

NR. 20

**Heinz Lothar Grob
Jan vom Brocke
Norman Lahme**

**Freestyle Learning –
Das mediendidaktische Konzept**

INSTITUT FÜR WIRTSCHAFTSINFORMATIK DER WESTFÄLISCHEN WILHELMS-UNIVERSITÄT MÜNSTER
LEONARDO-CAMPUS 3, 48149 MÜNSTER, TEL. (0251) 8338-000, FAX. (0251) 8338-010
EMAIL: GROB@UNI-MUENSTER.DE
<http://www-wi.uni-muenster.de/aw/>

August 2001

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Grundlagen zu Lern-/Lehr-Systemen (LL-Systemen)	2
2.1	Begriffe	2
2.2	Merkmale	7
3	Freestyle Learning -Gestaltungsansatz (FSL-Ansatz)	13
3.1	Prinzipien	13
3.2	Merkmale	15
4	Freestyle Learning -Konzept (FSL-Konzept)	16
4.1	Profil 16	
4.2	Merkmalsausprägungen	17
5	Freestyle Learning -Entwurf (FSL-Entwurf)	21
5.1	Architektur	21
5.2	Teilsysteme	23
5.2.1	Offlineplattform	23
5.2.2	Onlineplattform	26
5.2.3	Plattform-Offenheit	27
5.2.4	Plattform-Individualisierung	30
5.3	Anwendungsfälle	31
6	Integration von Freestyle Learning	32
	Literatur	35

1 Einleitung

Durch den Einsatz neuer Medien wird versucht, die Qualität der Lehre zu verbessern. Dazu ist ein Vorgehenswechsel erforderlich: nicht einzelfallorientierte Softwareentwicklungen, sondern die Erarbeitung von Standards sollte forciert werden.

Ein solcher Standard kann aus dem am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Controlling der Universität Münster entwickelten Freestyle Learning-Konzept abgeleitet werden. Die Besonderheit der so erstellten „Learning Units“ liegt in einem hohen Maß an Optionalität: der Lernende kann seinen eigenen Lernprozess individuell bestimmen („Freestyle“). Technologien werden gerade so eingesetzt, wie sie für den Lerner von Nutzen sind. Jede Lerneinheit wird auf einer Offlineplattform („Freestyle Learning-Home“) für individuelle Lernprozesse, sowie auf einer Onlineplattform („Freestyle Learning-Web“) für kooperative Lernprozesse, angeboten. In beiden Welten wählt der Lernende frei zwischen alternativen Lernerlebnissen: offline etwa zwischen Video, Textstudium oder Experimenten sowie online zwischen Newsgroup-Diskussionen, E-Mail-Informationen und einer Linksammlung für weltweite Recherchen. Zusätzlich sind Schnittstellen zu externen Systemen (Offenheit) sowie persönliche Erweiterungsmöglichkeiten (Individualisierung) gegeben. Zwischen den Zugangsformen und Inhalten kann der Lernende jederzeit frei wählen. Als Leitfaden dient ihm eine klare inhaltliche Strukturierung der Wissensdomäne.

Für die Etablierung eines solchen Standards kann die Wirtschaftsinformatik einen spezifischen Beitrag leisten. Bei der Entwicklung von Lernsoftware sind gewisse grundlegende mediendidaktische Anforderungen zu formulieren. Diese sind nicht nur größtenteils von einzelnen Inhalten unabhängig – sie sind auch in jedem einzelnen Softwareentwicklungsprojekt unter aktuell vergleichbaren Restriktionen erneut zu erfüllen. Um solche Entwicklungsprozesse von Lernsoftware zu verbessern, sind daher diese mediendidaktischen Anforderungen zu identifizieren und in einem Freestyle Learning-Konzept festzuschreiben. Sie können so für mehrere einzelne Entwicklungsvorhaben von Nutzen sein, indem sie nicht nur die Effizienz des Entwicklungsprozesses steigern, sondern auch die Qualität der entwickelten Lerneinheiten sichern.

Zur Einführung des Gesamtkonzepts sind zunächst relevante Grundlagen zu LL-Systemen darzustellen, denen grundsätzliche Prinzipien und Merkmale des Freestyle Learning-Gestaltungsansatzes gegenüberzustellen sind. Die Systemgestaltung erfolgt entsprechend auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen, zunächst aus mediendidaktischer Sicht als FSL-Konzept und dann angewendet auf den gegenwärtigen technologischen state of the art als FSL-Entwurf. LL-Systeme nach dem Freestyle Learning-Konzept können in verschiedenen Gesamtarchitekturen für LL-Infrastrukturen als Bausteine genutzt werden. Exemplarisch wird die Integration in die Architektur computergestützter Hochschullehre cHL vorgestellt.

Mit der Freestyle Learning Implementierung werden Konzept und Entwurf softwaretechnisch umgesetzt, sodass sie auch im praktischen Lehr-Lernalltag von Nutzen sein können. Imple-

mentierungen sowie Entwicklungs- und Nutzungsprozesse werden in gesonderten Arbeitsberichten dargestellt.

2 Grundlagen zu Lern-/Lehr-Systemen (LL-Systemen)

2.1 Begriffe

Lern-/Lehr-Systeme (LL-Systeme)¹ sind Informationssysteme, die der lernerseitigen Vermittlung von Wissen dienen. Innerhalb des gesamten Spektrums von Informationssystemen zur Unterstützung von LL-Situationen nehmen sie eine besondere Stellung ein, da sie direkt den wertschöpfenden Kernprozess der *Vermittlung von Wissen* unterstützen. Andere Systeme fokussieren etwa die mit LL-Prozessen verbundenen administrativen Aufgaben.²

Für die *Gestaltung* von LL-Systemen ist das als relevant erachtete Wissen durch einen *Autor* zu selektieren („Extraktion“) und in Form von LL-Einheiten auf Medien zu repräsentieren („Explikation“).³ Die *Nutzung* besteht maßgeblich in der Verwendung durch den *Lernenden*, der die LL-Einheit zur Aufnahme des Wissens („Lernen“) einsetzt. Die gleichen LL-Einheiten können darüber hinaus auch in weiteren Verwendungsrichtungen eingesetzt werden. Insbesondere *Lehrende* können Einheiten auswählen („Selektion“), um sie in ihren Lehrveranstaltungen einzusetzen („Lehre“).⁴

Innerhalb dieser Prozesse finden üblicherweise Rollenwechsel statt. So kann insbesondere ein Autor auch Lehrender seiner eigenen LL-Einheit sein und zugleich als Lernender einer fremd erstellten LL-Einheit auftreten. Eine Bereicherung des „gesamten Wissens“ wird durch Lernprozesse erzielt. Lehrende fungieren als Intermediäre und sind optional.

¹ Die Begriffe des Lehrens und Lernens werden hier als zwei unterschiedliche Perspektiven auf den gleichen Sachverhalt der Wissensübermittlung gesehen. Das Lernen wird in der gewählten Wortkombination dem Lehren vorangestellt, da es auch prozessualer Sicht den Zweck des Sachverhalts darstellt. Zur Vertiefung von Abgrenzungsüberlegungen vgl. Terhart, E. (1989), S. 49.

² Ein Beispiel ist etwa das am Lehrstuhl für Wirtschaftsinformatik und Controlling entwickelte Open University Support System (OpenUSS), vgl. Grob, H. L., Bensberg, F., Dewanto, B. L. (2001). Gesamtarchitekturen bieten die Möglichkeit der Systemintegration. Vgl. Kapitel „Integration“.

³ Medien können auf unterschiedlichen Ebenen etwa Schallwellen, Ton, Musik, CD-ROMs sowie ein Computer sein. Zum Einführung des Medien-Begriff auf Basis des allgemeinen Kommunikationsmodells sowie zur Typologisierung von Medien in einem Schichtenmodell vgl. Grob, H. L., Bensberg, F. (1995), S. 1 ff.

⁴ Zu unterscheiden ist damit zwischen Bestands- und Bewertungsgrößen ebenso wie zwischen unterschiedlichen Ebenen der Semiotik. Hieran wird meist eine auch terminologische Unterscheidung, insbesondere zwischen Daten, Nachrichten, Informationen und Wissen diskutiert. Zur Semiotik vgl. z. B. Nöth, W. (1985). Zu weiteren Abgrenzungen auch etwa Chrobok, R. (1998), S. 184, Heilmann, H. (1999), S. 7 ff.

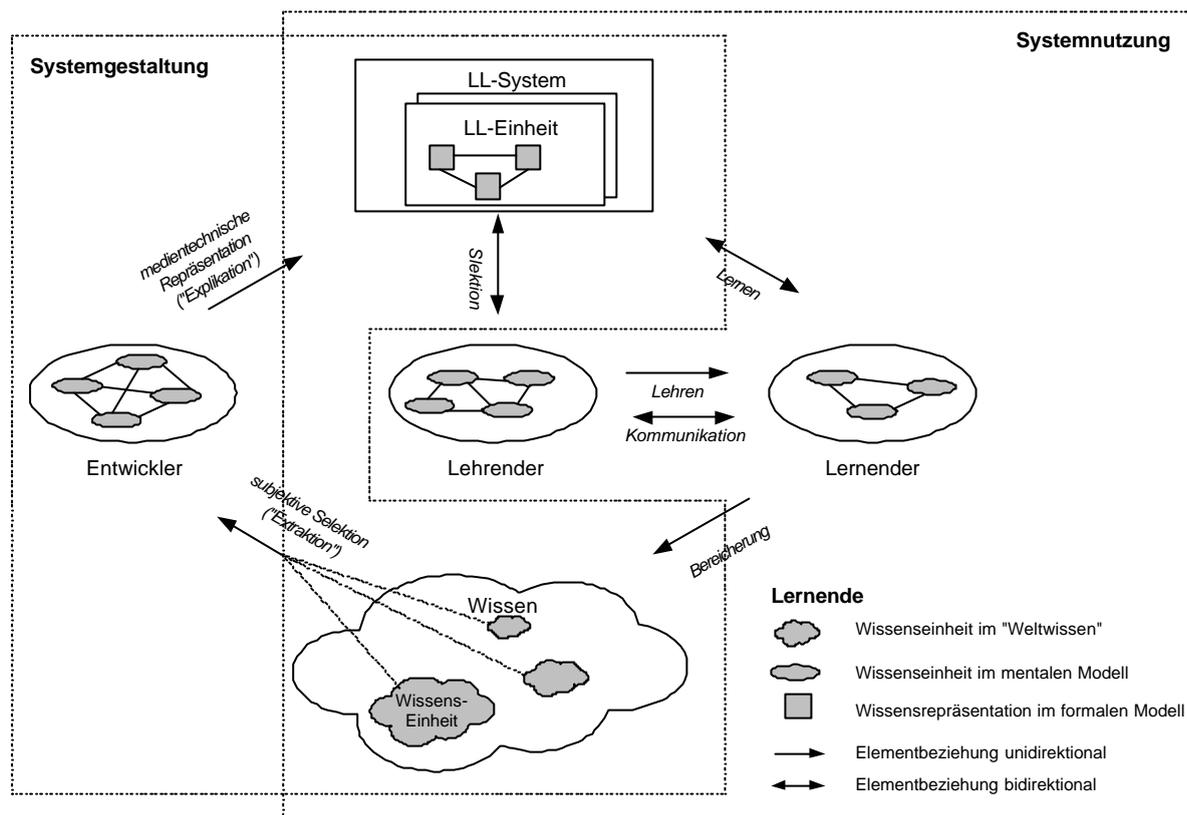


Abb. 1: Wissensseinheiten und deren Repräsentationen in LL-Systemen

Auf die Begriffe der Wissensseinheiten, Wissensrepräsentationen und des Lern-/Lehr-Prozesses soll nun detaillierter eingegangen werden.

Wissenseinheiten

Bei der Beschreibung von Wissen treten regelmäßig typische Probleme auf.¹ Über terminologische Abgrenzungen hinaus bereitet hier vor allem die Isolierung von Wissen Schwierigkeiten. Ausgehend von der Frage, ob Wissen losgelöst von Wissensträgern bestehen kann, über die Probleme der Mengenbildung und ihrer Beschreibung hinaus, ist auch zu fragen, ob Wissen unabhängig von einer kognitiven Wahrnehmung existieren kann. Ist dieses nicht der Fall, ist Wissen nicht objektivierbar. Damit ist weder eine eigene (objektive) Identität festzustellen, noch kann eine allgemeine Struktur oder Mengenbildung erarbeitet werden.

¹ Einzelne Probleme sind bereits in grundlegenden wissenschaftstheoretischen Fragestellungen verankert, vgl. etwa Popper, K. R., Lorenz, K. (1985), S. 49, Popper, K. R. (1995), S. 1 ff. Gegenwärtig werden sie insbesondere in Arbeiten zum Wissensmanagement aufgegriffen vgl. bspw. Rehäuser, J., Krcmar, H. (1994), speziell S. 14 f., Probst, G., Raub, S., Romhard, K. (1997), S. 44, Heilmann, H. (1999), 7 ff.

Die Fragestellung vereinfacht sich, wenn nicht von einem vermeintlichen Weltwissen¹ ausgegangen, sondern der Blick problemorientiert auf die Konstruktion einer LL-Einheit gerichtet wird. Ausschlaggebend ist dann die subjektive Wahrnehmung des Entwicklers, der die Ausgrenzung und innere Strukturierung auf Basis seines mentalen Modells selbst vornimmt („mental model“). Diese Ausgrenzung erfolgt nur zum Teil bewusst. Zur Abgrenzung der Wissenseinheiten ist von erwartetem Vorwissen der potenziellen Nutzer auszugehen und das „Nachwissen“ zu planen. Durch die Wiederholung dieses Vorgehens werden Wissenseinheiten in Teileinheiten gegliedert. Erfolgt die Ausgrenzung unbewusst, zeigen sich die Wissenseinheiten im Nachhinein durch Inhalt und Struktur des mit der LL-Einheit repräsentierten Wissens. Sind mehrere Entwickler am Konstruktionsprozess beteiligt, haben sich diese über ihre jeweils individuelle Wahrnehmung abzustimmen, um so gemeinsame mentale Modelle zu entwickeln („shared mental models“).

Wissensrepräsentationen

Innerhalb des Konstruktionsprozesses der LL-Einheit ist das implizite Wissen der Entwickler durch Wissensrepräsentationen zu explizieren. Als *Wissensrepräsentation* wird die Darstellung des ausgegrenzten Wissens verstanden, die zu einem *Zeitpunkt* aus einer spezifischen Perspektive und unter Verwendung einer bestimmten Wissensrepräsentationsform erfolgt. Die *Wissensrepräsentationsform* ist durch den Medientyp und die eingesetzte Plattform bestimmt (vgl. Abb. 2). *Medientypen* sind Klassen von Darstellungsweisen für Inhalte.² Sie reichen von Typen für Texte über Sprache und Musik bis hin zu Videos. *Plattformen* sind die technische Basis, auf der Medien dargestellt werden. Hierzu können herkömmliche Schriftstücke ebenso gezählt werden, wie moderne Virtual Reality-Geräte. Bei Lernsoftware besteht die Plattform grundsätzlich aus Hardware- und Software-Systemen, die zur Darstellung, Navigation durch und Interaktion mit der Lerneinheit benötigt werden. Die Perspektive einer Wissensrepräsentation wird durch den gewählten Detaillierungsgrad und die Darstellungsweise charakterisiert.³ Wissensrepräsentationen können selbst wieder aus (Teil)Wissensrepräsentationen bestehen und somit zueinander in Beziehung stehen („is-part-of-Beziehung“).

¹ Das Weltwissen wird z. B. im sog. CYC-Projekt betrachtet. Hier wurde versucht, Weltwissen zu formalisieren und mit einer formalen und ausführbaren Semantik zu versehen. Vgl. Lenat, D. B., Guha, R. V. (1990).

² Zum Medientyp-Begriff vgl. z. B. Grauer, M., Merten, U. (1997), S. 10, Grob, H. L., Bensberg, F. (1995), S. 1 ff.

³ Zur Darstellungsweise zählen z. B. bei textbasierten Repräsentationen die Aussagenstruktur und der sprachliche Stil.



