

Reihe: Telekommunikation @ Mediendienste · Band 11

Herausgegeben von Prof. Dr. Dr. h. c. Norbert Szyperski, Köln, Prof. Dr. Udo Winand, Kassel, Prof. Dr. Dietrich Seibt, Köln, Prof. Dr. Rainer Kuhlen, Konstanz, Dr. Rudolf Pospischil, Brüssel, und Prof. Dr. Claudia Löbbecke, Köln

PD Dr.-Ing. habil. Martin Engelien  
Dipl.-Inf. Jens Homann (Hrsg.)

# Virtuelle Organisation und Neue Medien 2001

Workshop GeNeMe2001  
Gemeinschaften in Neuen Medien

TU Dresden, 27. und 28. September 2001



**JOSEF EUL VERLAG**  
Lohmar · Köln

Die Deutsche Bibliothek – CIP-Einheitsaufnahme

Virtuelle Organisation und Neue Medien 2001 / Workshop GeNeMe 2001 – Gemeinschaften in Neuen Medien – TU Dresden, 27. und 28. September 2001. Hrsg.: Martin Engeli; Jens Homann. – Lohmar; Köln: Eul, 2001

(Reihe: Telekommunikation und Mediendienste; Bd. 11)

ISBN 3-89012-891-2

© 2001

Josef Eul Verlag GmbH

Brandsberg 6

53797 Lohmar

Tel.: 0 22 05 / 90 10 6-6

Fax: 0 22 05 / 90 10 6-88

<http://www.eul-verlag.de>

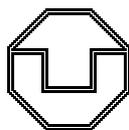
[info@eul-verlag.de](mailto:info@eul-verlag.de)

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany

Druck: RSP Köln

**Bei der Herstellung unserer Bücher möchten wir die Umwelt schonen. Dieses Buch ist daher auf säurefreiem, 100% chlorfrei gebleichtem, alterungsbeständigem Papier nach DIN 6738 gedruckt.**



Technische Universität Dresden  
Fakultät Informatik • Institut für Angewandte Informatik  
Privat-Dozentur „Angewandte Informatik“

PD Dr.-Ing. habil. Martin Engelen,  
Dipl.-Inf. Jens Homann  
(Hrsg.)

Dresden, 27./28.09.2001

# ***GENEME 2001***

***Gemeinschaften in Neuen Medien***

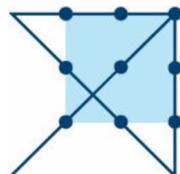
*Workshop zu Organisation, Kooperation und  
Kommunikation auf der Basis innovativer Technologien*

*Forum für den Dialog zwischen Wissenschaft und Praxis*



an der  
Fakultät Informatik der Technischen Universität Dresden

gefördert von der Klaus Tschira Stiftung  
gemeinnützige Gesellschaft mit beschränkter Haftung



am 27. und 28. September 2001  
in Dresden

<http://pdai.inf.tu-dresden.de/geneme>  
Kontakt: Thomas Müller (tm@pdai.inf.tu-dresden.de)

## **E.3. Adaptive Bücher für das kooperative Lernen Anwendungen – Konzepte – Erfahrungen**

*Marianne Valerius*

*Prof. Dr. Gerhard Schwabe*

*Dr. Ingo Dahn*

*Institut f. Wirtschafts- und Verwaltungsinformatik und Informatik, Universität  
Koblenz-Landau*

### **1. Einführung**

Im Zeitalter von Internet und elektronischen Medien und Reform didaktischer Prinzipien sind die althergebrachten Formen des Lehrens und Lernens neu zu überdenken. Gerade an den Hochschulen müssen Potenziale effektiven und realitätsnahen Lernens geschaffen werden, um die Studierenden auf die veränderte Berufswelt vorbereiten zu können und sie zu einem „lebenslangen Lernen“ zu befähigen. Daher ist es geboten, die traditionellen Lehr- und Lernszenarien, dominiert von Frontalunterricht und Dozenten-zentriertheit, die an deutschen Hochschulen überwiegen, in Frage zu stellen und neue, kooperative und internetbasierte Formen zu entwickeln.

„Der Schwerpunkt in der tertiären und posttertiären Ausbildung verschiebt sich von der Wissensakkumulation und -reproduktion zur Vermittlung von Methoden und Techniken, wie neuestes Wissen erschlossen und auf spezielle Problemstellungen anwendbar gemacht werden kann. Parallel dazu verändern sich auch die Ausbildungsmethoden vom klassischen Lehrbetrieb zu lernzentrierten Methoden, die basierend auf konstruktivistischen Lerntheorien den explorativen Lernprozess fördern“ [Müll98].

