus in John Deweys Erziehungskonzept*. München : GRIN, 2010
- [Hammer 1999a] HAMMER, V.: *Die 2. Dimension der IT-Sicherheit - Verletzlichkeitsreduzierende Technikgestaltung am Beispiel von Public Key Infrastrukturen*. Braunschweig : Vieweg, 1999
- [Hammer 1999b] HAMMER, V.: Verletzlichkeitsreduzierende Technikgestaltung - Methodische Grundlagen für die Anforderungsanalyse. In: BAUMGART, R. (Hrsg.) ; RANNENBERG, K. (Hrsg.) ; WÄHNER, D. (Hrsg.) ; WÄHNER, D. (Hrsg.) ; WECK, G. (Hrsg.): *Verlässliche Informationssysteme - IT-Sicherheit an der Schwelle des neuen Jahrtausends (VIS '99)*. Braunschweig : Vieweg, 1999, S. 187–202
- [Hammer 2000] HAMMER, V.: Normative Anforderungsanalyse. In: SESINK, W. (Hrsg.): *Bildung ans Netz. Implementierung Neuer Technologien in Bildungseinrichtungen – pädagogische und technische Vermittlungsaufgaben*. Bd. 23. Wiesbaden : Hess. Min. für Wirtschaft, Verkehr u. Landesentwicklung, 2000, S. 93–116
- [Hammer und Sesink 2000] HAMMER, V. ; SESINK, W.: Normative Anforderungsanalyse im Normbereich Bildung für Lernumgebungen. In: SESINK, W. (Hrsg.): *Bildung ans Netz. Implementierung Neuer Technologien in Bildungseinrichtungen – pädagogische und technische Vermittlungsaufgaben*. Bd. 23. Wiesbaden : Hess. Min. für Wirtschaft, Verkehr u. Landesentwicklung, 2000, S. 117–156

-
- [Herbst 2010] HERBST, A.: *Raum für Bildung. Zum Potenzial virtueller Bildungsräume am Beispiel der Online-Plattform „MyPaed“*, Technische Universität Darmstadt, Magisterarbeit, 2010
- [Herbst und Höhl 2011] HERBST, A. ; HÖHL, J.: MyPaed: Kompetenzentwicklung und Lernchancen in studentischen Bildungsinitiativen. In: DÜRNBERGER, H. (Hrsg.) ; HOFHUES, S. (Hrsg.) ; SPORER, T. (Hrsg.): *Offene Bildungsinitiativen: Fallbeispiele, Erfahrungen und Zukunftsszenarien*. Münster : Waxmann, 2011, S. 113–126
- [Herbst und Müller 2011] HERBST, A. ; MÜLLER, A.: Förderung von Medienkompetenz durch die virtuelle Studiumgebung MyPaed. In: MÜHLHÄUSER, M. (Hrsg.) ; SESINK, W. (Hrsg.) ; KAMINSKI, A. (Hrsg.) ; STEIMLE, J. (Hrsg.): *Interdisciplinary approaches to technology-enhanced learning*. Münster : Waxmann, 2011, S. 519–535
- [Hilzensauer u. a. 2006] HILZENSAUER, W. ; HORNING-PRÄHAUSER, V. ; SCHAFFERT, S.: Requirements for Personal Development Planning in ePortfolios supported by Semantic Web Technology. In: TOCHTERMANN, K. (Hrsg.) ; MAURER, H. (Hrsg.): *Proceedings of I-KNOW '06*. Graz : Know-Center, 2006 (International Conference on Knowledge Management), S. 551–559
- [Humboldt 1809a] HUMBOLDT, W.: *Bericht der Sektion des Kultus und Unterrichts an den König*, 1809. – zitiert nach: FLINTNER, A. (Hrsg.) ; GIEL, K. (Hrsg.): *Wilhelm von Humboldt. Werke in fünf Bänden*. Band 4. S. 210-238. Darmstadt : Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1964
- [Humboldt 1809b] HUMBOLDT, W.: *Betrachtungen über die Weltgeschichte*, 1809. – zitiert nach: FLINTNER, A. (Hrsg.) ; GIEL, K. (Hrsg.): *Wilhelm von Humboldt. Werke in fünf Bänden*. Band 1. S. 578-584. Darmstadt : Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1964