Abb. 2: Parameter von Wissensrepräsentationen

Lern-/Lehrprozess

In *Lern-/Lehrprozessen (LL-Prozesse)* wird die LL-Einheit zur Wissensvermittlung angewendet.¹ Ein LL-Prozess ist die zeitlich-sachlogische Abfolge von Funktionen, die zur Wissensvermittlung erforderlich sind. Zu unterscheiden sind Funktionen, die einzelne Wissensrepräsentationen auswählen (*Auswahlfunktionen*) und damit den Lernverlauf steuern sowie solche, die Wissensrepräsentationen darstellen (*Lern-/Lehrfunktionen*) und damit dem direkten Wissenstransfer dienen.² Die Gesamtmenge aller möglichen Verläufe wird durch die Prozessstruktur beschrieben, während spezielle Verläufe als Prozessinstanzen bezeichnet werden (vgl. Abb. 3).

¹ Der Prozessbegriff wird in der Literatur uneinheitlich eingeführt. Zum hier verwendeten Begriff vgl. auch Grob, H. L., Volck, S. (1995), S. 604, Becker, J., Schütte, R. (1996), S. 52-53 sowie Schütte, R. (1998), S. 100.

² Prozessobjekt ist in beiden Fällen die Wissensrepräsentation, die in Auswahlfunktionen ausgewählt und in LL-Funktionen ausgeführt wird.

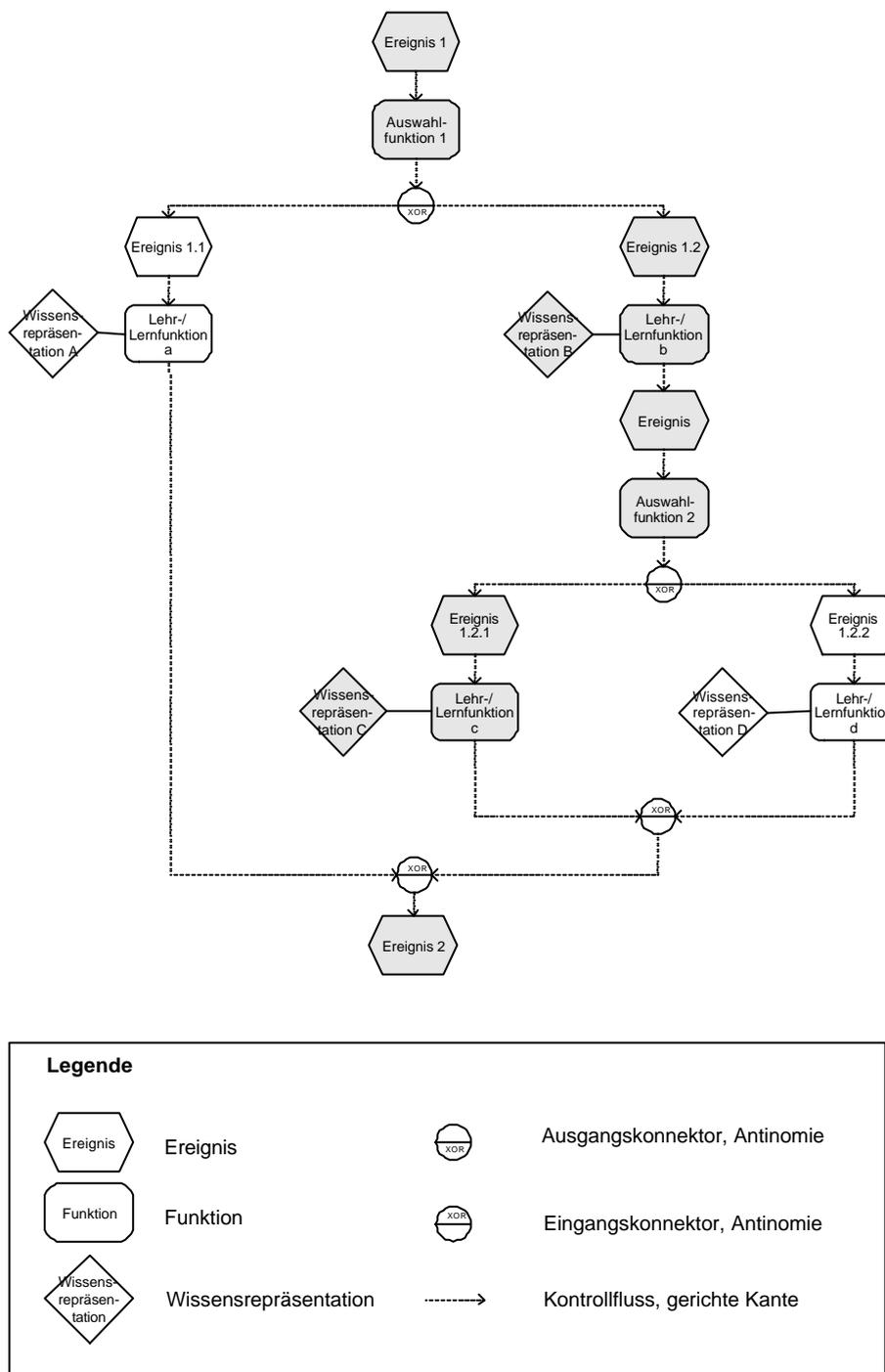


Abb. 3: Ausschnitt aus einer Lern-/Lehrprozessstruktur mit eingetragener -instanz¹

¹ Die Darstellung des Prozesses erfolgt hier sowie im Folgenden in der Notation sog. erweiterter ereignisgesteuerter Prozessketten (eEPK), vgl. Scheer, A.-W. (1997), S.50 ff., Grob, H. L., Volck, S. (1995), S. 604 ff. sowie Becker, J., Schütte, R. (1996), S. 55 ff. Sie haben sich in der Wirtschaftsinformatik für die Prozessmodellierung etabliert und werden hier um das Symbol der Wissensrepräsentation erweitert.

Aus systemgestalterischer Sicht stellt eine LL-Einheit demnach die Menge aller Repräsentationen dar, die zur Vermittlung eines ausgewählten Wissensgebiets erstellt und zueinander in Beziehung gesetzt wurden. Sie sind durch Struktur, Verhalten und Zustand charakterisiert und weisen somit typische Strukturmuster von Systemen auf.¹

Der Entwicklungsprozess zeigt ferner typische Merkmale der Modellkonstruktion, wonach LL-Einheiten als spezielle Modelle klassifiziert werden können:² Eine LL-Einheit ist das Entwicklungsergebnis (Konstruktion) von Autoren (Modellierern), die einen zu einer Zeit als relevant erachteten Ausschnitt des Wissens (Original) mit Wissensrepräsentationsformen aufbereiten (Sprache), um sie an Lerner (Adressaten) zu vermitteln (Zweck).

Die Relevanz des ausgegrenzten Wissens sowie der Adäquanz der Repräsentation entscheiden über die Qualität der LL-Einheit. Beide Charakteristika sind aus Anwendungssicht zu beurteilen: sie sind erreicht, wenn die LL-Einheit ihrer beabsichtigten Nutzung gerecht wird. Hierzu sind situationsbezogene Evaluierungskonzepte zu erarbeiten und einzusetzen. Zur Beurteilung der Qualität kann eine Vielzahl an Merkmalen von LL-Einheiten herangezogen werden. Auf diese ist nun näher einzugehen.

2.2 Merkmale

Die Eigenschaften von LL-Einheiten sind vielfältig.³ Zu ihrer Beschreibung können Merkmale identifiziert werden, in denen sie sich aus mediendidaktischer Sicht unterscheiden. Die Ausprägungen dieser Merkmale für einzelne LL-Einheiten beschreiben dessen Profile. Solche Profile operationalisieren mediendidaktische Eigenschaften von LL-Einheiten. Sie dienen der Formulierung von Anforderungen (Soll-Profil), der Feststellung von Leistungen (Ist-Profil) sowie der Beurteilung (Δ -Profil). Ein für die Charakterisierung von LL-Einheiten nach dem Freestyle Learning-Konzept nützliches Profil ist in Abb. 4 zusammengestellt worden. Da Merkmalsausprägungen selten diskret variieren, wird vereinfachend jeweils das Spektrum möglicher Ausprägungen flankiert.⁴

¹ Zur Charakterisierung von Systemen nach den Merkmalen Struktur, Verhalten und Zustand vgl. Niemeyer, G. (1977), S. 2-5. Zur Diskussion des Systembegriffs vgl. auch Rosemann, M. (1996), S. 14-16, Schütte, R. (1998), S. 31 ff.

² Zum Modellbegriff existieren unterschiedliche Auffassungen. Zum hier verwendeten konstruktionsorientierten Modellbegriff vgl. Schütte, R. (1998), S. 59.

³ Zu Einteilungen von LL-Einheiten nach dem Instruktionsdesign und der Instruktionsimplementierung vgl. Seufert, S. (1996), S. 63-84.

⁴ Randausprägungen stellen selbst meist graduelle Größen dar. Für sie sind jeweils theoretische Extremwerte anzusetzen, die hier nicht terminologisch unterschieden werden (z. B. extrem modular).

Merkmal	Ausprägung		
Wissensumfang	singulärer Fakt	...	Gesamtwissen
Modularität	monolithisch	...	multi-modular
Flexibilität	starr	...	flexibel
Steuerung	implizit	...	explizit
Steuerung.explizit	autorengesteuert	...	lernergesteuert
Individualisierbarkeit	unveränderbar	...	veränderbar
Offenheit	geschlossen	...	offen
Perspektivität	mono-perspektivistisch	...	multi-perspektivistisch
Medialität	mono-medial	...	multi-medial
Plattformen	mono-technisch	...	multi-technisch
Plattformen.multitechnisch	isoliert	...	integriert
Plattformen.multitechnisch	heterogen	...	homogen

Abb. 4: Merkmale und Merkmalsausprägungen eines Profils für Lernsysteme

Wissensumfang

Obwohl die beschriebenen Probleme bei der Bemessung von Wissensseinheiten bestehen, ist es in der Regeln möglich komparative Aussagen über den Umfang von Wissensseinheiten zu treffen. Insbesondere ist dieses im Vergleich von LL-Systemen möglich, da hier das extrahier-te Wissen durch die medientechnische Repräsentation expliziert wird. Vereinfachend wird die kleinste Einheit als *singulärer Fakt* bezeichnet und insgesamt von einer unbegrenzten Menge potenziellen *Gesamtwissens* ausgegangen. Dazwischen werden Wissensseinheiten untereinander größer, kleiner und gleich groß empfunden. Die Wahrnehmung der Einheiten, ihres Umfangs und des Größenvergleichs bleibt – wie bereits die Ausgrenzung dieser Einheiten – subjektiv. LL-Einheiten unterschiedlichen Wissensumfangs sind z. B. eine Definition als Bestandteil eines Glossars sowie Skripte zu einzelnen Themen einer Vorlesung, gesamten Vorlesung oder ein vollständiges Curriculum des gleichen Studiengangs.

Modularität

Die Anzahl an Wissensrepräsentationen einer LL-Einheit determiniert ihre Modularität.¹ Besteht sie aus nur einer einzigen Wissensrepräsentation, ist sie *monolithisch*. Bei mehreren Wissensrepräsentationen können zunehmende Grade der Modularität unterschieden werden. Während die Modularität zum einen die Abgeschlossenheit der einzelnen Wissensrepräsentationen untereinander kennzeichnet, wird mit der Merkmalsausprägung *multi-modularer* LL-Einheiten das Vorhandensein einer Vielzahl realisierter Module ausgedrückt.

¹ Zum Prinzip der Modularisierung bei der Entwicklung von Softwaresystemen, vgl. Balzert, H. (1982), S. 44, Mayrhauser, A. v. (1990), S. 207, Balzert, H. (1996), S. 804 ff., Pagel, B.-U. (1994), S. 293, 296.

Flexibilität

Die Flexibilität einer LL-Einheit hinsichtlich möglicher Navigations- und Interaktionsformen wird durch ihre Prozessstruktur bestimmt. Beschreibt diese eine einzige mögliche Abfolge (von Ereignissen und Funktionen), ist der LL-Prozess starr. Existieren hingegen Verzweigungsmöglichkeiten in alternative Prozessstränge (über Konnektoren), ist er flexibel. Je nach Art und Umfang dieser Verzweigungsmöglichkeiten sind verschiedene Grade und Typen der Flexibilisierung auszumachen (vgl. Abb. 5). Es kann eine hohe Anzahl möglicher Ergebnisse zu einer Wahlfunktion (*horizontale Flexibilität*) oder eine hohe Anzahl an Wahlfunktionen selbst entlang des Prozessstranges (*vertikale Flexibilität*) geboten wird. Auch Kombinationsformen dieser Strukturtypen sind möglich.

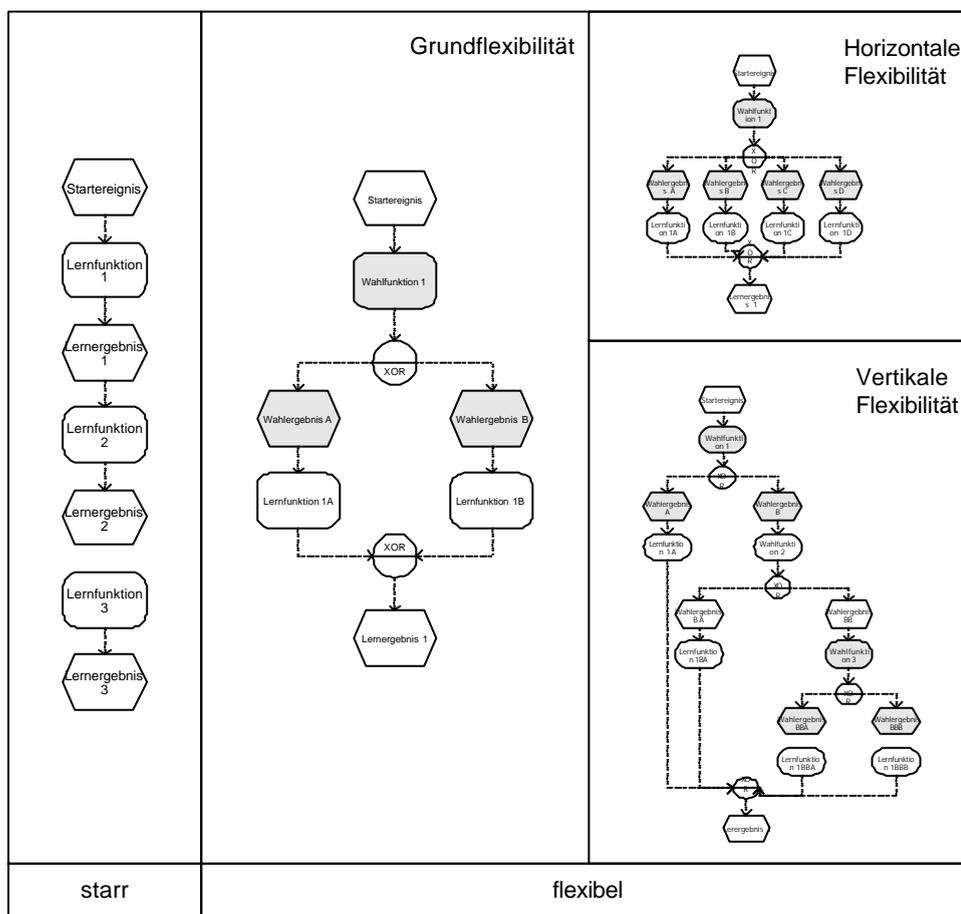


Abb. 5: Klassifizierung von Lernprozessstrukturen

Steuerung

Im Falle flexibler LL-Prozesse ist zu unterscheiden, wie und ggf. durch welche Instanz die Navigation durch die möglichen Prozessstränge erfolgt. Der Versuch, mit Methoden der künstlichen Intelligenz auf persönliche Lernbedürfnisse der Nutzer zu schließen und die Wis-

sensrepräsentation im Lernprogramm entsprechend anzupassen ist ein typisches Beispiel einer *impliziten Steuerung*.¹ Während sich hier die Wahlfunktionen also der aktiven Wahrnehmung des Lernenden entziehen, werden diese bei der *expliziten Steuerung* transparent gemacht. Eine solche Steuerung wird in den meisten LL-Einheiten systemseitig geleistet (*Autorensteuerung*). Mögliche Konzepte sind vorgestaltete Pfade für unterschiedliche Lernertypen oder Wissensabfragen, deren Resultat situativ über den weiteren Lernprozess entscheidet. In der Mediendidaktik wird heute allerdings ein selbstbestimmtes Lernen favorisiert, in dem der Lerner die einzelnen Wahlfunktionen gemäß seiner persönlichen Neigung bewusst selbst wahrnimmt (*Lernersteuerung*).²

Individualisierbarkeit

LL-Einheiten unterscheiden sich dahingehend, ob und in wieweit Lernende die Möglichkeit haben, die vom Autor entwickelte Lerneinheit zu individualisieren. Sind sie *unveränderbar*, besteht diese Möglichkeit nicht. Sind sie *veränderbar*, können weitere Unterscheidungen hinsichtlich des Umfangs und Bezugsobjekts der Änderungen angestellt werden. Als Bezugsobjekte bieten sich grundsätzlich alle Facetten der LL-Einheit, wie z. B. die äußere Erscheinung, aber auch einzelne Wissensrepräsentationen und Inhalte.