Das computerunterstützte kooperative Lernen erscheint uns ein sehr vielversprechender Ansatz für qualitative Verbesserung des Lehr/Lernprozesses. Lerntheorien weisen schon seit Jahrzehnten darauf hin, dass Menschen in Gruppen viele Fähigkeiten, Fakten und Zusammenhänge besser erlernen als vereinzelt. Und obwohl auch von Seiten der Wirtschaft hohe Anforderungen hinsichtlich Team-, Kooperations- und Kommunikationsfähigkeit an Studienabgänger gestellt werden, wird das Lernen in Gruppen von Studierenden, aber auch z. T. von den Lehrenden, häufig abgelehnt.

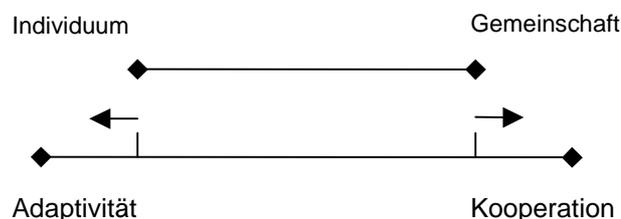
Dies liegt u.a. darin begründet, dass die Umsetzung kooperativer Lehr/Lernarrangements mit herkömmlichen Medien in der Praxis häufig ineffektiv und mit unverhältnismäßig hohem Aufwand für den Lehrenden verläuft:

- Der Dozent sieht sich mit einer Vielzahl unterschiedlicher Wissensstände und Interessen konfrontiert, denen er alleine kaum gerecht werden kann.

- Der Zugriff auf gemeinsames Material ist nur schwer möglich, z.B. lässt sich ein Tafelanschrieb nicht teilen.
- Von den Kleingruppen erarbeitete Ergebnisse sind schlecht reproduzierbar und wiederverwertbar.
- Die Leitung einer Gruppensitzung erfordert Zugriffsmöglichkeiten auf alle Teilnehmer.

Hat der Studierende aber die Möglichkeit, während der Veranstaltung auf ein individuelles Buch als flexibles Wissensrepository zurückzugreifen, das genau auf sein Vorwissen, seine Kenntnisse und Interessen eingeht, so wird zum einen der Lehrende entlastet und zum anderen eine parallele *aktive* Beschäftigung mit einem Thema in Kleingruppenarbeit ermöglicht. Elektronisch erzeugte Dokumente sind weiterhin einfach weiterzuverarbeiten und zu präsentieren. Zudem erlauben zentrale Steuerkomponenten, bestimmte Rechte zu vergeben oder vorzuenthalten, was die Moderation einer computerunterstützten Gruppensitzung erleichtert.

Es gibt verschiedene Möglichkeiten, kooperatives Lernen zu unterstützen (z.B. Group Systems, Learning Space), wir haben bewusst adaptive Bücher gewählt, denn Bücher sind und bleiben unabdingbare Bestandteile von Lernen. Es entstehen jedoch neue Nutzungskontexte von Büchern (internet-basierte Medien), die in den „neuen“ Lernmethoden (kooperatives Lernen) neue Ausprägungen für Lehr/Lernsituationen bieten können.



**Abbildung 1: Ausweitung effektiven Handelns für Individuen und Gruppen im Lehr/Lernkontext**

Der Einzelne kann sein individuelles Lernen durch die Arbeit mit personalisierbaren Dokumenten, also durch Adaptivität optimieren. Damit bei dieser Erweiterung eine Balance zwischen Individuum und Gemeinschaft bestehen bleibt, muss auch die Gruppe (aus Lernern) Erweiterungsmöglichkeiten haben. Dies wird durch Kooperation effektiv und realitätsnah ermöglicht.

In den nachfolgenden Kapiteln erfolgt eine Einführung in das kooperative Lernen (Kapitel 2.1) und die Slicing-Book-Technologie als Grundlage unserer adaptiven Bücher (Kapitel 2.2). Im Hauptteil werden dann unsere bisherigen Anwendungen und Erfahrungen dargestellt (Kapitel 3.1), unsere Konzepte für Lernen durch kooperatives

Slicing erläutert (Kapitel 3.2) und zur Situations- und Gruppenadaptivität kooperativer Lernmedien Stellung genommen (Kapitel 3.3). Im Schlussteil findet sich eine Zusammenfassung und ein Ausblick (Kapitel 4).