- [Humboldt 1809c] HUMBOLDT, W.: *Unmassgebliche Gedanken über den Plan zur Einrichtung des Litauischen Schulwesens*, 1809. – zitiert nach: FLINTNER, A. (Hrsg.) ; GIEL, K. (Hrsg.): *Wilhelm von Humboldt. Werke in fünf Bänden*. Band 4. S. 187–191. Darmstadt : Wissenschaftliche Buchgesellschaft, 1964
- [IEEE 1998] IEEE: *IEEE Recommended Practice for Software Requirements Specifications*. 1998. – URL: http://ieeexplore.ieee.org/xpls/abs/_all.jsp?arnumber=720574. – Zugriffsdatum: 9.3.2012
- [Institut für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik 2004] INSTITUT FÜR ALLGEMEINE PÄDAGOGIK UND BERUFSPÄDAGOGIK ; BERUFSPÄDAGOGIK, I. für Allgemeine Pädagogik und (Hrsg.): *Studienordnung des Fachbereichs Humanwissenschaften an der Technischen Universität Darmstadt für den Magisterstudiengang Pädagogik (Haupt- und Nebenfach)*. 2004. – URL: http://www.humanw.tu-darmstadt.de/media/humanwissenschaften/pruefungssekretariat/informationen/studienordnung_paedagogik.pdf. – Zugriffsdatum: 7.3.2012
- [Institut für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik 2007] INSTITUT FÜR ALLGEMEINE PÄDAGOGIK UND BERUFSPÄDAGOGIK: *Bachelor of Arts – Studiengang Pädagogik*. 2007. – URL: <http://www.humanw.tu-darmstadt.de/media/humanwissenschaften/>

-
- pruefungssekretariat/informationen/bap/studienordnung.pdf. – Zugriffsdatum: 15.3.2012
- [Institut für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik 2010] INSTITUT FÜR ALLGEMEINE PÄDAGOGIK UND BERUFSPÄDAGOGIK ; BERUFSPÄDAGOGIK, I. für Allgemeine Pädagogik und (Hrsg.): *Institut für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik*. online. 2010. – URL: http://www.abpaed.tu-darmstadt.de/institut_1/index.de.jsp. – Zugriffsdatum: 3.2.2012
- [Issing 1995] ISSING, L. J.: Instruktionsdesign für Multimedia. In: ISSING, L. J. (Hrsg.) ; KLIMSA, P. (Hrsg.): *Information und Lernen mit Multimedia*. Weinheim : Psychologie-Verl.-Union, 1995, S. 195–220
- [Jacobs und Kössler 1989] JACOBS, K. ; KÖSSLER, H.: *Identität: fünf Vorträge*. Erlangen : Universitätsbund Erlangen-Nürnberg, 1989
- [Jadin und Zöserl 2009] JADIN, T. ; ZÖSERL, E.: Informelles Lernen mit Web-2.0-Medien. In: *bildungsforschung* Warum informell lernen? Argumente und Motive (2009), Nr. 1, S. 41–61. – URL: <http://bildungsforschung.org/index.php/bildungsforschung/article/view/85/87>. – Zugriffsdatum: 15.3.2012
- [Jahnke 2006] JAHNKE, I.: *Dynamik sozialer Rollen beim Wissensmanagement. Soziotechnische Anforderungen an Communities und Organisationen*. Wiesbaden : Deutscher Universitäts-Verlag (DUV), 2006
- [Kade 1983] KADE, J.: Bildung oder Qualifikation? Zur Gesellschaftlichkeit beruflichen Lernens. In: *Zeitschrift für Pädagogik* (1983), Nr. 6, S. 859–876
- [Kant 1784] KANT, I.: Beantwortung der Frage: Was ist Aufklärung? In: *Berlinische Monatschrift* (1784), Dezember, S. 481–494
- [Keller und Novak 2000] KELLER, J. A. ; NOVAK, F.: *Kleines Pädagogisches Wörterbuch. Grundbegriffe. Praxisorientierungen. Reformideen*. Freiburg im Breisgau : Herder, 2000