Offenheit

Hinsichtlich der Offenheit ist zu prüfen, ob LL-Prozesse auch über die Grenzen der betrachteten LL-Einheit hinaus unterstützt werden.³ Verfügen LL-Einheiten über Schnittstellen zu Wissensrepräsentationen außerhalb der LL-Einheit, sind sie *offen* – anderenfalls sind sie *geschlossen*. Bei geschlossenen LL-Einheiten ist für die Nutzung externer Wissensrepräsentationen ein vollständiger Wechsel der LL-Einheiten erforderlich (z. B. Vorlesungsfolien und Lehrbuch). Die didaktisch adäquate Anwahl der LL-Einheit erfordert die spezifische Moderation eines Lehrers, der im LL-Prozess entsprechende Auswahlfunktionen vorgibt – in offenen LL-Einheiten ist diese Navigation bereits vorbereitet und kann so durch den Lernenden selbstbestimmt erfolgen.

Während die Merkmale Wissensumfang, Modularität, Flexibilität, Steuerung, Individualisierbarkeit und Offenheit die gesamte LL-Einheit kennzeichnen, können weitere Merkmale bereits für einzelne Wissensrepräsentationen identifiziert werden. Gesamte LL-Einheiten sind entsprechend zu bezeichnen, wenn das jeweilige Merkmal auf die Mehrzahl ihrer Wissensrepräsentationen zutrifft.

¹ Zu intelligenten tutoriellen Systemen (ITS) vgl. z. B. Seufert, S. (1996), S. 82-84.

² Für eine Beschreibung beider Verfahren vgl. Schanda, F. (1995), S. 68.

³ Zu Eigenschaften offener Softwaresysteme vgl. Balzert, H. (1982), S. 13, Ferstl, O. K., Sinz, E. J. (1998), S. 17.

Perspektivität

Verfügt eine LL-Einheit über Wissensrepräsentationen, in denen das gleiche Wissen zur gleichen Zeit aus unterschiedlichen Perspektiven dargestellt wird, sind diese *multi-perspektivistisch* (vgl. Abb. 2). Die Wissensrepräsentationsform kann gleich bleiben oder hinsichtlich der Plattform und des Medientyps variieren. Werden Wissenseinheiten zu einer Zeit nur aus einer Perspektive repräsentiert, sind diese *mono-perspektivistisch*. Monolithische LL-Einheiten sind zwingend mono-perspektivistisch, modulare LL-Einheiten können multiperspektivistisch aufgebaut werden. Jede multi-perspektivistische LL-Einheit ist modular.

Medialität

Kommen bei einer Wissensrepräsentation mehrere Medientypen auf einer einheitlichen Plattform zum Einsatz, die ein subjektiv festgelegtes kritisches Maß¹ an Medienintegration und -interaktion übersteigt, ist diese *multi-medial*; wird nur ein Medientyp verwendet, so ist sie *mono-medial*. Werden in einer LL-Einheit mehrere mono-mediale Wissensrepräsentationen eingesetzt, bleibt diese mono-medial. Erst durch die Medienintegration auf *einer* Plattform wird sie multimedial.

Plattformen

Neben den Medientypen können Wissensrepräsentationen auch hinsichtlich Art und Anzahl eingesetzter technischer Plattformen variieren. Die Plattform ist die Basis, auf der die Wissensrepräsentation durch Medientypen erfolgt. Sie realisiert die Darstellungs-, Navigations- und Interaktionsmöglichkeiten (Medienplattform-Funktionalität). Arten unterscheiden sich nach verwendeter Technologie, etwa in computergestützte oder nicht computergestützte Plattformen sowie weiter nach On- und Offlineplattformen. Bei der Entwicklung von LL-Einheiten ist entweder für alle Wissensrepräsentationen eine einheitliche technische Plattform zu wählen (*mono-technisch*), oder verschiedene Plattformen kommen kombiniert zum Einsatz (*multi-technisch*). Werden diese miteinander vereinigt oder verbunden, sind sie *integriert*, ansonsten *isoliert* (vgl. Abb. 6).² Mehrere integrierte Plattformen bieten die Möglichkeit, für bestimmte Zwecke (z. B. Funktionen im LL-Prozess) gezielt spezialisierte Technologien einzusetzen. Unterscheiden sich die Technologien, ist die Plattform *heterogen*, ansonsten *homogen*.

¹ Zum Multimedia-Begriff vgl. Grob, H. L., Bensberg, F. (1995), S. 7 sowie Grauer, M., Merten, U. (1996), S. 6 ff.

² Integration kann durch Verbinden oder Vereinigen geleistet werden. Darüber hinaus sind unterschiedliche Typen der Integration zu unterscheiden. Vgl. Becker, J., Schütte, R. (1996), S. 61 ff.

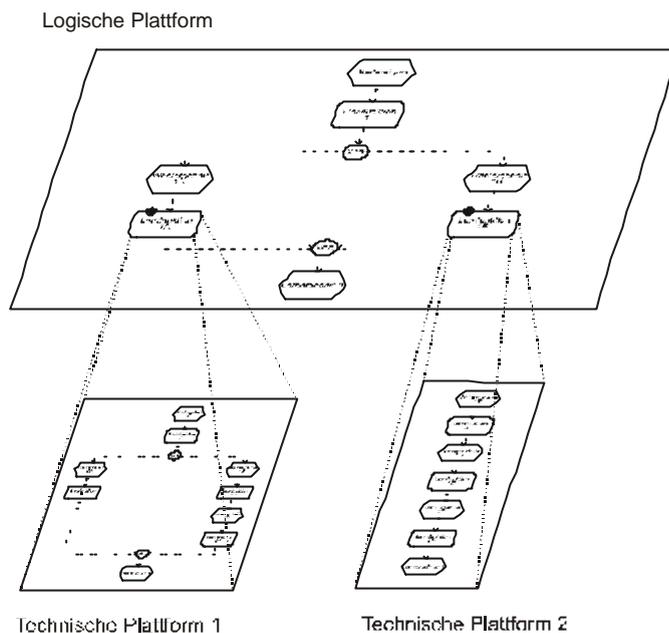


Abb. 6: Logische und technische Plattformen im multi-technischen Ansatz

Die hier dargestellten typische Merkmale von LL-Einheiten können erweitert werden. Zum einen können Parametereinstellungen zu Wissensrepräsentationen terminologisch unterschieden werden (vgl. Abb. 2). Darüber hinaus kommen unterschiedliche Organisationsformen der Nutzung von LL-Einheiten in LL-Szenarien vor. Zu nennen sind insbesondere *uni-* und *multi-*linguale aber auch *technische*, *soziale* und *sozio-technische* Formen.

3 Freestyle Learning-Gestaltungsansatz (FSL-Ansatz)

3.1 Prinzipien

Freestyle Learning ist ein neuer Gestaltungsansatz für Lern-/Lehr-Systeme (LL-Systeme) bei dem besondere mediendidaktische und wirtschaftliche Ansprüche zugleich berücksichtigt werden.¹ Das vornehmliche Interesse gilt hierbei computergestützten LL-Systemen, die gegenwärtig unter dem Schlagwort E-Learning diskutiert werden.² Ausgangspunkt der Gestaltung ist das namensgebende Freestyle-Prinzip, von dem durch Anwendung auf die Entwicklung von LL-Systemen allgemeine Gestaltungsmerkmale abgeleitet werden können. Sowohl die Prinzipien als auch die Merkmale machen Aussagen über die Art und Weise der Gestaltung, bevor einzelne Aufgaben der Systemgestaltung begonnen werden. Sie dienen damit zur Positionierung des Ansatzes sowie als Leitsätze für einzelne Gestaltungsaufgaben.

Freestyle-Prinzip

Die Bezeichnung „Freestyle“ kennzeichnet eine besondere Form der Zweckorientierung, die dem hier verfolgten Gestaltungsansatz zugrunde liegt. Freestyle (engl. für Freistil) bezeichnet im Sport eine „Wettkampfmethode nach Wahl, jedoch nicht ohne Regeln“.³ Typisch ist darüber hinaus ein – hier durch den Wettkampf – fixiertes gleiches Ziel, das entsprechend individueller Neigungen unterschiedlich erreicht werden kann. Verallgemeinert entspricht ein Gestaltungsansatz dem Freestyle-Prinzip, wenn

- (1) ein klares Zielsystem besteht,
- (2) für dessen Erreichung verschiedene Handlungsalternativen bestehen, die
- (3) entsprechend dem situativen Kontext bedarfsgerecht gewählt und
- (4) auch situativ zu jeder Zeit geändert werden können.⁴

¹ Eine LL-Einheit nach dem Freestyle Learning-Konzept ist z. B. in der Initiative „Wirtschaft in die Schule“ zum Rechnungswesen, gefördert durch die Stiftungen Bertelsmann, Heinz Nixdorf und Ludwig Erhard, entwickelt worden. Vgl. Grob, H. L. et al. (2000). Zu einem Überblick vgl. auch Brocke, J. v., Lahme, N. (2000), S. 67-70 sowie <http://www.freestyle-learning.de> [03.06.01]

² Die Terminologie zu diesen Systemen ist sehr uneinheitlich. Vgl. Euler, D. (1997), S. 3 ff., Grauer, M., Merten, U., (1997), S. 8 ff., Bodendorf, F., Bauer, C., Langenbach, C., Schertier, M., Uelpenich, S. (2000), S. 137, Schremmer, C., Hilt, V., Effelsberg, W. (2000), S. 121-122. Speziell der Terminus E-Learning wird hier abgelehnt, da er unzutreffend ist. Während unternehmerische Geschäftsprozesse zumindest teilweise tatsächlich elektronisch ablaufen können (e-business), vollzieht sich Lernen in den Köpfen der Lerner. Informationstechnologie hat hier daher grundsätzlich eine unterstützende, keine durchführende Funktion. Hier wird daher der allgemein eingeführte Begriff von LL-Systemen beibehalten.

³ Warhing, G. (2000), Stichwort „Freistil“.

⁴ Die Verallgemeinerung ist in Anlehnung an das klassische Schema der normativen Entscheidungstheorie vorgenommen worden. Dieses zeigt zum einen die Nähe des Ansatzes zu allgemeinen Entscheidungssituationen, aber auch die Besonderheit, die in der Aufrechterhaltung der Flexibilität besteht.

Die Verallgemeinerung zeigt die entscheidungstheoretische Grundlegung des Freestyle Learning-Prinzips. Mit den Merkmalen 1 bis 3 ist eine wohlstrukturierte Entscheidungssituation herzustellen. Typisch wird der Gestaltungsansatz durch das Merkmal 4, das entscheidungstheoretisch als Aufrechterhaltung der (Entscheidungs)Flexibilität zu interpretieren ist. Diese Flexibilität ist nicht nur zeitlich und sachlich sondern auch nutzerspezifisch zu sehen, indem unterschiedliche Nutzer das gleiche Modell entsprechend ihrem eigenen Stil einsetzen.

Freestyle Learning-Prinzip

Der Gestaltungsansatz nach dem Freestyle-Prinzip ist grundsätzlich auf andere Systementwicklungen anwendbar. Insbesondere Konzepte aus dem angloamerikanischen Sprachraum, die zunehmend auch im deutschsprachigen Rechnungswesen und Controlling an Beachtung gewinnen, weisen die beschriebenen Strukturmerkmale auf.¹ Bei Übertragen auf die Entwicklung von LL-Systemen ist das Prinzip mehrfach anzuwenden, insbesondere hinsichtlich des didaktischen, technologischen und organisatorischen Konzepts.²

In *didaktischer* Hinsicht wird das Ziel verfolgt, eine erfolgreiche Wissensvermittlung zu gewährleisten. Hierzu werden dem Lerner alternative Aufbereitungen des gleichen Wissens geboten, die jeweils spezifische Lernstile ermöglichen. Jeder einzelne Lerner wählt seinen Lernstil entsprechend der situativen Neigung und kann diesen ebenso frei wechseln.³

Der *technischen* Gestaltung wird das Ziel gesetzt, den beschriebenen LL-Prozess zu ermöglichen.⁴ Hierzu sind zu jeder Zeit sowie im Zeitablauf alternative Realisierungen zu identifizieren, hinsichtlich ihrer spezifischen Stärken und Schwächen für einzelne Lehr-Lern-Szenarien

¹ Im Performance Measurement etwa sind Organisationseinheiten nicht nach unternehmensweiten festen Rentabilitäten zu bewerten, sondern für jedes spezifische Bewertungsobjekt sind situativ Wertansätze zu identifizieren, die dessen Beitrag zum übergeordneten Ziel messen; auch permanente Anpassungen sind vorgesehen. Vgl. Schaffer, R. H. (1974), S. 91-92, Johnson, Th. H. (1988), S. 26. sowie in der hier beschriebenen Interpretation vgl. Grob, H. L., Brocke, J. v. (2001). Gleiches ist im Change Management zu sehen. Vgl. Brocke, J. v. (2001), S. 42-43.

² In Arbeiten zu LL-Systemen wird oft nur auf didaktische und technische Konzepte hingewiesen. Seufert, S. (1996), S. 63 und die dort zitierte Literatur, Bodendorf, F., Bauer, C., Langenbach, C., Schertier, M., Uelpenich, S. (2000), S. 139-140. Diese Betrachtung wird hier um organisatorische Konzepte erweitert. Zur Bedeutung der organisatorischen Gestaltung vgl. auch Horz, H., Buchholz, A., Hofer, M. (2000), S. 130 f., 134 f. sowie Alavi, M., Leidner, D., E. (2001), S. 8 f.

³ In der Anwendung auf die didaktische Gestaltung führt das Freestyle-Prinzip damit zu einem konstruktivistischen Ansatz, der dem sog. „Paradigma der individuellen erlebten Wahrnehmung“ folgt. Vgl. Glaserfeld, E. (1996), S. 22 ff. Im Behaviorismus werden hingegen reine Stimulus-Response-Mechanismen (SR-Modell) betrachtet, im Kognitivismus Emotion, Motivation und Einstellung als Einflussfaktoren eines nicht beobachtbaren Vorgangs (Operate) angesehen (SOR-Modell). Vgl. Greschner, J. (1996), S. 52-55.

⁴ Das Freestyle-Prinzip entspricht in dieser Hinsicht dem sog. „Satz vom Primat der Didaktik im Verhältnis zur Methodik“, vgl. Klafki, W. et al. (Hrsg.) (1980), S. 70. Zur entsprechenden Positionierung der Informationstechnologie im Lern-Kontext vgl. auch Alavi, M., Leidner, D., E. (2001), S. 5.

auszuwerten und bedarfsgerecht zu gestalten. Das Konzept ist dabei so zu formulieren, dass es gegenüber technischen Anpassungen robust ist.

Auch die *organisatorische* Gestaltung zielt darauf, die beschriebenen LL-Prozesse möglichst adäquat zu ermöglichen. Da sich diese aber in verschiedenen Umfeldbedingungen¹ vollziehen, sind LL-Systeme so zu gestalten, dass sie in unterschiedlichen Organisationsformen gleichsam eingesetzt werden können (z. B. in der Präsenzlehre, wie auch im distance learning). Ebenso ist ein situativer Wechsel der Organisationsform zu ermöglichen.