## 2. Grundlagen

### 2.1 Grundlagen des kooperativen Lernens

Warum sollte man überhaupt kooperativ und computerunterstützt lernen?

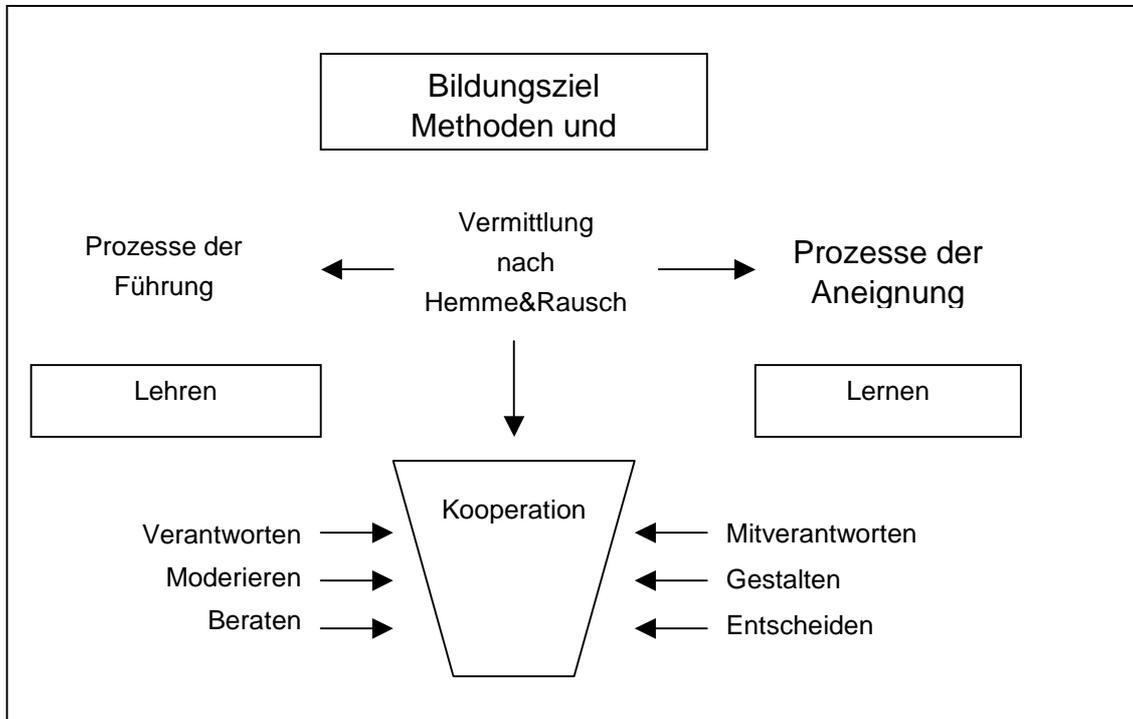
Aktuelle lerntheoretische Ansätze wie Kognitivismus und Konstruktivismus messen der individuellen kognitiven Verarbeitung beim Lernen mit interaktiven Medien eine große Bedeutung zu. Verbindungen von kognitionstheoretischen und konstruktivistischen Ansätzen finden sich im gemäßigten Konstruktivismus (z.B. bei Weidenmann [Weid93], Tulodziecki [Tulo96]) und dem von Mandl u.a. [ReMa96] vertretenen Ansatz des situierten Lernens. Letzterer betont, dass „Gelerntes unter keinen Umständen vom Akt des Lernens und von der Situation getrennt wird, in der gelernt wird“ [Vosniadou nach MaGR97, 168]. Da Wissen stark kontextgebunden ist, sollten Lern- und Anwendungssituationen möglichst ähnlich sein, um einen Wissenstransfer zu ermöglichen. Kritisch betrachtet werden daher die klassischen Lehr/Lernsituationen im Hochschulbereich, die überwiegend in Lehrformen wie Frontalunterricht ablaufen, wo der Lerner isoliert arbeitet und der Anwendungsaspekt des Gelernten zurücksteht. Lernen gemäß dem situierten Ansatz sollte folgendermaßen aussehen: Lernen und Arbeiten in Gruppen, Nutzung von Hilfsmitteln und Berücksichtigen der Anwendungsbedingungen von Wissen [MaGR97, 169]. Auch hier wird also die Kooperation und die Nutzung (adaptiver) Medien favorisiert.