- [Kern und Schumann 1970] KERN, H. ; SCHUMANN, M.: *Industriearbeit und Arbeiterbewußtsein. Teil I und II*. Frankfurt/Main : Europäische Verlagsanstalt , 1970
- [Kerres 2001] KERRES, M.: *Multimediale und telemediale Lernumgebungen: Konzeption und Entwicklung*. München, Wien : Oldenbourg, 2001
- [Kerres 2005] KERRES, M. ; DIECKMANN, B. (Hrsg.) ; STADTFELD, P. (Hrsg.): *Gestaltungsorientierte Mediendidaktik und ihr Verhältnis zur allgemeinen Didaktik*. Bad Heilbrunn : Klinkhardt, 2005
- [Kerres und de Witt 2002] KERRES, M. ; DE WITT, C.: Quo vadis Mediendidaktik? Zur theoretischen Fundierung von Mediendidaktik. In: *Medienpädagogik Theoriebildung in Mediendidaktik und Wissensmanagement* (2002), Nr. 2. – URL: http://www.medienpaed.com/02-2/kerres_dewitt1.pdf. – Zugriffsdatum: 10.3.2012
- [Kerres und de Witt 2003] KERRES, M. ; DE WITT, C.: A didactical framework for the design of blended learning arrangements. In: *Journal of Educational Media* 28 (2003), Nr. 2, S. 101–114

-
- [Kerres und de Witt 2004] KERRES, M. ; DE WITT, C.: Pragmatismus als theoretische Grundlage für die Konzeption von eLearning. In: TREICHEL, D. (Hrsg.) ; MEYER, H. (Hrsg.): *Handlungsorientiertes Lernen und eLearning. Grundlagen und Beispiele*. München : Oldenbourg, 2004, S. 77–99
- [Klafki 1995] KLAFKI, W.: *Schlüsselprobleme als thematische Dimension einer zukunftsbezogenen Allgemeinbildung – Zwölf Thesen*. S. 9–14. In: MÜNZINGER, W. (Hrsg.) ; KLAFKI, W. (Hrsg.): *Schlüsselprobleme im Unterricht. Die Deutsche Schule*. Weinheim : Beltz, 1995
- [Klafki 1958] KLAFKI, W.: Didaktische Analyse als Kern der Unterrichtsvorbereitung. In: *Die deutsche Schule*. (1958), Nr. 10, S. 450–471
- [Klafki 1964] KLAFKI, W.: *Das pädagogische Problem des Elementaren und die Theorie der kategorialen Bildung*. Weinheim : Beltz, 1964
- [Klafki 1993] KLAFKI, W.: *Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik: Zeitgemäße Allgemeinbildung und kritisch-konstruktive Didaktik*. 3. Weinheim : Beltz, 1993
- [Knight und Yorke 2003] KNIGHT, P. ; YORKE, M.: *Assessment, learning and employability*. Buckingham : Open University Press, 2003
- [Koenig u. a. 2007] KOENIG, C. ; MÜLLER, A. ; NEUMANN, J.: Wie können Wikis im E-Learning ihr Potential entfalten? Ein Feldversuch, Eigenschaften aus der "freien Wildbahn" auf die Universität zu übertragen. In: *Sonderausgabe von kommunikation@gesellschaft: "Wikis - Diskurse, Theorien und Anwendungen"* (2007). – URL: http://www.soz.uni-frankfurt.de/K.G/F5_2007_Koenig_Mueller_Neumann.pdf. – Zugriffsdatum: 27.2.2012
- [Koneffke 2009] KONEFFKE, G.: Die verzwickte Domestikation der Autonomie: Heydorn weitergedacht. In: BÜNGER, C. (Hrsg.) ; EULER, P. (Hrsg.) ; GRUSCHKA, A. (Hrsg.) ; PONGRATZ, L. (Hrsg.): *Heydorn lesen! : Herausforderungen kritischer Bildungstheorie*. Paderborn : Schöningh, 2009, S. 197–210
- [Koneffke 1969] KONEFFKE, G.: Integration und Subversion. Zur Funktion des Bildungswesens in der spätkapitalistischen Gesellschaft. In: *Das Argument* (1969), Nr. 54, S. 389–430