3.2 Merkmale

Die Anwendung des Freestyle Prinzips auf die Gestaltung von LL-Systemen prägt nicht nur einzelne Gestaltungsfelder. Sie führt auch auf allgemeine Merkmale des Gestaltungsansatzes, die den Fokus des Ansatzes auf die Unterstützung des Kerns von Lehr-Lern-Prozessen nach didaktischen Anforderungen widerspiegeln. Im einzelnen ist der Ansatz charakterisiert als:

- (1) themenorientiert,
- (2) LL-Prozess-orientiert,
- (3) domänenübergreifend,
- (4) institutionenübergreifend und
- (5) technologieübergreifend.

LL-Systeme werden für spezielle Themen entwickelt. Sie können damit in unterschiedlichen Institutionen (wieder)verwendet werden.² Prägend für die Umsetzung der Themen als LL-Einheiten sind mediendidaktische Gestaltungsempfehlungen, die domänenübergreifend formuliert werden können. Von diesen ist eine Systemstruktur abzuleiten, die für LL-Einheiten im Allgemeinen als günstig anzusehen ist und in die dann verschiedene Inhalte eingebettet wer-

¹ Zu einem Überblick über die Vielfalt an LL-Situationen, die es bereits für virtuelle Hochschulen gibt, vgl. Ferstl, O. K., Schnitz, K. (2001), S. 13-15. Weitere Unterscheidungen können für sozio-kulturelle, ökonomische, politisch-rechtliche und auch technische Umfeldbedingungen getroffen werden.

² Die meisten existierenden Systeme erfüllen diese Merkmale nicht. Oft sind sie auf einzelne Institutionalisierungen zugeschnitten, z. B. virtuelle Hochschulen, Vorlesungen, Seminare und Selbstlernen. Auch werden sie technologiegetrieben entwickelt, wie insbesondere internetbasierte Plattformen, die massgeblich text- und bildbasiert sind und Innovationen im synchronen und asynchronen Teleteaching anbieten. Vgl. z. B. Schremmer, C., Hilt, V., Effelsberg, W. (2000), S. 124-127, Bodendorf, F., Bauer, C., Langenbach, C., Schertier, M., Uelpenich, S. (2000), S. 140-147, Hilt, V., Schremmer, C., Kuhlminch, C., Vogel, J. (2001), S. 23-30, Schopp, E., Anders, A. (2001), S. 49-50, Immhoff, F., Spaniol, O., Linnhoff-Popien, C, Garschhammer, M. (2000), S. 156 ff., Teege, G., Koch, J. H., Tröndle, P., Wörndl, W., Schlichter, J. (2000), S. 150-155. Auch die Untersuchungen zum Entwicklungsstand von Alavi und Leidner belegen dies. Vgl. Alavi, M., Leidner, D., E. (2001), S. 1 ff. Einen Gesamtüberblick bietet auch die von Thot durchgeführte Studie, in der 135 etablierte Plattformen weltweit evaluiert wurden, vgl. Thot (2001).

den können. Um zu jeder Zeit aus didaktischer Sicht adäquate Technologien einzusetzen, ist der Gestaltungsansatz auf unterschiedlichen Abstraktionsebenen zu formulieren:¹ Im Freestyle Learning-Konzept sind mediendidaktische Gestaltungsempfehlungen als technologieunabhängiges Profil von LL-Systemen zu formulieren. Dieses Profil ist im FSL-Entwurf für den aktuell herrschenden technologischen „state of the art“ zu konkretisieren. Auf der Ebene der FSL-Implementierung wird ein FSL-Entwurf mit speziellen Hard- und Software-Systemen realisiert, sodass lauffähige Lernsysteme nach dem FSL-Konzept vorliegen.

4 Freestyle Learning-Konzept (FSL-Konzept)

4.1 Profil

Entsprechend dem FSL-Gestaltungsansatz wird im FSL-Konzept ein Profil von LL-Systemen beschrieben, das herrschende Empfehlung der Mediendidaktik umsetzt und als Qualitätsstandard konkretisiert (vgl. Abb. 7). Das Konzept dient somit als Ausgangspunkt für die weitere und zukünftige Systemgestaltung, die unter Berücksichtigung technologischer Möglichkeiten in Entwurfs- und Implementierungsvorhaben erfolgt.

Merkmal	Ausprägung			
Perspektivität	mono-perspektivistisch	...	LL-Stil-spezifisch multi-perspektivistisch	... multi-perspektivistisch
Individualisierbarkeit	unveränderbar	...	relational erweiterbar	... veränderbar
Offenheit	geschlossen	...	vernetzt offen	... offen
Flexibilität	starr flexibel
Steuerung	implizit explizit
Steuerung.explizit	autorengesteuert	...	optional geleitet lerngesteuert	... lernergesteuert
Wissensumfang	singulärer Fakt	...	LL-Zweck-adäquat	... Gesamtwissen
Modularität	monolithisch	...	standardisiert mehrdimensional modular	... multi-modular
Medialität	mono-medial	...	Perspektiven-adäquat multi-medial	... multi-medial
Plattformen	mono-technisch	...	LL-Szenario-adäquat multitechnisch	... multi-technisch
Plattformen.multitechnisch	isoliert integriert
Plattformen.multitechnisch	heterogen homogen

Abb. 7: Profil von LL-Systemen im FSL-Konzept

¹ Ebenenkonzepte werden in Vorgehensmodellen zum Systems Engineering allgemein befürwortet. Vgl. Balzert, H. (1982), S. 31, Mayrhauser, A. v. (1990), S. 6 ff, Alpar, P. et al. (2000), S. 213-220. Sie finden ihren Niederschlag auch in etablierten Modellierungsmethoden. Zur ARIS-Architektur vgl. Scheer, A.-W. (1997), S. 10, zum SOM-Ansatz, vgl. Ferstl, O. K., Sinz, E. J. (1995), S. 209 ff. Zur Befürwortung von Ebenenkonzepten speziell für Entwicklung von LL-Systemen vgl. auch Klein, M., Stucky, W. (2001), S. 35 f. und die dort zitierte Literatur.

Das Profil spiegelt das Freestyle-Prinzip wieder, die gesamte Gestaltung an mediendidaktischen Anforderungen auszurichten. Dieses kommt nicht nur in der Ausprägung einzelner Merkmale zum tragen, sondern auch in deren Beziehungen untereinander, die durch die Anordnung der Merkmale im Profil reflektiert werden. Zu den Merkmalen der Perspektivität, Flexibilität, Steuerung, Individualisierbarkeit und Offenheit können objektive mediendidaktische Standards abgeleitet werden. Sie prägen LL-Einheiten nach dem Freestyle Learning-Konzept in besonderem Maße. Während die Perspektivität, Offenheit und Individualisierbarkeit die Struktur kennzeichnen, betreffen die Flexibilität und Steuerung das Verhalten und die damit resultierenden Zustände des Systems. Die Merkmale Wissensbezug und Modularität sind wissens- und lernerspezifisch zu konkretisieren (Wissen-Lerner-Relation). Technische Merkmale der Medialität und Plattform sind nach Maßgabe der übrigen Ausprägungen adäquat zu gestalten (Wissen-Lerner-Technik-Relation).

4.2 Merkmalsausprägungen

Die besonderen Ausprägungen einzelner Merkmale sind im Folgenden zu beschreiben, wobei insbesondere auf mediendidaktische Erkenntnisse zurückgegriffen wird.

Perspektivität

Durch eine multi-perspektivistische Wissensrepräsentation werden im Freestyle Learning-Konzept unterschiedliche Lernstile ermöglicht (*LL-Stil-spezifisch multi-perspektivistisch*). Die Verwendung verschiedener Perspektiven wird hierzu instrumentalisiert:

- (1) Jede Perspektive realisiert einen spezifischen Lern-Lehr-Stil (z. B. exploratives Lernen),
- (2) Perspektiven werden für eine Klasse von LL-Einheiten standardisiert festgeschrieben und
- (3) jede Wissenseinheit der LL-Einheit ist hinsichtlich aller Perspektiven redundant zu repräsentieren.

Die Ableitung der Perspektiven hat didaktische Ziele, technische Möglichkeiten sowie wissens- und lernerspezifische Kontextfaktoren zu berücksichtigen. Die vielfältige multi-perspektivistische Wissensrepräsentation ist bereits aus Sicht einzelner Lerner förderlich.¹ Darüber hinaus wird so aber auch unterschiedlichen Präferenzen entsprochen, die sich z. B. themen-, zeit- und lernertypspezifisch ergeben können.

¹ Zur Vorteilhaftigkeit multi-perspektivistischer Wissensrepräsentation in LL-Systemen vgl. auch Marmolin, H. (1992), S. 46 sowie Strittmatter, P., Mauel, D. (1997), S. 51. Zur kumulativen Wirkung der Bedienung mehrerer Sinne, vgl. Hüholdt, J. (1998), S. 248.

Individualisierbarkeit

Während Individualisierungen hinsichtlich der Erscheinung der LL-Einheit grundsätzlich zu begrüßen sind, da sie eine auf den Lerner angepasste Ergonomie bewirken, sind Änderungen, die den Gegenstand der LL-Einheit (Inhalt und Repräsentation) betreffen, auch kritisch zu sehen. Im Besonderen in frühen Lernphasen ist sicherzustellen, dass Lerner die LL-Einheit nicht entstellen. Löschungen oder das Überschreiben ganzer (Teil)wissensrepräsentationen sollte daher vermieden werden. Allerdings ist eine maßvolle Individualisierung aber auch hier wünschenswert, um z. B. Textpassagen „in eigenen Worten“ zusammenzufassen. Die Möglichkeit zur Individualisierung sollte daher unter Erhalt der Autorenversion gewährt werden. Lerner sollten die Möglichkeit haben, eigene Wissensseinheiten zu verfassen (z. B. Notizzettel) und in Relation zu dedizierten Stellen in der LL-Einheit einzubringen und zu speichern (*relational erweiterbar*).

Offenheit

Die Offenheit von Systemen wird allgemein begrüßt.¹ Die Schaffung von Schnittstellen ist als wesentliche Voraussetzung für die Verbindung von Teilsystemen anzusehen. Auch in LL-Situationen kommt der Offenheit eine besondere Bedeutung zu.² Angesichts zunehmender Spezialisierung und Vernetzung in der Wissensverarbeitung bietet sie die Möglichkeit, auch kleinere Teil-LL-Einheiten flexibel zusammenschalten. Bei der Gestaltung von LL-Einheiten sind aber auch Risiken der Offenheit zu sehen. Mit zunehmender Offenheit des Systems wächst die Gefahr der Orientierungslosigkeit („lost in *learning-space*“) des Lernenden (und Lehrenden). Gerade in Verbindung mit bestehenden abgrenzbaren Lernzielen je LL-Einheit wächst die Attraktivität geschlossener Systeme. Im Freestyle Learning-Konzept ist daher eine *vernetzte Offenheit* vorzusehen, indem externe Systeme explizit und strukturiert in die zu entwickelnde LL-Einheit einzubeziehen sind. Das System ist offen zu gestalten, jedoch sind einzelne Schnittstellen mediendidaktisch zu begründen und dem Lerner explizit zu empfehlen. Auf diese Weise wird ausgehend von der LL-Einheit ein themen- und zielgruppenspezifisches Netz gespannt.

¹ Vgl. Balzert, H. (1982), S. 13.

² Während frühe LL-Systeme als stand alone-Systeme realisiert wurden, ist heute ein Trend zu Verteilung von LL-Szenarien zu sehen. Vgl. auch Bodendorf, F., Bauer, C., Langenbach, C., Schertier, M., Uelpenich, S. (2000), S. 137-138.

Flexibilität und Steuerung

Die durch die Perspektivität, Individualisierbarkeit und Offenheit gebotenen unterschiedlichen Stile sollten frei wählbar und wechselbar sein (Freestyle-Prinzip).¹ Hinsichtlich des Ausmaßes der Freiheitsgrade und Selbstbestimmtheit besteht Diskussionsbedarf. Während eine sehr weitreichende Flexibilität und Lernersteuerung die individuelle persönliche Entfaltung des Lernenden fördert, kann ihr die Gefahr der Orientierungslosigkeit durch zu geringe Anleitung entgegengehalten werden. Allerdings ist gerade das Bedürfnis nach Anleitung wiederum abhängig vom Lernstil und sollte daher keine allgemeine Einschränkung der Optionalität bewirken. Hingegen ist die Anleitung selbst als Option zu gewährleisten, die in unterschiedlichen Ausmaß zu nutzen ist. In Extremfällen kann sie einen starren Lernprozess vorgeben oder ungenutzt bleiben. Im Ergebnis sind LL-Prozesse also *flexibel* zu gestalten, die Steuerung hat *explizit* und zwar *lernergesteuert* zu erfolgen², wobei Unterstützungen durch Orientierungshilfen oder Regeln zu bieten sind (*optional geleitet lernergesteuert*).³

Wissensbezug und Modularität

Hinsichtlich der Ausgrenzung des der LL-Einheit zugrunde liegenden Wissens können keine objektivierbaren Standards festgeschrieben werden. Dieses begründet sich bereits in der Schwierigkeit der Beschreibung von Mengeneinheiten auf Wissen und wird um so deutlicher, wenn spezifische Anforderungen einzelner Wissensgebiete und Adressaten ebenso wie die kognitive Wahrnehmung der Autoren berücksichtigt werden. Allerdings können Wirkungszusammenhänge erklärt und so Grundsätze formuliert werden.

Bei der Wissensausgrenzung bestehen konkurrierende Ziele. Je kleiner der Wissensausschnitt gewählt wird, desto größer ist der Adressatenkreis der Lerneinheit, da sich die Wiederverwertbarkeit und Übertragbarkeit erhöht.⁴ Durch die Reduktion des Umfangs einzelner Lerneinheiten wird ihre erforderliche Anzahl und damit auch die Anzahl der Schnittstellen unter ihnen erhöht. Hierdurch entsteht ein Koordinationsbedarf, der insbesondere die Darstellung der semantischen Beziehungen zwischen den Wissensrepräsentationen erfordert. Dies lässt wiederum größere Lerneinheiten vorteilhaft erscheinen.

¹ Starre und autorengesteuerte flexible LL-Prozesse entsprechen behavioristischen und auch kognitivistischen Ansätzen. In der nach dem Freestyle-Prinzip gebotenen Flexibilität kommt die Orientierung am Konstruktivismus zum tragen. Vgl. Glaserfeld, E. (1996), S. 22 ff., Greschner, J. (1996), S. 52-55.

² In der Mediendidaktik wird die so realisierte Lernersteuerung der Autorensteuerung vorgezogen. Vgl. Schanda, F. (1995), S. 68. Vgl. zur Makro-Adaption Leutner, D. (1997), S. 142 f.

³ Die hier realisierte Form der Lernersteuerung ist demnach vom sog. selbstorganisierten Lernern abzugrenzen, das im weitest gehenden Fall auch die Selbstbestimmung der Lernziele und Inhalte vorsieht. Vgl. Greif, S., Kurtz, H. (1996), S. 27 f. sowie Deitering, F. G. (1996), S. 154.

⁴ Zur grundlegenden Auseinandersetzung zur Wiederverwendung von Artefakten in der Systementwicklung vgl. Nietsch, M. (1996).

Im Freestyle Learning-Konzept wird nachstehenden Grundsätzen gefolgt:

- (1) Wissenseinheiten sind für LL-Zwecke spezifisch auszugrenzen, wobei sie
- (2) sachlich möglichst abgeschlossen¹ und
- (3) aus Adressatensicht überschaubar zu halten sowie
- (4) in sich themenspezifisch in adäquate Teilwissensrepräsentationen zu gliedern sind.²

Modularität ist damit in mehreren Dimensionen gegeben (*standardisiert mehrdimensional modular*).