Lernen in Gruppen erfordert und fördert bestimmte Tätigkeiten, die auch für das Berufs- und Alltagsleben typisch sind, wie die Fähigkeit und Bereitschaft zu

- Kooperation, insbesondere Kommunikation (Dialogbereitschaft)
- Interaktion (Fähigkeit zu wechselseitigen Mitteilungen)
- Improvisation (als persönlicher Ausdruck eines Einzelnen auf dem gemeinsamen Gruppenthema)
- Vermittlung (zwischen den Hauptkomponenten des Lehr/Lernprozesses: Lernende, Lehrende und Lerngegenstand)

Nach Hemme und Rausch bedeutet Vermitteltsein, Beziehungen nicht einseitig linearer Art, sondern in korrelativer Weise herzustellen und zu gestalten [HeRa91, 52]. Dies kann nicht geschehen, wenn der Lehrende der Instrukteur ist, der Lernende der Instruierte. Laurillard [Laur95] fragte schon 1995: „But how do we turn the teacher as narrator into the teacher as collaborator? Or the learner as reader/listener into the learner as

collaborator?“ In diesem Zusammenhang wird also auch die Funktion der Lehrperson neu definiert: Sie wandelt sich vom Lehrenden, der dem Lernenden als Wissensvermittler dient zum Lehrenden als Vermittler zwischen Wissen und Lernendem.



**Abbildung 2: Grundverhältnisse didaktischer Vermittlung**

„The successful approaches required a fundamental change in the role of the instructor. Rather than being the “sage on the stage,” delivering information, the instructor became the “guide on the side,” leading students through the problem-solving process and directing them toward useful information“ [NBMV96]. Damit wird aus dem gestaltenden Lehrer ein moderierender, aus dem entscheidenden ein beratender (vgl. Abb.2), vgl. dazu auch die Abbildung in [HeRa91, 57].

Der Wandel über die Wissensgesellschaft zur Informationsgesellschaft mit dem Merkmal, dass Wissensaneignung in hohem Maße außerhalb der Lehrinstitutionen stattfindet, geht einher mit dem Wandel von Lehr/Lerninhalten. Auch die Struktur von Lehr/Lernmaterialien muss sich diesen Veränderungen anpassen. Hemme und Rausch [HeRa91,57] sprechen im Zusammenhang didaktischer Vermittlung noch vom „Bildungsgut Stoff“, also von Inhalten. Inzwischen scheint es jedoch geboten, den Schlüsselqualifikationen der heutigen Gesellschaft *Methoden und Techniken* eine zentrale Rolle als Bildungsziele zuzugestehen. „Die Schule kann heute nur mehr Bruchstücke des gegebenen Wissens tradieren, und selbst davon wird ein recht erheblicher Teil nach dem Abschluss der Examina wieder vergessen“ [Weiß53, 9]. Die Lernenden müssen demnach befähigt werden, eigenständig zu lernen und sich Methoden und Techniken

anzueignen, also insbesondere aktiv statt rezeptiv zu lernen. „Wegen der in Potenz erfolgten Ausweitung des Wissens erscheint es paradox, wenn Professoren heute etwa noch nur vom hohen Podest ihres Lehramtes herab ihr Wissen den Studenten vermitteln“ [Batt91, 28]. Vielmehr ist geboten, die Studierenden mit in die Verantwortung zu nehmen und sie den Lernprozess eigenaktiv gestalten zu lassen.

So haben die Beteiligten die Möglichkeit, einen Lehr/Lernstil zu erfahren, der darin besteht, dass nicht nur der Leitende, sondern auch die übrigen Gruppenmitglieder für das Geschehen einstehen. Das Individuum in einer Gruppe trägt also Mitverantwortung, was eine Anforderung ist, aber auch eine Verminderung der sozialen Spannungen mit sich bringen kann. Festinger, Pepitone und Newcomb [FePN52, 382ff] konstatieren, dass beim Lernen in Gruppen einzelne Gruppenmitglieder freier handeln, als wenn sie außerhalb der Gruppe agieren, da sie einen Teil der Verantwortung abgeben können. Dieser Vorgang der De-Individualisierung führt zu einer Steigerung der Lernfähigkeit. Zudem hat Kurt Lewin [Lewi63] festgestellt, dass Wissen, welches in Gruppenprozessen erarbeitet wird, viel stärker zum geistigen und emotionalen Besitz wird, als Lernstoff, der in Vorträgen aufgenommen wird.