- [Koneffke 1987] KONEFFKE, G.: Widersprüche im frühbürgerlichen Bildungsbegriff. In: DRECHSEL, R. (Hrsg.) ; GERDS, P. (Hrsg.) ; KÖRBER, K. (Hrsg.) ; TWISSELMANN, J. (Hrsg.): *Ende der Aufklärung? Zur Aktualität einer Theorie der Bildung*. Bremen : Universität Bremen, 1987, S. 131–148. – URL: http://www.kritische-bildungstheorie.de/documents/koneffke/Koneffke_Widersprueche-im-fruehbuergerlichen-Bildungsbegriff.pdf. – Zugriffsdatum: 20.1.2012
- [Krappmann 1972] KRAPPMANN, L.: Neuere Rollenkonzepte als Erklärungsmöglichkeit für Sozialisationsprozesse. In: B : E REDAKTION (Hrsg.): *Familienerziehung, Schichtung und Schulerfolg*. Weinheim : Beltz, 1972, S. 161–183

-
- [Kulik 1994] KULIK, J. A.: Meta-analytic studies of findings on computer-based instruction. In: BAKER, E. (Hrsg.) ; O'NEIL, H. (Hrsg.): *Technology assessment in education and training*. NJ : Hillsdale, 1994, S. 9–35
- [Kyrö 2000] KYRÖ, P.: Virtual learning environment and methodological studies. In: *The Quest for the Future. Methodology Seminar in Future Studies*. Türkei, Juni 2000, S. 1–15. – zitiert nach: [Kerres und de Witt 2004].
- [Köck und Ott 1997] KÖCK, P ; OTT, H.: *Wörterbuch für Erziehung und Unterricht: 3100 Begriffe aus den Bereichen der Pädagogik, Didaktik, Psychologie, Soziologie, Sozialwesen*. Donauwörth : Auer, 1997
- [Lave und Wenger 1991] LAVE, J. ; WENGER, E.: *Situated learning : legitimate peripheral participation*. Cambridge University Press, 1991
- [Leggewie und Bieber 2004] LEGGEWIE, C. ; BIEBER, C.: Interaktivität – Soziale Emergenzen im Cyberspace? In: BIEBER, C. (Hrsg.) ; LEGGEWIE, C. (Hrsg.): *Interaktivität: Ein transdisziplinärer Schlüsselbegriff*. 1. Frankfurt am Main : Campus, 2004, S. 7–14
- [Leidl und Müller 2008] LEIDL, M. ; MÜLLER, A.: Integration von Social Software in die Hochschullehre. Ein Ansatz zur Unterstützung der Lehrenden. In: ZAUCHNER, S. (Hrsg.) ; BAUMGARTNER, P. (Hrsg.) ; BLASCHITZ, E. (Hrsg.) ; WEISSENBÄCK, A. (Hrsg.): *Offener Bildungsraum Hochschule: Freiheiten und Notwendigkeiten*. Bd. 13. Europäische Jahrestagung Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft (GMW08). Münster : Waxmann, 2008, S. 181–191
- [Leidl und Müller 2010] LEIDL, M. ; MÜLLER, A.: Kollaboration in studentischen Lerngruppen unterstützen: Konzept und Implementierung des Drupal-GroupWikis. In: SCHROEDER, U. (Hrsg.): *Interaktive Kulturen*. Berlin : Logos, 2010, S. 261–267
- [Leidl u. a. 2010] LEIDL, M. ; MÜLLER, A. ; IVANOV, N.: Unterstützung von Personal Learning Environments und M-Learning durch die Metaformat-Spezifikation zur Beschreibung von Lehrveranstaltungen (SEMBL). In: SCHROEDER, U. (Hrsg.): *Interaktive Kulturen*. Berlin : Logos, 2010, S. 211–216
- [Leidl und Sonnberger 2011] LEIDL, M. ; SONNBERGER, J.: Qualitätsmodelle im technisch unterstützen Lernen. In: *Proceedings of the 4rd International eLBA Science Conference*. Stuttgart : Fraunhofer, 2011, S. 223–232