Modul	Beschreibung
(Teil) Wissenseinheit	eine Wissenseinheit wird themenspezifisch in mehrere (Teil)Wissenseinheiten gegliedert
Wissensrepräsentation	jede (Teil)Wissensrepräsentation wird in mehreren Perspektiven repräsentiert
Wissenseinheit	die gesamte Wissenseinheit selbst steht als Modul mit anderen Wissenseinheiten in Beziehung

Abb. 8: Standardisierte mehrdimensionale Modularität im Freestyle Learning-Konzept

Medialität und Plattformen

Auch der Technologieeinsatz ist nicht auf konzeptioneller Ebene zu standardisieren, was bereits angesichts des technologischen Wandels naheliegend ist. Nach dem Freestyle-Prinzip wird hingegen folgenden Grundsätzen gefolgt:

- (1) Technologien sind als Potenzial zur Erreichung didaktischer Ziele anzusehen und
- (2) alle Gestaltungsmöglichkeiten sind hinsichtlich ihres Beitrags zum LL-Prozess zu bewerten.

Entsprechend geprägt ist die Ausgestaltung der Merkmale Medialität und Plattformen: LL-Einheiten sind *multimedial* zu gestalten, die Auswahl und Konfiguration der Medien erfolgt

¹ Die Abgeschlossenheit ist letztlich wieder nicht objektivierbar. Zu bemessen ist sie in Analogie zu systemtheoretischen Fragestellungen am Verhältnis interner und externer Systembeziehungen. Vgl. z. B. Schütte, R. (1998), S. 39 f.

² Wissenseinheiten, die diesen Grundsätzen genügen, werden auch als Granulate bezeichnet. Vgl. Doberkat, E. E., et.al. (2000). Da die Granularität im Systems Engineering aber eine graduelle Größe ist, verwirrt dieser Terminus und wird nicht weiter verwendet.

aber nach spezifischen Nutzenbetrachtungen, die je didaktischer Perspektive in Abhängigkeit des LL-Zwecks anzustellen sind (*Perspektiven-adäquat multi-medial*).¹ Eine multi-technologische Plattform bietet Vorteile hinsichtlich Flexibilisierung und Spezialisierung. Dieses kommt insbesondere dann zum Tragen, wenn für die didaktischen Anforderungen in einzelnen Perspektiven spezielle Plattformen eingesetzt werden können, die für diesen Verwendungszweck besondere Stärken aufweisen. Die Menge der eingesetzten Plattformen kann hierzu insbesondere auch *heterogen* sein, muss aber *integriert* organisiert sein.

5 Freestyle Learning-Entwurf (FSL-Entwurf)

5.1 Architektur

Im Freestyle Learning-Entwurf sind die mediendidaktischen Gestaltungsempfehlungen konzeptionell zu konkretisieren. Hierzu sind gegenwärtige technologische Möglichkeiten in Betracht zu ziehen („state of the art“), ohne jedoch bereits Details der Implementierung zu erörtern. In der Wirtschaftsinformatik werden für diesen Zweck meist semi-formale Modelle erzeugt, die einen Bezugspunkt zwischen den Anforderungen der Anwendungsdomäne und der technischen Problemlösung der Informatik darstellen. Ausgangspunkt dieses Formalisierungsschritts sollten Architekturen bilden. Solche Informationssystem-Architekturen sind Modelle, die die Elemente von Informationssystemen und ihre Beziehungen zueinander auf einem hohen Abstraktionsniveau abbilden.² Die im Freestyle Learning-Entwurf entwickelte Architektur wird im Folgenden dargestellt (vgl. Abb. 9).

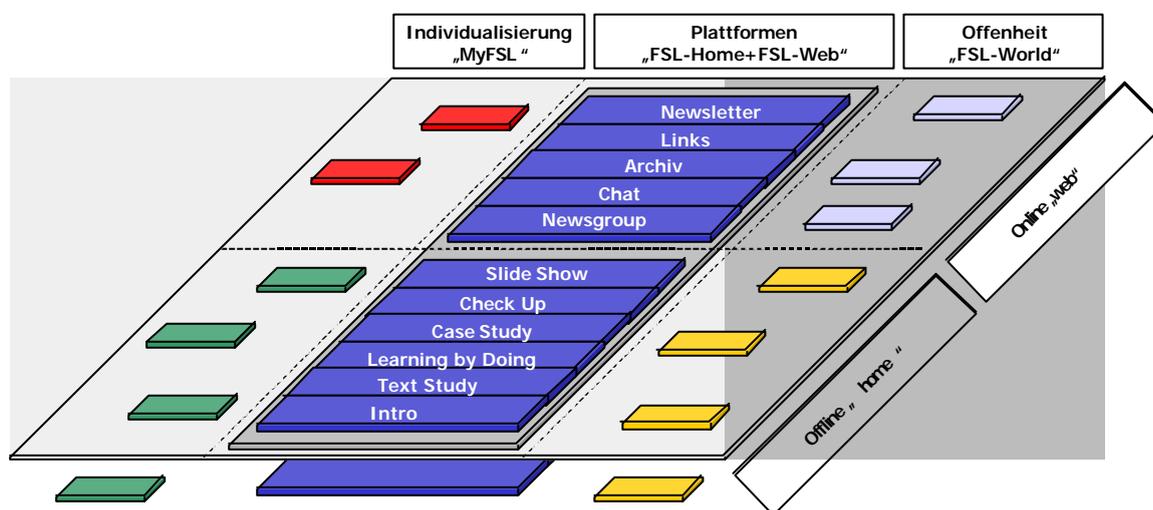


Abb. 9: Freestyle Learning-Architektur

¹ Zur Notwendigkeit der Verwendung mehrerer Medien vgl. Klimsa, P. (1997), S. 18.

² Zum Architektur-Begriff finden sich verschiedene Ansätze. Sie unterscheiden sich maßgeblich hinsichtlich des eingenommenen Abstraktionsgrads. Vgl. Krcmar, H. (1990), S. 395. Zum hier verwendeten Begriff vgl. Becker, J., Schütte, R. (1996), S. 9.

Die Architektur ist zweidimensional strukturiert und unterstreicht durch die grafische Anordnung der Teilsysteme zudem den Plattformcharakter des Ansatzes. Im Zentrum steht die Basis, die Lernern und Lehrern eine wohlstrukturierte Umgebung bietet. Sie verfügt über alternative LL-Perspektiven, durch die eine multi-perspektivistische Wissensrepräsentation realisiert wird. Die in der Architektur eingezeichneten Perspektiven gelten als Standard für sämtliche LL-Einheiten nach dem Freestyle Learning-Konzept; sie sind als *obligatorisch* anzusehen. Daneben können domänen- und technologiespezifisch weitere Perspektiven nützlich sein; sie sind *fakultativ* und müssen in der Anwendung des Konzepts identifiziert und ergänzt werden.

Um Technologien in ihren spezifischen Stärken einzusetzen, wird angesichts des derzeitigen state of the art ein multitechnologischer Ansatz verfolgt, der zwischen einer Online- und Offlineplattform unterscheidet. Für Perspektiven, die ein hohes Maß an Interaktivität und Multi-medialität fordern oder in einem persönlich geschützten Bereich realisiert werden sollten, empfiehlt sich eine Offlineplattform. Die Stärken von Onlineplattformen liegen hingegen in der Möglichkeit verteilter und zeitlich synchroner sowie asynchroner Kommunikation und Informationslogistik.

Trotz der sehr umfangreichen und differenzierten Wissensrepräsentation durch on- und offline Perspektiven ist nicht davon auszugehen, die Wissensinheit hiermit für einzelne Lerner vollständig umgesetzt zu haben. Daher sind Erweiterungen vorgesehen, zum einen hinsichtlich der Integration externer Einheiten (Offenheit), zum anderen hinsichtlich der persönlichen Erweiterung der LL-Einheit (Individualisierung), sowohl online als auch offline.

Diese Gestaltungsempfehlungen sind gleichsam für alle LL-Einheiten im gesamten LL-System zu gewährleisten – und das auf eine möglichst wirtschaftliche Art und Weise. Im Freestyle Learning-Entwurf wird hierzu ein besonderes Systemdesign gewählt: Inhalte werden als multimediale Datenobjekte umgesetzt („*FSL-Unit*“), die auf einer integrierten Plattform eingelesen werden („*FSL-Plattform*“). Die Plattform stellt wiederverwendbare Strukturen und Funktionen bereit, insbesondere zur Navigations- und Interaktion, Individualisierung und für allgemeine Werkzeuge. In Units werden die spezifischen LL-Inhalte aufbereitet, insbesondere hinsichtlich Perspektivität und Offenheit. Eine LL-Einheit als Produkt wird somit als FSL-Unit umgesetzt, die auf der FSL-Plattform dargestellt wird („*FSL-Produkt*“). Die Menge aller einem Nutzer verfügbaren FSL-Produkte, inkl. seiner jeweils persönlichen Erweiterungen und der externen Zusatzeinheiten, bildet dessen LL-Umgebung („*FSL-Environment*“). Durch den Zusammenschluss mehrerer Nutzer, samt ihrer individuellen LL-Umgebungen, entstehen LL-Netzwerke („*FSL-Networks*“). Sie können nach unterschiedlichen Merkmalen gebildet werden. Neben demographischen Kriterien, die üblicherweise LL-Gemeinschaften prägen, ist ein besonderes Potenzial in themenspezifischen LL-Netzwerken zu sehen, die über geographische, soziale, kulturelle und demographische Grenzen hinweg verbinden.

Der *Plattformcharakter* der Freestyle Learning-Architektur kommt in vielfacher Hinsicht zum tragen. Die Plattform dient

- (1) als Basis, die eine Strukturierung des Wissens vornimmt (Perspektiven),
- (2) als Portal und Bezugspunkt für unterstützte Navigation zu Externen (Offenheit),
- (3) als Rahmen (Frame) für persönliche Anreicherungen (Personalisierung),
- (4) als Standard für verschiedene LLU (Plattform + Einheit = Produkt) und
- (5) als Cockpit in FSL-Networks (persönliche Umgebung im kooperativen Netzwerk).

5.2 Teilsysteme

5.2.1 Offlineplattform

Die Freestyle Learning-Offlineplattform dient der individuellen Wissenserschließung. Sie verfügt hierzu über Perspektiven, die durch eine Vielzahl an Navigations- und Interaktionsmöglichkeiten ausgezeichnet sind. Zu den obligatorischen Perspektiven zählen:

- (1) Intro,
- (2) Text Study,
- (3) Learning by Doing,
- (4) Case Study,
- (5) Check Up und
- (6) Slideshow.

Intro

Mit dem Intro soll der Lerner in die LL-Einheit eingeführt werden. Zielsetzung ist es, die Bedeutung des LL-Inhalts zu veranschaulichen sowie das Interesse des Lerners zu erreichen und somit dessen Motivation zu steigern.¹ In Form eines Videos kann etwa ein praktischer Anwendungsfall des Wissensgebiets oder eine persönlich gesprochene und illustrierte Einführung gegeben werden.

¹ Zur Bedeutung von Aspekten der Motivation in LL-Systemen vgl. Mietzel, G. (1998), S. 325. Präsentationssystemen, wie Demos und Videos, wird hierzu eine besondere Eignung zugesprochen. Vgl. Seufert, S. (1996), S. 75.

Text Study

Die Text Study soll eine detaillierte Darstellung der Wissenseinheit bieten. Sie ist als Hypertext¹ zu gestalten, um so eine direkte Navigation zwischen semantisch zusammengehörigen Stellen der Wissensrepräsentation zu ermöglichen.² Neben textlichen Darstellungen sind auch Charts, Tabellen, Diagramme und Abbilder vorzusehen, wie sie für textbasierte LL-Einheiten typisch sind. Zu einzelnen Wörtern sind durch Verlinkung Glossareinträge einzublenden.³ Zudem ist sie mit einer dynamischen Gliederung zu versehen, die so aufzubauen ist, dass zu jedem Gliederungspunkt in etwa eine Bildschirmseite dargestellt wird. Die Text Study hat somit den Charakter eines besonderen Lehrbuchs, das durch seine digitale Repräsentationsform einige Mehrwerte hinsichtlich Strukturierung, Navigation und Suche bietet.⁴

Learning by Doing

Die Perspektive Learning by Doing ermöglicht das handelnde Lernen.⁵ Sie dient der experimentellen und spielerischen Anwendung des Wissens.⁶ Der Lernende soll beispielsweise in Berechnungsexperimenten Zusammenhänge zwischen Input- und Outputgrößen erfahren. Hierzu sind von jeder Lerneinheit spezifische Teilfunktionen der Medienplattform-Funktionalität zu realisieren, wobei ggf. externe Programme genutzt werden können. Diese Perspektive gewährleistet somit ein hohes Maß an Interaktivität.

¹ Vgl. Nüttgens, M., Keller, G., Scheer, A.-W. (1993), S. 631 sowie Grob, H. L., Bensberg, F., Bielezke, S. (1995).

² Solche Repräsentationsformen sind Grundlage der meisten internetbasierten LL-Systeme. Vgl. z. B. Schoop, E., Anders, A. (2001), S. 48-50, Borcea, K., Federrath, H., Neumann, O., Schill, A. (2000), S. 164-166 sowie <http://www.winfoline.de> [03.06.01].

³ Zur Sicht eines Glossars als Orientierungshilfe für Lernsoftware vgl. Haack, J. (1997), S. 156.

⁴ Während eine alleinige textliche Repräsentationsform unter den Möglichkeiten computergestützter LL-Systeme bliebe, wird sie als Bestandteil der Perspektivenvielfalt als hilfreich angesehen. Mit zunehmendem Theorieanteil steigt ihre Relevanz. Zur Bedeutung Hypertext in LL-Systemen vgl. Seufert, S. (1996), S. 78f., Terzan, S.-O. (1997), S. 128 ff.

⁵ Dem handelndem Lernen wird von Seiten des Konstruktivismus eine besondere Bedeutung zugemessen. Vgl. Strittmatter, P., Mauel, D. (1997), S. 55. Diese Perspektive ist daher auch als wesentlicher Bestandteil eines Anforderungskataloges für Lernsoftware anzusehen. Vgl. Strzebkowski, R. (1997), S. 271.

⁶ Aus Sicht des Instruktionsdesigns können damit hier Merkmale von Simulationssystemen und Spielsystemen verbunden zusammenfließen. Zu den Teilsystemen vgl. z. B. Bodendorf, F. (1993), S. 70, Seufert, S. (1996), S. 67-73. Hinsichtlich der Instruktionsimplementierung sind Interaktive Systeme und Multimedia-Systeme typisch. Vgl. hierzu Seufert, S. (1996), S. 76 f., 80 f.

Case Study

Die Case Study dient der praxisorientierten Anwendung des Wissens.¹ Hierzu sind lernzielorientierte Problemstellungen in einer motivierenden Rahmenhandlung darzustellen, Aufgaben zu formulieren und Referenzlösungen anzugeben. Eine hypertextuelle Wissensrepräsentation (vgl. Text Study) ermöglicht es dem Lernenden, die Aufgabenstellung explorativ zu erschließen, eigene Lösungen zu erarbeiten und diese bei Bedarf mit den Referenzlösungen zu vergleichen. In Case Studies sind insbesondere komplexe Fragestellungen zu erarbeiten, die Transferleistungen erfordern und zu denen keine einwertigen Lösungen existieren.

Check Up

Zum Trainieren von Faktenwissen dient die Perspektive Check Up. Hierzu sind Kerninhalte („key facts“) der Wissenseinheit auszuwählen und als Fragen mit zugehörigen richtigen und falschen Antworten zu formulieren. Auf diese Weise wird eine interaktive Beantwortung der Fragen mit direktem Feedback möglich.² Es ist anzustreben, die Abfrage möglichst abwechslungsreich zu gestalten, indem verschiedene Medientypen wie auch Abfragetypen verwendet werden.

Slideshow

Mit der Slideshow wird die Wissenseinheit im Sinne einer multimedialen Präsentation dargestellt, wie sie etwa in Multimedia-Vorlesungen verwendet werden.³ Diese Slideshow dient nicht nur dem Selbststudium, sondern bildet auch die Datenbasis für eine Präsentation des Lehrenden im Rahmen einer Präsenzveranstaltung. Sie ist um „Digitale Goodies“ anzureichern, zu denen Bildern, Animationen, Audio und Video zählen. Für das Selbststudium ist sie vom Autor zu vertonen, sodass der Lerner eine selbstgesteuerte virtuelle Vorlesung nachvollziehen kann.⁴

¹ Zur Bedeutung des anwendungsorientierten Arbeitens in LL-Systemen vgl. Strzebkowski, R. (1997), S. 271.