Trotz der Probleme und Mühen ist also unbestritten, dass kooperative Lernformen sowohl auf kognitiver, als auch auf emotional-motivationaler und sozialer Ebene Vorteile mit sich bringen. Meyer [Meye70] befürwortet das Lernen in Gruppen aus mehreren Gründen:

- Generelle Leistungsvorteile von Gruppen
- Bedeutsame Rolle von Gruppen im Berufsleben
- Überlegenheit von Kleingruppen und ihrer Einstellung gegenüber dem Einzelnen beim Lernen
- Positive Effekte auf kognitives und soziales Lernen
- Positive Wirkung auf eine demokratische und humane Haltung

Konkret können folgende positiven Auswirkungen des Lernens in Gruppen zusammengefaßt werden [Legu01]:

Das Lernen in einer Gruppe ist oft anregender und motivierender als das Lernen alleine. Da jedes Gruppenmitglied andere Vorkenntnisse, Ideen oder Ansichten hat, entsteht ein sogenannter Gruppenvorteil hinsichtlich Qualität und Kreativität von Problemlösungen, man selbst wird auf neue Gedanken gebracht.

Wer sich aktiv am Gruppengeschehen beteiligt, lernt zu argumentieren, zu diskutieren und sein Wissen verständlich und strukturiert vorzutragen. Dabei werden oft Wissenslücken oder Verständnisprobleme aufgedeckt oder man lernt andere Interpretationen und Einschätzungen kennen. Das eigene Wissen wird also überprüft, ergänzt oder verändert und dabei stabilisiert.

Gruppen bieten auch die Möglichkeit zum sozialen Lernen: In Gruppendiskussionen lernt man zu erkennen, dass es nicht nur eine richtige, sondern mehrere mögliche Wahrheiten gibt. Dies führt zu einer toleranteren Haltung gegenüber den Standpunkten anderer und zur Klärung von Mißverständnissen und Konflikten.

Eine Gruppe kann die Lern- und Durchhaltungsmotivation steigern. Die von einer guten Lerngruppe ausgehende soziale Unterstützung trägt dazu bei, dass man "bei der Stange bleibt".

## **2.2 Einführung in die Slicing-Book-Technologie als Grundlage adaptiver Bücher**

Computerunterstütztes Lernen in Gruppen erfordert neben der Kooperationskomponente auch eine geeignete Medienunterstützung. Aktives Lernen anstelle passiver Informationsaufnahme, die Möglichkeit der Wiederverwendbarkeit oder Überarbeitbarkeit (gemeinsam) erstellter Materialien, die Symbolvarietät des Lernmediums, die Ubiquität und die Möglichkeit der Personalisierung sind Forderungen an zeitgemäße und effektive Lernmedien, die durch adaptive Bücher erfüllt werden können. Adaptive Bücher lassen sich an die Bedürfnisse von Personen, Gruppen und Lehr-/Lernsituationen anpassen.

Das favorisierte Prinzip des eigenaktiven, entdeckenden Lernens mit einem moderierenden, beratenden Lehrer ist sicherlich "the richest mode of learning and, of course, the most expensive, requiring both the intimate involvement of the teacher, and the 'teacher-constructed world'. As educational resources decrease and staff-student ratios worsen, this mode is disappearing. Only 'adaptive' media can provide the teacher's role here, as well as the interactive 'teacher-constructed world'. So it becomes a vital role for integrated multimedia to attempt to play - to provide the guided discovery mode of learning that will be available in no other way" [Laur95].