- [Luhmann 2008] LUHMANN, N.: *Ökologische Kommunikation*. Wiesbaden : VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2008
- [Madge u. a. 2009] MADGE, C. ; MEEK, J. ; WELLENS, J. ; HOOLEY, T.: Facebook, social integration and informal learning at university: 'It is more for socialising and talking to friends about work than for actually doing work'. In: *Learning, Media and Technology* 34 (2009), S. 141–155
- [Mason u. a. 2004] MASON, R. ; PEGLER, C. ; WELLER, M.: E-portfolios: an assessment tool for online courses. In: *British Journal of Educational Technology* 35 (2004), Nr. 6, S. 717–727

-
- [Mattelart 2003] MATTELART, A.: *Kleine Geschichte der Informationsgesellschaft*. 1. Berlin : Avinus, 2003
- [Mechler u. a. 1999] MECHLER, M. ; MÜLLER, K. ; SCHMIDTBERG, A.: *Das Bildungskonzept "Fallarbeit entwickeln und gestalten: konzeptionelle Überlegungen und empirische Befunde zur Fortbildung von Weiterbildungern zu Fallberater*. München : Bayerisches Staatsministerium für Arbeit und Sozialordnung, Familie, Frauen und Gesundheit, 1999
- [Meder 2007] MEDER, N.: Der Lernprozess als performante Korrelation von Einzelem und kultureller Welt. Eine bildungstheoretische Explikation des Begriffs. In: *Spektrum Freizeit* (2007), Nr. III, S. 119–135
- [Mertens 1974] MERTENS, D.: Das Konzept der Schlüsselqualifikationen. Thesen zur Schulung für eine moderne Gesellschaft. In: *Mitteilungen aus der Arbeitsmarkt- und Berufsforschung* 1 (1974), Nr. 7, S. 36–43
- [Möller 1994] MÖLLER, C.: *Technik der Lernplanung. Methoden und Probleme der Lernzielerstellung*. 5. A. Weinheim : Beltz, 1994
- [Müller 2012] MÜLLER, A.: *Aufbruch in offene Netze*. Darmstadt, 2012. – in Vorbereitung
- [Müller 2008] MÜLLER, K.: *Schlüsselkompetenzen und beruflicher Verbleib: Berichte zur beruflichen Bildung*. Gütersloh : Bertelsmann, 2008
- [Niegemann u. a. 2008] NIEGEMANN, H. M. ; HESSEL, S. ; HUPFER, M. ; DOMAGK, S. ; HEIN, A. ; ZOBEL, A.: *Kompendium multimediales Lernen*. Berlin : Springer, 2008
- [Pachler u. a. 2009] PACHLER, N. ; BACHMAIR, B. ; COOK, J. ; KRESS, G.: *Mobile Learning: Structures, Agency, Practices*. Berlin : Springer, 2009
- [Pasuchin und Häcker 2008] PASUCHIN, I. ; HÄCKER, T.: Lernen 2.0 in politökonomischen Kontexten am Beispiel des Portfolioansatzes. In: *merz - medien + erziehung* 52 (2008), Nr. 2, S. 30–36
- [Picht 1964] PICHT, G.: *Die deutsche Bildungskatastrophe: Analyse und Dokumentation*. Olten : Walter, 1964
- [Pohl 2008] POHL, K.: *Requirements Engineering. Grundlagen, Prinzipien, Techniken*. Heidelberg : Dpunkt Verlag, 2008
- [Prandini 2001] PRANDINI, M.: *Persönlichkeitserziehung und Persönlichkeitsbildung von Jugendlichen: ein Rahmenmodell zur Förderung von Selbst-, Sozial- und Fachkompetenz*. Paderborn : Eusl, 2001 (Wirtschaftspädagogisches Forum)
- [Preussler und Kerres 2010] PREUSSLER, A. ; KERRES, M.: Social Reputation in Online Networks. Implications for collaborative learning. In: *ECER2010*. Helsinki, 2010

-