² Das didaktische Konzept ist an sog. Drill- and Practice-Systeme angelehnt. Vgl. Euler, D. (1992), S. 21 f., Seufert, S. (1996), S. 65. Die reine Verwendung dieses Konzepts ist zu kritisieren. Im ergänzenden Einsatz sind aber Vorteile zu sehen. Vgl. Issing, L. J. (1997), S. 206. Insbesondere wird der Auffassung gefolgt, dass alle LL-Systeme in allen Domänen über entsprechende „key facts“ verfügen, bzw. verfügen sollten.

³ Damit liegt ein typisches Präsentationssystem vor, das um Elemente von Multimedia-Systemen anzureichern ist. Vgl. Seufert, S. (1996), S. 75., 80 f.

⁴ Zur mediendidaktischen Bedeutung des Einsatzes von Audio und Bewegtbildern vgl. Weidenmann, B. (1997), S. 117ff.

5.2.2 Onlineplattform

Die Onlineplattform stellt die Medienplattform zur effizienten Unterstützung von LL-Prozessen im Internet dar. Sie ermöglicht eine Onlineinformationsversorgung sowie die Kommunikation¹ der Lernenden und Lehrenden untereinander zu jeder Lerneinheit und unterstützt somit auch kooperatives Lernen im Netz.²

Auf der Onlineplattform werden für alle Benutzer der Freestyle Learning-Produkte unitspezifische Foren angeboten.³ Lernende und Lehrende, z. B. von Präsenz- und Fernhochschulen, virtuellen Akademien oder auch aus der Praxis, können sich hier zu virtuellen Learning Communities zusammenschließen. In jedem Forum werden folgende obligatorische Perspektiven angeboten:

- (1) Newsgroups,
- (2) Chat Rooms,
- (3) Archiv,
- (4) Links List und
- (5) Newsletter.⁴

Newsgroups

In Newsgroups können Lernende und Lehrende zeitlich asynchron kommunizieren. Sie veröffentlichen Artikel mit Fragen bzw. Antworten, Meinungen und Kommentaren. Beiträge, die sich aufeinander beziehen, können vom Nutzer in eine hierarchische Struktur gebracht werden. Je nach persönlicher Neigung kann der Nutzer also eigene Artikel veröffentlichen, bereits vorhandene Beiträge ergänzen oder aber lediglich die Diskussion anderer Teilnehmer verfolgen.

¹ Während hinsichtlich der Kommunikation mit dem Computer Defizite beschrieben werden, vgl. Euler, D. (1992), S. 40 ff., vollzieht sich die hier zu schaffende Kommunikation zwar unter Nutzung von Computern, jedoch zwischen Individuen.

² Zum Begriff des kooperativen Lernens und dessen didaktischen Vorteilen vgl. Hesse, F. W., Garsoffky, B., Hron, A. (1997), S. 254.

³ Denkbar ist auch die Einrichtung von Foren zu Klassen von Lerneinheiten.

⁴ Ausgewählt wurden typische Onlinedienste, die einen Beitrag zu LL-Prozess leisten. Sie finden sich vereinzelt auch in anderen internetbasierten LL-Systemen. Vgl. z. B. Teege, G., Koch, J. H., Tröndle, P., Wörndl, W., Schlichter, J. (2000), S. 153-154, Grob, H. L., Bensberg, F., Dewanto, B. L. (2001), S. 31-40.

Chat-Rooms

Zur verteilten aber zeitlich synchronen Kommunikation sind Chat-Rooms einzurichten. Nutzer erhalten einen persönlichen Zugang mit Namen und Kennwort und können Kommentare schreiben, die direkt allen Teilnehmern auf dem Bildschirm angezeigt werden. So wird eine spontane wechselseitige Diskussion im Sinne von Onlinekolloquien möglich.

Archiv

Ein Archiv bietet die Basis, ergänzende Materialien zur LL-Einheit über das Internet zu distribuieren. Für einzelne Materialien sind Einträge auf einer Web-Seite vorzusehen, die zeitlich und sachlogisch geordnet werden können. Durch Anwahl der Einträge können Dateien direkt online geöffnet oder für eine spätere Offlinebearbeitung gespeichert werden. Die LL-Einheit kann so um Materialien ergänzt werden, etwa um Hinweise auf aktuelle Veröffentlichungen oder auch Neuentwicklungen.

Link List

Eine Sammlung von Links gibt den Lernenden einen geleiteten Einstieg zur weltweiten Themenrecherche im Internet. Diese ergänzenden Quellen sind strukturiert zusammengestellt und können direkt angewählt werden. Indem der Autor eine strukturierte Vorauswahl trifft, können die Chancen der vielfältigen aktuellen Informationsversorgung zur Bereicherung des LL-Prozesses realisiert werden, gleichzeitig aber auch die Risiken der Orientierungslosigkeit („lost in *learningspace*“) und Informationsüberflutung („information overflow“) im Internet vermieden werden.

Newsletter

Mit dem Newsletter werden innerhalb der Learning Community aktuelle Hinweise versandt. Lerner, die einen Newsletter abonnieren, erhalten persönliche Nachrichten des Moderators, z. B. dem Autor der LL-Einheit, per e-mail an ihren Arbeitsplatz. So kann der Autor Hinweise auf neue Eintragungen im Archiv und der Linksammlung geben sowie Einladungen zu Onlinekolloquien im Chat aussprechen.

5.2.3 Plattform-Offenheit

Der Freestyle Learning-Entwurf sieht eine offene Architektur vor. Über die technische Realisierung von Schnittstellen hinaus sind externe Objekte explizit als Teilsysteme in die Architektur eingebaut. Die Verwendung spezifischer technologischer Plattformen nach Maßgabe ihres Beitrags zum LL-Prozess (multi-technologische LL-Einheit) wird damit über die Unterscheidung einer On- und Offlineplattform auf potenziell beliebige externe Objekte ausgeweitet. Neben dem zu erwartenden Nutzen aus didaktischer Sicht wird durch die realisierte Wie-

derverwendung etablierter Bausteine von LL-Einheiten auch ein Beitrag zur Wirtschaftlichkeit geleistet.¹

Schon mit dem Entwurf der (eigenen) LL-Einheit sind damit bewusst themenrelevante externe Systeme auszuwählen und strukturiert vorzuhalten. Einige Systeme eignen sich generell für LL-Einheiten, andere sind themenspezifisch auszuwählen. Beide Typen sollten vorhanden sein. Sie können als Online- und Offlinesysteme unterschieden werden.

Offenheit Online

Onlinesysteme werden derzeit meist im WWW angeboten. Sie bieten Vorteile hinsichtlich des Umfangs und der Aktualität der in die LL-Einheit einzubindenden Informationen sowie der Kommunikationsmöglichkeit auch über die Plattform hinaus. In Abb. 10 sind einige Beispiele aufgeführt.

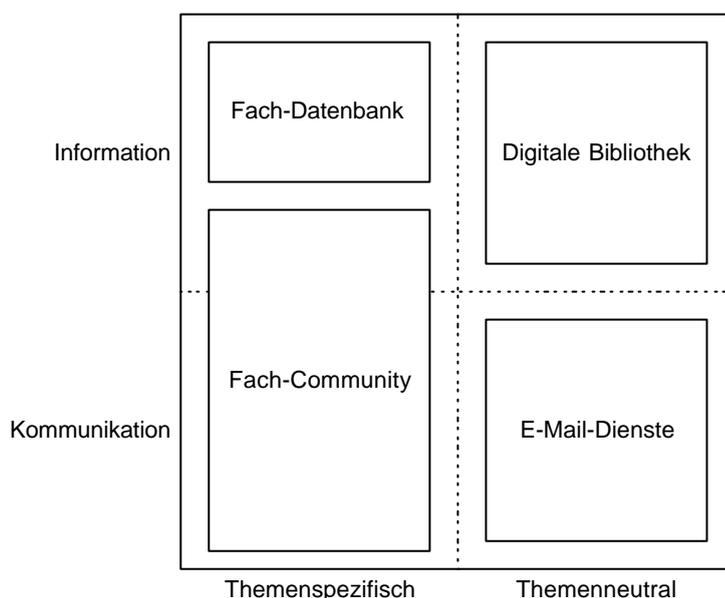


Abb. 10: Beispiele zu externen Onlinesystemen in der FSL-Architektur

Fach-Datenbanken und Digitale Bibliotheken sind Beispiele externer Systeme zur Onlineinformationsbeschaffung. Während in *Digitalen Bibliotheken* Literaturquellen abzurufen sind,² entweder als Metadaten oder zunehmend auch als Volltext, sind in *Fach-Datenbanken* auch darüber hinaus gehende Inhalte verzeichnet, wie Fakten, Diskussionen, Entscheidungen und Projektdokumentationen. Zur Kommunikation können zum einen allgemeine *E-Mail-Dienste*

¹ Zum Begriff der Wiederverwendung in der Wirtschaftsinformatik vgl. Heß, H. (1993), S. 8., Stahlknecht, P., Hasenkamp, U. (1997), S. 345, Alpar, P. (2000), S. 300.

² Vgl. z. B. die Digitale Bibliothek des Landes Nordrhein Westfalens *digibib* unter <http://www.digibib.de> [03.06.01].

eingesetzt werden.¹ Einen größeren Beitrag können *Fach-Communities* leisten, in denen sich Internet Nutzer zu virtuellen Interessengemeinschaften zusammenschließen und themenspezifisch kommunizieren und Informationen bereitstellen.²

Offenheit Offline

Als Offlinesysteme kommen vor allem Softwareprodukte in Betracht, die im stand alone Betrieb auf einem Rechner lauffähig sind. Zu unterscheiden sind Werkzeuge und Anwendungen, die als spezielle Lern-Lehr- oder auch als Praxis-Produkte entwickelt wurden (vgl. Abb. 11).³

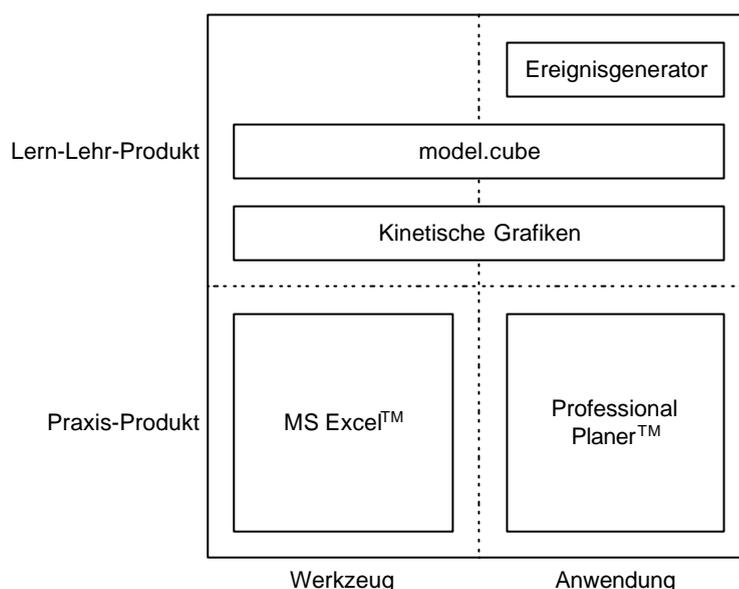


Abb. 11: Beispiele zu externen Offlinesystemen in der FSL-Architektur

Als Werkzeuge werden Softwareprodukte bezeichnet, mit denen Anwendungen für spezielle Problemlösungen erzeugt werden können. Typische Praxis-Produkte sind Tabellenkalkulationen, wie *MS Excel™*. Daneben existieren speziell für LL-Zwecke entwickelte Werkzeuge, wie *model.cube*⁴ constructor und *Kinetische Grafiken*¹ Generator, die als Autorenwerkzeuge

¹ Vgl. z. B. das Leistungsspektrum von *yahoo* oder *web.de* unter <http://www.yahoo.com> [03.06.01], <http://www.web.de> [03.06.01].

² Vgl. z. B. die Community zum Themengebiet Prozessmanagement *Process World* von SCHEER unter <http://www.processworld.de> [03.06.01].

³ Weitere Typbildungen sind möglich, hier aber nicht zweckmäßig. Insbesondere ist die naheliegende Unterscheidung themenspezifischer und -neutraler Objekte auch hier möglich. Gerade bei Werkzeugen werden i. d. R. spezielle Funktionen umgesetzt.

⁴ *model.cube* ist ein CAL+CAT-Werkzeug zur Entwicklung und Nutzung multimedialer Modelle. Vgl. Coners, A., Grob, H. L. (2001) sowie Grob, H. L., Coners, A. (2001), S. 51 ff.

eingesetzt werden können, um spezifische LL-Anwendungen zu erzeugen. Hierzu verfügen sie über ein Darstellungsprogramm, wie *model.cube user* und *Kinetische Grafiken-Projektor*, mit denen erstellte Dateien angewendet werden können. Daneben existieren reine Anwendungsprogramme, ebenfalls als reine LL-Produkte, wie der *Ereignisgenerator*², oder auch als Praxis-Produkte, wie z. B. *Professional Planer*TM.

5.2.4 Plattform-Individualisierung

In der Freestyle Learning Architektur sind für die Individualisierung eigene Teilsysteme vorgesehen. Diese bieten spezifische Individualisierungsmöglichkeiten und stehen in Relation zu den jeweils relevanten übrigen Teilsystemen (vgl. Abb. 12). Auf diese Weise kann zwar jedes Teilsystem, insbesondere auch der Inhalt einzelner Perspektiven, individualisiert werden. Die durch den Autor gegebene ursprüngliche Gestalt bleibt aber erhalten. Entsprechende Individualisierungsmöglichkeiten sind sowohl on- und offline als auch plattformübergreifend gegeben.

Bezugssystem	Individualisierungssysteme
Übergreifend	Logbuch
Online	Link Sammlungen, Chat Historie, Newsgroup Historie
Offline	Notizzettel, Leistungsübersicht

Abb. 12: Standardsysteme zur Individualisierung in der FSL-Architektur

Übergreifende Individualisierung

Ein Logbuch dient der plattformübergreifenden Individualisierung. Es bietet die Möglichkeit, Planungen und Fortschritte über den persönlichen LL-Prozess zu erfassen (Metadaten). Lerner strukturieren sich z. B. die Vorbereitungszeit auf Prüfungen, Lehrer planen eine guided tour durch die LL-Einheit oder führen „Klassenbuch“.

Online Individualisierung

Die Perspektiven der Onlineplattform werden während der Nutzung angereichert. Die Individualisierung erfolgt hier im Kontext der Community. Typisch ist dieses etwa für die Perspektiven Chat und Newsgroup. Aber auch Linklisten und Archive sollten persönlich erweitert

¹ Kinetische Grafiken ist ein Konzept zur modellbasierten Konstruktion und Nutzung mathematischer Funktionen. Vgl. Grob, H. L., Brocke, J. v. (1999), Brocke, J. v. (2000). Das Konzept ist als CAL+CAT-Werkzeug implementiert worden. Vgl. Grob, H. L., Brocke, J. v. (2000).

² Der Ereignisgenerator ist ein CAL-Produkt zur Klassifikation von Geschäftsvorfällen im internen und externen Rechnungswesen. Vgl. Grob, H. L., Brocke, J. v. (1995).

werden. Hierzu können neben dem Erhalt der Startmenge an Eintragungen persönliche und gemeinsame Bereiche eingerichtet werden, in denen z. B. das Einspielen neuer Dokumente oder Links möglich ist.

Offline Individualisierung

Wegen ihres geschützten Charakters bietet die Offlineplattform besondere Individualisierungspotenziale. Durch ein Notizzettelmanagement können an allen Stellen der LL-Einheit persönliche Anmerkungen auf elektronischen Notizzetteln angebracht werden. Ebenfalls rein persönlich können Leistungsstatistiken erstellt und ausgewertet werden. Diese dokumentieren das Lernverhalten nach individuellen Kriterien, wie z. B. die Lernkurveneffekte im Check up.