- [Präsidium der Technischen Universität Darmstadt 2009] PRÄSIDIUM DER TECHNISCHEN UNIVERSITÄT DARMSTADT: *Grundsätze für Studium und Lehre der Technischen Universität Darmstadt*. 2009. – URL: http://www.intern.tu-darmstadt.de/media/dezernat_ii/studium_und_lehre/stu_lehre.pdf. – Zugriffsdatum: 5.3.2012
- [Reinhardt 1970] REINHARDT, E.: *Ökonomische Aspekte des Lehrens und Lernens*. Darmstadt : Winkler, 1970
- [Reinmann 2004] REINMANN, G.: Gestaltung von E-Learning unter emotionalen Gesichtspunkten. In: EULER, D. (Hrsg.) ; SEUFERT, S. (Hrsg.): *E-Learning in Hochschulen und Bildungszentren*. München, Wien : Oldenbourg, 2004, S. 351–372
- [Reinmann 2005a] REINMANN, G.: Das Verschwinden der Bildung in der E-Learning-Diskussion. In: 6. *Arbeitsbericht* (2005)
- [Reinmann 2005b] REINMANN, G.: Wissensmanagement und Medienbildung - neue Spannungsverhältnisse und Herausforderungen. In: *MedienPädagogik* 05 (2005)
- [Reinmann 2010] REINMANN, G.: *Studententext Didaktisches Design*. 2010. – URL: http://lernen-unibw.de/sites/default/files/studententext_dd_april11.pdf. – Zugriffsdatum: 15.3.2012
- [Reinmann 2011] REINMANN, G.: Didaktisches Design: Von der Lerntheorie zur Gestaltungsstrategie. In: EBNER, M. (Hrsg.) ; SCHÖN, S. (Hrsg.): *L3T: Lehrbuch für Lernen und Lehren mit Technologien*. Graz : Vernetztes Lernen, 2011. – URL: http://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2010/07/L3T_DD_Lerntheorien_Reinmann.pdf. – Zugriffsdatum: 11.3.2012
- [Reinmann und Sesink 2011] REINMANN, G. ; SESINK, W.: *Entwicklungsorientierte Bildungsforschung*. 2011. – URL: http://gabi-reinmann.de/wp-content/uploads/2011/11/Sesink-Reinmann_Entwicklungsforschung_v05_20_11_2011.pdf. – Zugriffsdatum: 22.1.2012
- [Reinmann-Rothmeier u. a. 1994] REINMANN-ROTHMEIER, G. ; ARZBERGER, H. ; MANDL, H. ; BREHM, K. ; PRENZEL, M.: *Computerunterstützte Lernumgebungen: Planung, Gestaltung und Bewertung*. Erlangen : Publicis, 1994
- [Reinmann-Rothmeier 2001] REINMANN-ROTHMEIER, G.: Bildung mit digitalen Medien. In: SCHINDLER, W. (Hrsg.) ; BADER, R. (Hrsg.) ; ECKMAN, B. (Hrsg.): *Möglichkeiten und Grenzen für Lehren und Lernen*. Frankfurt am Main : Gemeinschaftswerk der Evangelischen Publizistik, 2001, S. 275–300
- [Reinmann-Rothmeier und Mandl 2001] REINMANN-ROTHMEIER, G. ; MANDL, H.: Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In: KRAPP, A. (Hrsg.) ; WEIDENMANN, B. (Hrsg.): *Pädagogische Psychologie*. Weinheim : Beltz, 2001, S. 601–646
- [Resnick und Hall 1998] RESNICK, L. B. ; HALL, M. W.: Learning organizations for sustainable education reform. In: *Daedalus* Münster (1998), Nr. 127, S. 89–118

-
- [Roth 1971] ROTH, H.: *Pädagogische Anthropologie ; 2. Entwicklung und Erziehung, Grundlagen einer Entwicklungspädagogik*. 1. Aufl. Braunschweig : Schroedel, 1971
- [Roßnagel und Hammer 1993] ROSSNAGEL, A. ; HAMMER, V.: KORA. Eine Methode zur Konkretisierung rechtlicher Anforderungen zu technischen Gestaltungsvorschlägen für Informations- und Kommunikationssysteme. In: *Infotech 1* (1993), S. 21 ff.