5.3 Anwendungsfälle

Durch die On- und Offlinemedienplattformen, die dort jeweils gebotenen Perspektiven sowie die jeweiligen Teilsysteme zur Personalisierung und Offenheit bieten sich dem Lerner vielfältige und freie Navigations- und Interaktionsmöglichkeiten. Zur Veranschaulichung des vernetzten Einsatzes des Gesamtsystems werden exemplarische Anwendungsfälle beschrieben.

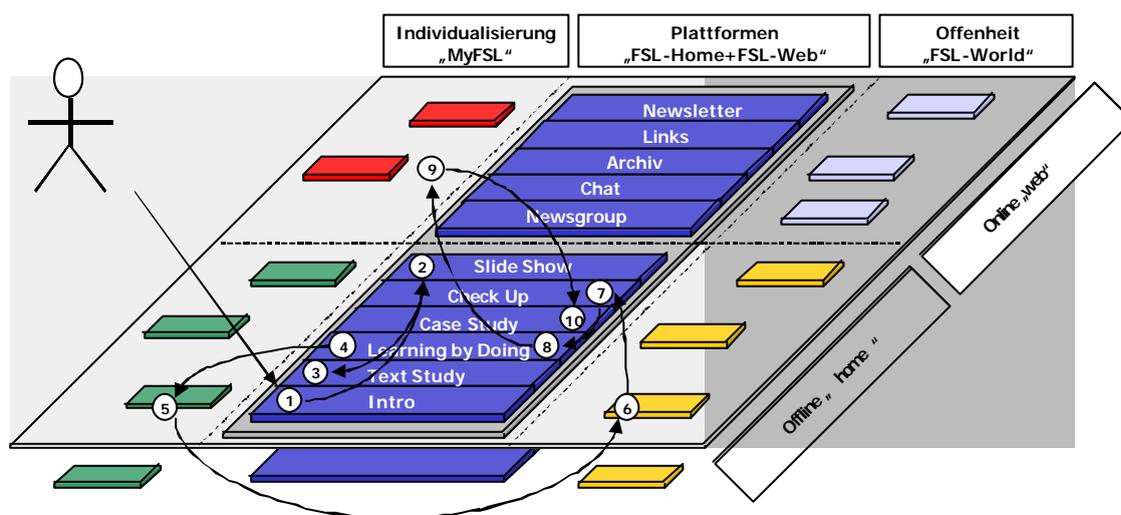


Abb. 13: Exemplarischer Anwendungsfall in der Freestyle Learning-Architektur

Im Selbststudium startet ein Student vielleicht zunächst das *Intro*, um einen Überblick über Gegenstand und Bedeutung der LL-Einheit zu bekommen. Anschließend wählt er die *Slideshow*, um eine vertiefte audio-visuelle Darstellung zu erhalten. Das erste Kapitel mag Grundlagen betreffen, die vorlesungsartige Darstellung der Inhalte dem Lerner daher als Wiederholung genügen. Im zweiten Kapitel allerdings mögen starke theoretische und formalisierte Inhalte enthalten sein. Zum genaueren Verständnis „springt“ der Lerner direkt in die entsprechenden Ausführungen der *Text Study* und liest die Erklärungen vertieft nach. Erkenntnisse schreibt er in eignen Worten auf *Notizzettel*, die er direkt an die Folien der Slideshow heftet. Dabei wechselt er vielleicht wiederholt zwischen *Slideshow* und *Text Study*. Die Theorie mag

nachvollziehbar erscheinen, was der Lerner in einigen erfolgreichen *Check Up*-Fragen rasch feststellen konnte. Der Formalismus (z. B. ein mathematisches Rechensystem) allerdings könnte noch Schwierigkeiten bereiten, insbesondere da die rein textliche Darstellung zwar formal exakt aber hinsichtlich der Wirkungsbeziehungen schwer nachvollziehbar ist. Der Lerner startet daher das im *Learning by Doing* zu diesem Inhalt angebotene Programm. Dieses implementiert das Rechensystem als Experimentierumgebung und bietet die Möglichkeit, interaktiv Werte einzugeben und Wirkungen z. B. von Inputvariablen auf den Zielwert nachzuvollziehen. Dabei wechselt er z. B. mehrfach zwischen *Text Study*, *Slideshow* und *Learning by Doing*-Programm und reichert seine persönlichen *Notizen* an. Um das Rechensystem anwendungsorientiert nachzuvollziehen – aber auch als Test – wählt der Lerner die *Case Study*. Nachdem er einige Zusammenhänge in der *Text Study* erneut nachgelesen hat, die Datensituation in das *Learning by Doing*-Programm eingepflegt hat und einige Experimente durchgeführt hat, ist er von seiner Lösung überzeugt, die er nun mit der Referenzlösung vergleicht.

Ein anderer Student könnte zur Erschließung des Formalismus auch die Onlineplattform nutzen. Eigene Erkenntnisse über die Theorie diskutiert er vielleicht spontan im *Chat*. Offene Fragestellungen stellt er als Beitrag in der *Newsgroup* ein, auf den andere Nutzer antworten können. Für die weitere Recherche lädt der Student weitere *LL-Einheiten* zu Grundlagen in die Plattform, die ihm von Kommilitonen empfohlen wurden. Über die *Link List* können alle Nutzer auch in externen *Informationsquellen* recherchieren. Zu einzelnen Fragestellungen entstehen so Arbeitsgemeinschaften, in denen jeder einzelne selbst experimentieren und recherchieren kann, sich Lerner und Lehrer aber zudem über die Onlineplattform gegenseitig unterstützen.

Die LL-Prozesse müssen sich aber nicht auf virtuelle Organisationsformen beschränken. In Präsenzveranstaltungen z. B. nutzt der Dozent die *Slideshow* zur Moderation seiner Vorlesung. Hierdurch gewinnt er Zeit, aktuelle Fragestellungen vertieft zu diskutieren. Für Anwendungsbeispiele nutzt er ausgewählte *Learning by Doing*-Programme. Im *Logbuch* werden ausgewählte Fragen und der Kursfortschritt festgehalten. Noch in der Veranstaltung empfiehlt er den Studenten Lernpfade zur Nach- und Vorbereitung („guided tour“). Später setzt er diese Unterstützung auf der Onlineplattform fort und nutzt hierzu z. B. den *Newsletter* oder die *Newsgroup*.

6 Integration von Freestyle Learning

Der Freestyle Learning-Ansatz fokussiert die Unterstützung der Wissensvermittlung seitens des Lerners als Kern-Prozess in LL-Szenarien. Freestyle Learning-Systeme sind entsprechend in umfassendere Infrastrukturen zu integrieren. Für solche Infrastrukturen werden in der Literatur unterschiedliche Strukturierungsvorschläge unterbreitet. Sie versuchen sämtliche in Lehr-Lern-Szenarien denkbaren Aufgaben zusammenzustellen und nehmen damit insbesondere Unterstützungsfunktionen (wie die Administration von Lernenden) hinzu. Meist sind sie darüber hinaus auf spezielle Institutionalisierungen zugeschnitten (z. B. virtuelle Akademien,

Distance Learning).¹ Hier wird exemplarisch die Integration von Systemen nach dem Freestyle Learning-Konzept in die Architektur des Systems der computergestützten Hochschullehre von GROB (cHL-Architektur) vorgestellt.²

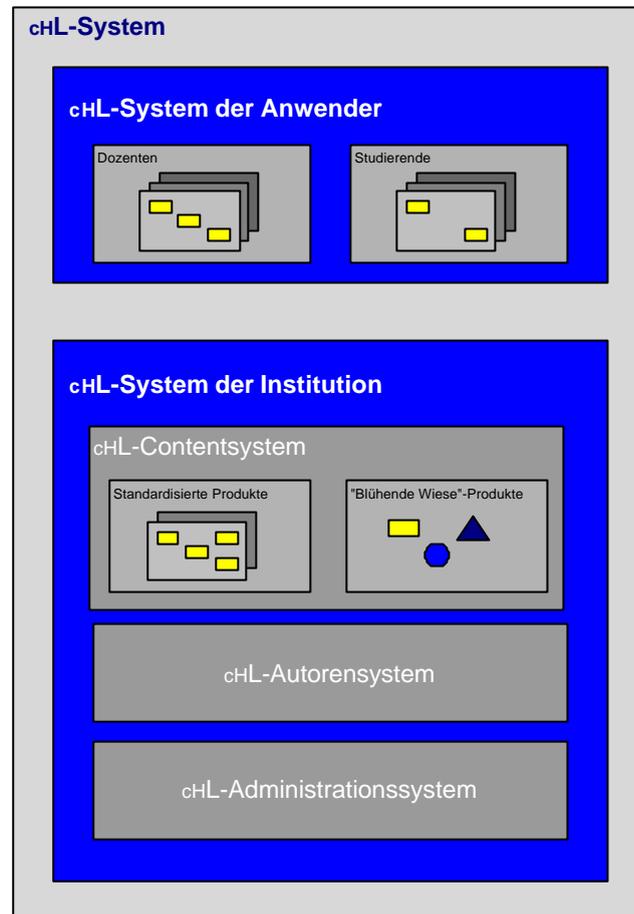


Abb. 14: Architektur des cHL-Systems

Das cHL-System ist für einzelne Lern-/Lehrsituationen (Präsenzlehre, Moderiertes Distance Learning sowie Selbstlernen) spezifisch zu gestalten. Dabei sind Teilsysteme für die agierende Institution (z. B. eine Fakultät oder ein Lehrstuhl) sowie für die Dozenten und Studierenden als Systemanwender vorzusehen.

Für den Lern-/Lehrbetrieb nutzen die Institutionen ein cHL-Administrations- und ein cHL-Contentsystem. Während das Administrationssystem der computergestützten Verwaltung des Lern-/Lehrangebots dient (z. B. der Anmeldung zu Vorlesungen), sind im Contentsystem

¹ Vgl. etwa Ferstl, O. K., Schnitz, K. (2001), 19-21, die eine Architektur für virtuelle Hochschulen vorstellen oder Pawlowski, J. M., Adelsberger, H. H. (2001), S. 65-68, die ein Szenario einer Educational Mall beschreiben.

² Vgl. Grob, H. L. (2001), S. 50 ff.

Lern-/Lehreinheiten zur Wissensvermittlung enthalten, die fremdbeschafft oder durch das cHL-Autorensystem generiert werden können.

Die im cHL-Contentsystem der Institution gespeicherten Objekte werden nicht nur den Dozenten angeboten, sondern über unterschiedliche Distributionskanäle (Internet, Buchhandel) auch den Studierenden verfügbar gemacht. Dem Dozenten dienen sie zum Aufruf und zur Archivierung digitaler Objekte für computergestützte (CAT-)Vorlesungen. Studierende nutzen sie an ihrem cHL-Arbeitsplatz zur Vorbereitung und Wiederholung der Vorlesungsinhalte, zur Erarbeitung neuer Gebiete im Selbststudium und zur kooperativen Diskussion über elektronische Netze. Das cHL-System der Anwender enthält die persönlichen Informationssysteme der Dozenten und Studierenden. Die Architektur des cHL-Systems wird im Folgenden visualisiert.

cHL-Teilsystem	Softwareprodukt
cHL-Contentsystem	Freestyle Learning-Online Freestyle Learning-Offline model.cube m.user Ereignisgenerator Kinetische Grafiken-Projektor
cHL-Autorensystem	Freestyle Learning-Designer model.cube m.constructor Kinetische Grafiken-Generator
cHL-Administrationssystem	OpenUSS

Abb. 15: Softwareprodukte für das cHL-System

LL-Systeme nach dem Freestyle Learning-Konzept sind in dieser Architektur vornehmlich als Elemente des *cHL-Contentsystems* zu positionieren (vgl. Abb. 15). Sie nehmen hier eine besondere Rolle ein, da sie nach mediendidaktischen Gestaltungsempfehlungen standardisiert sind. Im Contentsystem einer Institution können weitere LL-Systeme enthalten sein, die wiederum entweder einzigartig sind oder Standards folgen. Zur Entwicklung von LL-Einheiten nach dem Freestyle Learning-Konzept ist ein Autorenwerkzeug vorzusehen, das im *cHL-Autorensystem* zu positionieren ist.¹ Die cHL-Architektur macht auch die Wiederverwendung von LL-Einheiten nach dem Freestyle Learning-Konzept deutlich, die gleichsam durch die *Institution* vorgehalten werden als auch von *Studenten* und *Dozenten* genutzt werden. Anwender sind darüber hinaus nicht auf die Nutzung der LL-Einheiten einer Institution beschränkt. Sie können vielmehr auch weitere LL-Einheiten nutzen, die sie z. B. selbst erstellen oder auf einem Markt für FSL-Units erwerben.

¹ Als Produkt ist hierzu der *Freestyle Learning-Designer* entwickelt worden. Vgl. den gesonderten Arbeitsbericht zu Freestyle Learning-Implementierungen.

Literatur

- Alavi, M., Leidner, D., E. (2001), Research Commentary: Technology-Mediated Learning – A Call for Greater Depth and Breadth of Research, in: Information Systems Research, 12. Jg. 2001, Heft 1, S. 1-10.
- Alpar, P., Grob, H. L., Weimann, P., Winter, R. (2000), Anwendungsorientierte Wirtschaftsinformatik, Wiesbaden 2000.
- Balzert, H. (1982), Entwicklung von Softwaresystemen, Prinzipien, Methoden, Werkzeuge, in: Reihe Informatik, Hrsg.: K. H. Böhling, U. Kulisch, H. Maurer, Mannheim u. a. 1982.
- Balzert, H. (1996), Lehrbuch der Softwaretechnik: Softwareentwicklung, Heidelberg u. a. 1996.
- Becker, J., Schütte, R. (1996), Handelsinformationssysteme, Landsberg/Lech 1996.
- Bodendorf, F. (1993), Typologie von Systemen für die computergestützte Weiterbildung, in: Computer in der beruflichen Weiterbildung, Hrsg.: F. Bodendorf, J. Hofmann, München u. a. 1993.
- Bodendorf, F., Bauer, C., Langenbach, C., Schertier, M., Uelpenich, S. (2000), Vorlesung auf Abruf im Internet, Lecture on Demand als Baustein einer virtuellen Universität, in: PIK, 23. Jg. 2000, Heft 3, S. 137-147.
- Borcea, K., Federrath, H., Neumann, O., Schill, A. (2000), Entwicklung und Einsatz multimedialer Werkzeuge für die Internet-unterstützte Lehre, in: PIK, 23. Jg. 2000, Heft 3, S. 164-168.
- Brocke, J. v. (2000), Kinetische Grafiken – ein Werkzeug der computergestützten Hochschullehre, in: Perspektive Wirtschaftswissenschaften – Tag des wissenschaftlichen Nachwuchses, Hrsg.: J. Blank et al., Münster 2000, S. 62-66.
- Brocke, J. v. (2001), Change Management, in: Grundbegriffe des Hochschulmanagement, Neuwied 2001, S. 42-49.
- Brocke, J. v., Lahme, N. (2000), Freestyle Learning, Neue Lernsoftware zur computergestützten Hochschullehre (cHL), in: Perspektive Wirtschaftswissenschaften – Tag des wissenschaftlichen Nachwuchses, Hrsg.: J. Blank et al., Münster 2000, S. 67-70.
- Chrobok, R. (1998), Wissensmanagement, in: Zeitschrift Führung und Organisation 1998, Heft 3, S. 184-185.