- [Ruedel und Mandel 2010] RUEDEL, C. (Hrsg.) ; MANDEL, S. (Hrsg.): *E-Assessment: Einsatzszenarien und Erfahrungen an Hochschulen*. Münster : Waxmann, 2010
- [Rupp 2009] RUPP, C.: *Requirements-Engineering und -Management: Professionelle, iterative Anforderungsanalyse für die Praxis*. 5. München : Hanser, 2009
- [Rüsse u. a. 2006] RÜSSE, W. ; SESINK, W. ; TREBING, T.: Pilotprojekt „ICuM“: IT-Curriculum zur Förderung der Medienkompetenz in Lehramtsstudiengängen. / Institut für Allgemeine Pädagogik und Berufspädagogik. Darmstadt, 2006. – Forschungsbericht. – URL: <http://www1.abpaed.tu-darmstadt.de/arbeitsbereiche/bt/icum/ziele/abschluss.pdf>. – Zugriffsdatum: 28.8.2011
- [Rützel 1998] RÜTZEL, J. ; RÜTZEL, J. (Hrsg.) ; SESINK, W. (Hrsg.): *Bildung nach dem Zeitalter der großen Industrie*. Bd. 1998. Frankfurt am Main : Lang, 1998
- [Sandbothe 2003] SANDBOTHE, M.: Pragmatische Medienkompetenz - Überlegungen zur pädagogischen Einbettung internetbasierter Lehr- und Lernprozesse. In: MEDER, N. (Hrsg.) ; SANDER, U. (Hrsg.): *Cyberbildung*. Opladen : Leske Budrich, 2003, S. 107–116
- [Sandhu u. a. 1996] SANDHU, R. ; COYNE, E. ; FEINSTEIN, H. ; C., Y.: Role-based access control models. In: *IEEE Computer 29* (1996), Nr. 2, S. 38–47
- [Schulmeister 2001] SCHULMEISTER, R.: *Virtuelle Universität - Virtuelles Lernen: mit einem Kapitel von Martin Wessner*. München : Oldenbourg Wissenschaftsverlag, 2001
- [Schulmeister 2003] SCHULMEISTER, R.: *Lernplattformen für das virtuelle Lernen*. München : Oldenbourg, 2003
- [Schulmeister 2004] SCHULMEISTER, R.: Didaktisches Design aus hochschuldidaktischer Sicht - Ein Plädoyer für offene Lernsituationen. In: RINN, U. (Hrsg.) ; MEISTER, D. M. (Hrsg.): *Didaktik und Neue Medien*. Münster : Waxmann, 2004, S. 19–49
- [Schulmeister 2005] SCHULMEISTER, R.: Plädoyer für Offene Lernumgebungen. In: BACHMAIR, B. (Hrsg.) ; DIEPOLD, P. (Hrsg.) ; DE WITT, C. (Hrsg.): *Jahrbuch Medienpädagogik 4*. Vs Verlag, 2005, S. 43–53
- [Schulmeister 2006] SCHULMEISTER, R.: *eLearning: Einsichten und Aussichten*. München : Oldenbourg, 2006
- [Schulmeister 2007] SCHULMEISTER, R.: *Grundlagen hypermedialer Lernsysteme: Theorie - Didaktik - Design*. München : Oldenbourg, 2007

-
- [Schulmeister u. a. 2008] SCHULMEISTER, R. ; MAYRBERGER, K. ; BREITER, A. ; FISCHER, A. ; HOFMANN, J. ; VOGEL, M.: Projektbericht KoOp: Didaktik und IT-Service-Management für Hochschulen. Referenzrahmen zur Qualitätssicherung und -entwicklung von eLearning-Angeboten. Bremen, Hamburg, 2008. – Forschungsbericht
- [Schüssler 2001] SCHÜSSLER, I.: Nachhaltiges Lernen. In: *Grundlagen der Weiterbildung – Praxishilfen* (2001), S. 1–39
- [Seiler und Reinmann 2004] SEILER, T. B. ; REINMANN, G.: Der Wissensbegriff im Wissensmanagement: Eine strukturgenetische Sicht. In: REINMANN, G. (Hrsg.) ; MANDL, H. (Hrsg.): *Psychologie des Wissensmanagements: Perspektiven, Theorien und Methoden*. Göttingen : Hogrefe, 2004, S. 11–23
- [Sesink 2000] SESINK, W.: Transitiver, intransitiver und reflexiver Bildungsbegriff. In: *Hessenmedia* 23 (2000), S. 35–39
- [Sesink 2001] SESINK, W.: *Einführung in die Pädagogik*. Münster : Lit-Verlag, 2001
- [Sesink 2004] SESINK, W.: *In-formatio: Die Einbildung des Computers. Beiträge zur Theorie der Bildung in der Informationsgesellschaft*. Münster : Lit-Verlag, 2004
- [Sesink 2005] SESINK, W.: *Verhältnis von Allgemeiner Didaktik zur Mediendidaktik*. Fernstudienbrief. 2005. – URL: http://www.abpaed.tu-darmstadt.de/media/arbeitsbereich_bildung_und_technik/gesammelteskripte/fsb_sesink_allgdidmeddid.pdf. – Zugriffsdatum: 9.3.2012
- [Sesink 2006] SESINK, W.: *Bildungstheorie*. Skript zur Vorlesung. 2006. – URL: http://www.abpaed.tu-darmstadt.de/media/arbeitsbereich_bildung_und_technik/gesammelteskripte/bth_2006_kompl.pdf. – Zugriffsdatum: 10.3.2012
- [Sesink 2007a] SESINK, W.: *Das pädagogische Jahrhundert*. Skript zur Vorlesung. 2007. – URL: http://www.abpaed.tu-darmstadt.de/media/arbeitsbereich_bildung_und_technik/gesammelteskripte/pjh_2007.pdf. – Zugriffsdatum: 2.3.2012
- [Sesink 2007b] SESINK, W.: Die Zukunft des Bildungsraums. In: *Fiff-Kommunikation* 3 (2007), S. 49–54. – URL: <http://www.fiff.de/publikationen/fiff-kommunikation/fk-3-2007/fiff-ko-3-2007-sesink>
- [Sesink 2010] SESINK, W.: *Bildungsraum Internet*. Skript zur Vorlesung. 2010
- [Seufert und Euler 2005] SEUFERT, S. ; EULER, D. ; EULER, D. (Hrsg.) ; SEUFERT, S. (Hrsg.): *Learning Design: Gestaltung eLearning-gestützter Lernumgebungen in Hochschulen und Unternehmen / Swiss Centre for Innovations in Learning*. St. Gallen, 2005 (5). – Forschungsbericht. – URL: <http://www.scil.ch/fileadmin/Container/Leistungen/Veroeffentlichungen/2005-09-seufert-euler-learning-design.pdf>. – Zugriffsdatum: 8.3.2012
- [Sonnberger 2008] SONNBERGER, J. ; SONNBERGER, J. (Hrsg.): *Das „E-Learning-Label“ an der TU Darmstadt. Entwicklung, Einführung und Auswertung eines Modells zur Qualitätssicherung und Qualitätsentwicklung von E-Learning-Veranstaltungen*. Berlin : Logos, 2008

-
- [Strzebkowski 2006] STRZEBKOWSKI, R.: *Selbständiges Lernen mit Multimedia in der Berufsausbildung - Mediendidaktische Gestaltungsaspekte interaktiver Lernsysteme*. Berlin, 2006
- [TUCaN 2011] TUCAN ; DARMSTADT, T. U. (Hrsg.): *TUCaN*. 2011. – URL: <http://www.info.tucan.tu-darmstadt.de/tucan/start/index.de.jsp>. – Zugriffsdatum: 14.2.2012
- [Unger 2009] UNGER, A.: *Zur Hybridisierung der Lernkultur in der Wissensgesellschaft : virtuelle Lernumgebungen und die neue Kultur des Lernens*. Berlin : Lit, 2009
- [Weber 2005] WEBER, D.: *Kybernetische Interventionen : zum kritischen Verständnis des immanenten Verhältnisses von Multimedia und Pädagogik*. Wiesbaden : VS Verlag für Sozialwissenschaften, 2005
- [Wegmann 2003] WEGMANN, J.: Soziales Netzwerk. In: SCHÄFERS, B. (Hrsg.): *Grundbegriffe der Soziologie*. Opladen : Leske Budrich, 2003, S. 214–216
- [Wenger 1999] WENGER, E.: *Communities of Practice. Learning, Meaning, and Identity*. Cambridge : Cambridge University Press, 1999
- [Wenger u. a. 2002] WENGER, E. ; MCDERMOTT, R. ; SNYDER, W. M.: *Cultivating Communities of Practice*. Boston : Harvard Business School Press, 2002
- [Winnicott 1985] WINNICOTT, D. W.: *Vom Spiel zur Kreativität*. Stuttgart : Klett-Cotta, 1985
- [Witt 2006] WITT, B.: *IT-sicherheit kompakt und verständlich: Eine praxisorientierte Einführung*. Wiesbaden : Vieweg, 2006