- Coners, A., Grob, H. L., Konstruktion und Nutzung von MultiMediaModellen mit model.cube, CD-ROM mit dem Autorenwerkzeug m.constructor, dem Lernsystem m.user und einem Demo-Beispiel, München 2001.
- Deitering, F. G. (1996), Selbstgesteuertes Lernen, in: Handbuch Selbstorganisiertes Lernen, Hrsg.: S. Greif, H.-K. Kurtz, Göttingen 1996, S. 154-160.
- Doberkat, E.-E., Engels, G., Grauer, G., Grob, H. L., Kelter, U., Leidhold, W., Nienhaus, V. (Hrsg., 2000), Multimedia in der wirtschaftswissenschaftlichen Lehre, Erfahrungsbericht, Redaktion: C. Kopka, Münster 2000.
- Euler, D. (1992), Didaktik des computergestützten Lernens, Praktische Gestaltung und theoretische Grundlagen, Nürnberg 1992.
- Euler, D. (1997), Pädagogische Konzepte des multimedialen Lernens, in: Wirtschaft und Erziehung, 1997, Heft 1, S. 3-10.
- Ferstl, O. K., Schnitz, K. (2001), Integrierte Lernumgebungen für virtuelle Hochschulen, in: Wirtschaftsinformatik, 43. Jg. 2001, Heft 1, S. 13-22.
- Ferstl, O. K., Sinz, E. J. (1995), Der Ansatz des Semantischen Objektmodells (SOM) zur Modellierung von Geschäftsprozessen, in: Wirtschaftsinformatik, 37. Jg. 1995, Heft 3, S. 209-220.
- Ferstl, O. K., Sinz, E. J. (1998), Grundlagen der Wirtschaftsinformatik, Band 1, 3. Aufl., München u. a. 1998.
- Glaserfeld, E. (1996), Radikaler Konstruktivismus, Idee, Ergebnisse, Probleme, Frankfurt 1996.
- Grauer, M., Merten, U., (1997), Multimedia, Entwurf, Entwicklung und Einsatz in betrieblichen Informationssystemen, Berlin u. a. 1997.
- Greif, S., Kurtz, H. (1996), Selbstorganisation, Selbstbestimmung und Kultur, in: Handbuch Selbstorganisiertes Lernen, Hrsg.: S. Greif, H.-K. Kurtz, Göttingen 1996, S. 19-31.
- Greschner, J. (1996), Lernfähigkeit von Unternehmen, Grundlagen organisatorischer Lernprozesse und Unterstützungstechnologien für Lernen im strategischen Management, Frankfurt et a. 1996.
- Grob, H. L. (2001), Computergestützte Hochschullehre, in: Grundbegriffe des Hochschulmanagement, Neuwied 2001, S. 50-58.
- Grob, H. L., Bensberg, F. (1995), Multimedia, Arbeitsbericht Nr. 3 der Reihe CAL+CAT, Hrsg.: H. L. Grob, Münster 1995.

- Grob, H. L., Bensberg, F., Bielezke, S. (1995), Hypertext, Arbeitsbericht Nr. 4 der Reihe CAL+CAT, Hrsg.: H. L. Grob, Münster 1995.
- Grob, H. L., Bensberg, F., Dewanto, B. L. (2001), Das cHL-Administrationssystem OpenUSS, in: cHL – computergestützte Hochschullehre, Dokumentation zum cHL-Tag 2000, Alma Mater Multimedialis, Hrsg.: H. L. Grob, H. L., Münster u.a. 2001.
- Grob, H. L., Brocke, J. v. (1995), Der Ereignisgenerator – Grundbegriffe des betrieblichen Rechnungswesens, Computer Assisted Learning Software, Münster 1995.
- Grob, H. L., Brocke, J. v. (1999), Kinetische Grafiken, Arbeitsbericht Nr. 15 der Reihe CAL+CAT, Hrsg.: H. L. Grob, Münster 1999.
- Grob, H. L., Brocke, J. v. (2000), Kinetische Grafiken, Programmpaket mit Generator und Projektor, CAL+CAT-Werkzeug, Münster 1998-2000.
- Grob, H. L., Brocke, J. v. (2001), Performance Measurement Systeme, Freestyle Learning-Software, Hrsg.: H. L. Grob, J. v. Brocke, N. Lahme, 2001 (in Vorbereitung).
- Grob, H. L., Brocke, J. v., Coners, A., Hukemann, A., Lahme, N. (2000), Einführung in das Rechnungswesen, Freestyle Learning-Software, Hrsg.: Bertelsmann Stiftung, Heinz Nixdorf Stiftung, Ludwig Erhard Stiftung, Gütersloh 2000.
- Grob, H. L., Coners, A. (2001), model.cube – Ein Softwaresystem zur Konstruktion und Nutzung von MultiMediaModellen in: cHL – computergestützte Hochschullehre, Dokumentation zum cHL-Tag 2000, Alma Mater Multimedialis, Hrsg.: H. L. Grob, H. L., Münster u.a. 2001.
- Grob, H. L., Volck, S. (1995), Abbildung von Geschäftsprozessen mit ereignisgesteuerten Prozeßketten, in: WiSt, 24. Jg. 1995, Heft 11, S. 604-608.
- Grob, H. L. (1999), Multimediale Präsentation, in: Präsentieren mit und ohne Multimedia, Hrsg: H. L. Grob, W. Breger, 1999.
- Haack, J. (1997), Interaktivität als Kennzeichen von Multimedia und Hypermedia, in: Information und Lernen mit Multimedia, Hrsg: L. J. Issing, P. Klimsa, 1997.
- Heilmann, H. (1999), Wissensmanagement – ein neues Paradigma?, in: HMD 1999, Heft 208, S. 7-23.
- Hess, H. (1993), Wiederverwendung von Software, Framework für betriebliche Informationssysteme, in: Schriften zur EDV-orientierten Betriebswirtschaft, Hrsg.: A-W. Scheer, Wiesbaden 1993.

- Hesse, F. W., Garsoffky, B., Hron, A. (1997), Interface-Design für computerunterstütztes kooperatives Lernen, in: Information und Lernen mit Multimedia, Hrsg: L. J. Issing, P. Klimsa, 1997.
- Hilt, V., Schremmer, C, Kuhl Münch, C., Vogel, J. (2001), Erzeugung und Verwendung multimedialer Teachware im synchronen und asynchronen Teleteaching, in: Wirtschaftsinformatik, 43. Jg. 2001, Heft 1, S. 23-33.
- Horz, H., Buchholz, A., Hofer, M. (2000), Neue Lehr-/Lernformen durch Teleteaching?, in: PIK, 23. Jg. 2000, Heft 3, S. 129-136.
- Hüholdt, J. (1998), Wunderland des Lernens, Bochum, 1999.
- Immhoff, F., Spaniol, O., Linnhoff-Popien, C, Garschhammer, M. (2000), Aachen-Münchner Teleteaching unter Best-Effort-Bedingungen, in: PIK, 23. Jg. 2000, Heft 3, S. 156-163.
- Issing, L. J. (1997), Instruktionsdesign für Multimedia, in: Information und Lernen mit Multimedia, in: Information und Lernen mit Multimedia, Hrsg: L. J. Issing, P. Klimsa, 1997.
- Johnson, Th. H. (1988): Activity Based Information: A blueprint for world-class management accounting, in: Management Accounting, 69. Jg. 1988, Heft 6, S. 23-30.
- Krcmar, H. (1990), Bedeutung und Ziele von Informationssystem-Architekturen, in: Wirtschaftsinformatik, 32. Jg. 1990, Heft 5, S. 395-402.
- Klafki, W. (1980), Der Begriff der Didaktik und der Satz vom Primat der Didaktik im Verhältnis zur Methodik, in: Klafki, W. et al. (Hrsg.) Erziehungswissenschaft, Bd. 2, Frankfurt 1989, S. 55-73.
- Klein, M., Stucky, W. (2001), Ein Vorgehensmodell zur Erstellung virtueller Bildungsinhalte, in: Wirtschaftsinformatik, 43. Jg. 2001, Heft 1, S. 35-45.
- Klimsa, P. (1997), Multimedia aus psychologischer und didaktischer Sicht, in: Information und Lernen mit Multimedia, Hrsg: L. J. Issing, P. Klimsa, 1997.
- Lenat, D. B, Guha, R. V. (1990), Building large knowledge-based systems, Representation and inference in the CYC-Project, Addison-Wesley Reading, Massachusetts 1990.
- Leutner, D. (1997), Adaptivität und Adaptierbarkeit multimedialer Lehr- und Informationssysteme, in: Information und Lernen mit Multimedia, Hrsg: L. J. Issing, P. Klimsa, 1997.
- Marmolin, H. (1992), Multimedia from the Perspectives of Psychologie, in: Multimedia – Systems, Interaction and Application, Hrsg.: L. Kjell Dahl, 1992.

- Mayrhauser, A. v. (1990), Software engineering, methods and management, San Diego, London 1990.
- Mietzel, G. (1998), Pädagogische Psychologie des Lernens und des Lehrens, Göttingen, 1998.
- Niemeyer, G. (1977), Kybernetische System- und Modelltheorie, systems dynamics, München 1977.
- Nietsch, M. (1996), Wiederverwendungsorientierte Softwareentwicklung, Wiesbaden 1996.
- Nöth, W. (1985), Handbuch der Semiotik, Stuttgart 1985.
- Nüttgens, M., Keller, G., Scheer, A.-W. (1993), Hypermedia, Navigation in betriebswirtschaftlichen Informationssystemen, Eine Einführung, in: DBW, 53. Jg. 1993, S. 629-645.
- Pagel, B.-U. (1994), Software engineering: Die Phasen der Softwareentwicklung, Bonn u. a. 1994.
- Pawlowski, J. M., Adelsberger, H. H. (2001), Standardisierung von Lerntechnologien, in: Wirtschaftsinformatik, 43. Jg. 2001, Heft 1, S. 57-68.
- Popper, K. R., Lorenz, K. (1985), Die Zukunft ist offen, München 1985.
- Popper, K. R. (1995), Objektive Erkenntnis – Ein evolutionärer Entwurf, 5. Aufl., Hamburg 1995.
- Probst, G., Raub, S., Romhard, K. (1997), Wissen managen: Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal einsetzen, Frankfurt 1997.
- Rehäuser, J., Krcmar, H. (1994), Das Wissen der Experten – Die Ressource Wissen im Unternehmen, in: Arbeitspapiere des Lehrstuhls für Wirtschaftsinformatik der Universität Hohenheim, Hrsg. H. Krcmar, Nr. 52, Stuttgart 1994.
- Rosemann, M. (1996), Komplexitätsmanagement in Prozeßmodellen. Methodenspezifische Gestaltungsempfehlungen für die Informationsmodellierung, Wiesbaden 1996, zugl. Diss. Univ. Münster 1995.
- Schaffer, R. H. (1974): Demand better Results and get them, in: Harvard Business Review, 52 Jg. 1974, Heft 6, S. 91-98.
- Scheer, A.-W. (1995), Wirtschaftsinformatik: Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse, 6. Aufl., Berlin u.a. 1995.
- Scheer, A.-W. (1997), Wirtschaftsinformatik: Referenzmodelle für industrielle Geschäftsprozesse, 7. Aufl., Berlin u.a. 1997.

- Schopp, E., Anders, A. (2001), Strukturierte Aufbereitung von Inhalten für eine Wissensvermittlung über multiple Medien, in: *Wirtschaftsinformatik*, 43. Jg. 2001, Heft 1, S. 47-55.
- Schremmer, C., Hilt, V., Effelsberg, W. (2000), Erfahrungen mit synchronen und asynchronen Lernszenarien an der Universität Mannheim, in: *PIK*, 23. Jg. 2000, Heft 3, S. 121-128.
- Schütte, R. (1998), Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung: Konstruktion konfigurations- und anpassungsorientierter Modelle, Wiesbaden 1998, zugl. Diss. Univ. Münster 1997.
- Seufert, S. (1996), *Computer Assisted Learning (CAL), Grundlagen, Varianten, Entwicklung*, Wiesbaden 1996, zugl. Diss. Univ. Münster 1996.
- Stahlknecht, P., Hasenkamp, U. (1997), *Einführung in die Wirtschaftsinformatik*, 8. Aufl. Berlin u. a. 1997.
- Strittmatter, P., Mauel, D. (1997), Einzelmedium, Medienverbund und Multimedia, in: *Information und Lernen mit Multimedia*, Hrsg: L. J. Issing, P. Klimsa, 1997.
- Strzebkowski, R., (1997), Realisierung von Interaktivität und multimedialen Präsentationstechniken, in: *Information und Lernen mit Multimedia*, Hrsg: L. J. Issing, P. Klimsa, 1997.
- Teege, G., Koch, J. H., Tröndle, P., Wörndl, W., Schlichter, J. (2000), *ModuVille, Komponenten für virtuelle WWW-basierte Lehrveranstaltungen*, in: *PIK*, 23. Jg. 2000, Heft 3, S. 148-155.
- Tergan, O.-S., (1997), *Hypertext und Hypermedia: Konzeptionen, Lernmöglichkeiten, Lernprobleme*, in: *Information und Lernen mit Multimedia*, Hrsg: L. J. Issing, P. Klimsa, 1997.
- Terhart, E. (1989), *Lehr-Lern-Methoden: eine Einführung in Probleme der methodischen Organisation von Lehren und Lernen*, Weinheim 1989.
- Thot (2001), *Répertoire des plates-formes de e-formation, 135 plates-formes de e-formation*, Hrsg.: Thot/Cursus 2001, im WWW unter <http://thot.cursus.edu/rubrique.asp?no=12074> [19.07.91].
- Warhing, G. (2000), *Deutsches Wörterbuch*, Gütersloh 2000.
- Weidenmann, B., (1997), *Abbilder in Multimedia-Anwendungen*, in: *Information und Lernen mit Multimedia*, Hrsg: L. J. Issing, P. Klimsa, 1997.

Arbeitsberichte der Reihe **CAL+CAT**

- Nr. 1 Grob, H. L., Griebhaber, W., Computergestützte Lehre an der Universität, Arbeitsbericht Nr. 1, Münster 1995.
- Nr. 2 Grob, H. L., *CAL+CAT*, Arbeitsbericht Nr. 2, Münster 1995.
- Nr. 3 Grob, H. L., Bensberg, F., Multimedia, Arbeitsbericht Nr. 3, Münster 1995.
- Nr. 4 Grob, H. L., Bensberg, F., Bielezke, S., Hypertext, Arbeitsbericht Nr. 4, Münster 1995.
- Nr. 5 Grob, H. L., Seufert, S., Vorgehensmodelle bei der Entwicklung von CAL-Software, Arbeitsbericht Nr. 5, Münster 1996.
- Nr. 6 Grob, H. L., Seufert, S., Erwartungen der Praxis an CAL – Ergebnisse einer Expertenbefragung, Arbeitsbericht Nr. 6, Münster 1996.
- Nr. 7 Holling, H., Kokavec, I., Evaluation der multimedialen Lehre in der Leistungs- und Kostenrechnung, Arbeitsbericht Nr. 7, Münster 1996.
- Nr. 8 Bielezke, S., Schrader, G., Internet Assisted Learning, Arbeitsbericht Nr. 8, Münster 1996.
- Nr. 9 Grob, H. L., Weigel, L., Entwicklung und Nutzung multimedialer Multiple-Choice-Software, Arbeitsbericht Nr. 9, Münster 1996.
- Nr.10 Grob, H. L., Babel, R., cCAL – Cooperative Computer Assisted Learning, Arbeitsbericht Nr. 10, Münster 1997.
- Nr.11 Grob, H. L., Das Internet im Mittelpunkt einer computergestützten Hochschullehre (cHL), Arbeitsbericht Nr. 11, Münster 1998.
- Nr.12 Bielezke, S., Dynamische Web-Präsenzen, Arbeitsbericht Nr. 12, Münster 1999.
- Nr.13 Kooths, S., CAL-Software für die Volkswirtschaftslehre, Arbeitsbericht Nr. 13, Münster 1999.
- Nr.14 Grob, H. L., Bensberg, F., Dewanto, B. L., Das cHL-Redaktionssystem InterUSS, Arbeitsbericht Nr. 14, Münster 1999.
- Nr.15 Grob, H. L., Brocke, J. v., Kinetische Grafiken, Arbeitsbericht Nr. 15, Münster 1999.
- Nr.16 Bensberg, F., Bielezke, S., Web Log Mining, Arbeitsbericht Nr. 16, Münster 1999.

-
- Nr.17 Grob, H. L., Heudecker, T., Selector, Arbeitsbericht Nr. 17, Münster 2000.
- Nr.18 Grob, H. L., Brocke, J. v., Lahme, N., Das Granulatkonzept – Entwicklung eines Lernsystems für die computergestützte Hochschullehre (cHL), Arbeitsbericht Nr. 18, Münster 2000.
- Nr.19 Rosemann, M., Internationale Kooperation in der universitären Ausbildung, Arbeitsbericht Nr. 19, Münster 2000.
- Nr.20 Grob, H. L., Brocke, J. v., Lahme, N., Freestyle Learning – Das mediendidaktische Konzept, Arbeitsbericht Nr. 20, Münster 2001.