Die Realisierung dieser Aufgabe von Adaptivität und Adaptierbarkeit wird durch die internetbasierte Slicing-Book-Technologie ermöglicht, die in Koblenz entwickelt wurde. Die Grundlagen dieser Technologie werden unten weiter ausgeführt. Grundsätzlich ist zwischen adaptierbaren und adaptiven Systemen zu unterscheiden. Adaptierbare Systeme können vom Benutzer an seine Bedürfnisse angepasst werden, während sich adaptive Systeme von selbst, d.h. durch adaptive Softwarekomponenten, an den Benutzer anpassen. Slicing-Books arbeiten mit beiden Methoden. In der gegenwärtig eingesetzten Version kann der Benutzer z. B. festlegen, wie groß der Kontext ist, in dem ausgewählte Einheiten angezeigt werden. Auch das Ausgabeformat und die Voreinstellungen für die Suchfunktionen können vom Benutzer variiert werden. Bei der Zusammenstellung von Skripts verhält sich das System adaptiv: Es berücksichtigt die Angaben des Benutzers über seine Kenntnisse, leitet daraus weitere Informationen über seinen

---

Kenntnisstand ab und vermeidet dann die Aufnahme bekannter Einheiten. Das so entstandene interne Benutzermodell wird ggf. automatisch revidiert, was zu einer geänderten Skripterzeugung zu einem späteren Zeitpunkt führen kann.

Slicing-Books bieten keine vollständige Lernumgebung. Wenn sie – wie das bisher zumeist der Fall ist – durch Aufbereitung vorhandener Lehrmaterialien entstanden sind, so bieten sie zunächst keine Möglichkeit, Leistungen automatisch zu bewerten, um das Verhalten des Systems daraufhin anzupassen. Adaptivität kann jedoch dadurch erreicht werden, dass ausgewertet wird, welche Vorschläge des Systems der Benutzer (nicht) annimmt.

Der Einsatz adaptiver Methoden in Softwaresystemen zielt im wesentlichen auf eine bessere Benutzbarkeit sowie effizienteres und effektiveres Arbeiten und Lernen ab. So wirkt sich eine Abstimmung der Lerninhalte mit den Interessen oder Zielen der Lernenden positiv auf den Lernerfolg aus [Spec98]. Entwicklungen in diesem Bereich bezogen sich bisher auf die Förderung der Individualisierung computerunterstützten Lernens. Wir möchten hingegen den Einsatz adaptiver Bücher insbesondere in kooperativen Szenarien betrachten.

Ein Vorteil solcher adaptiver Materialien ist, dass sie jederzeit als personalisierte Dokumente automatisch erzeugt werden können und sich dem Lerner in Bezug auf Inhalt, Präsentationsformen, Lerngeschwindigkeit und Lernzeit, Schwierigkeit, Sequenzierung von Lerninhalten anpassen. Die Adaptivität und die Adaptierbarkeit der ersten Slicing-Books wurde im Rahmen von Forschungsprojekten erweitert auf quellenübergreifenden Zugriff (EU-Projekt Trial-Solution (<http://www.trial-solution.de/>)), Interaktivität (BMBF-Projekt In2Math (<http://www.uni-koblenz.de/ag-ki/PROJECTS/>)) und Kooperation (DFG-Projekt Sywikol (<http://www.uni-koblenz.de/~iwi/SYWIKOL/>)).

Das Arrangement der Slicing-Book-Technologie basiert auf dem Zusammenspiel von herkömmlichem Buch, CD und Online-Zugang. Das Buch enthält die wichtigsten Inhalte, die für ein breites Publikum von Interesse sind. Diese finden sich auch auf der CD-ROM, die darüber hinaus noch tiefergehende Informationen, wie z.B. Beweise, Visualisierungen und zahlreiche Übungsaufgaben bietet. Der Web-Zugang ist die Grundlage für die eigentliche Nutzung der Slicing-Book-Technik. Alle drei Medien sind durch ein URL-ähnliches Indexsystem miteinander verlinkt.

Die Slicing-Book-Technologie zerlegt strukturierte Dokumente in Lerneinheiten, macht die logischen Beziehungen zwischen den Lerneinheiten explizit und kombiniert sie mit Informationen über den Lerner, um für den Nutzer ein individuelles Buch zusammenzustellen, das genau auf sein Vorwissen, seine Kenntnisse und Interessen eingeht. Ein Vorteil ist, dass so jederzeit personalisierte Dokumente automatisch erzeugt werden können, die den Lerner ohne Umwege von seiner aktuellen Wissensbasis aus zu seinen

Lernzielen führen. Dieses persönliche, auf dem Server erstellte Buch kann sofort über das Netz zugeleitet werden.

Einige Dokumente, bei denen bereits vorhandenes (Lehr-)Material nachträglich für die Slicing-Book-Technologie aufbereitet wurde, sind auf dem Markt; die Entwicklung von Lehrmaterialien speziell für die Slicing-Book-Technologie hat begonnen (vgl. [Dahn01]).

Aus den auf dem Server abgelegten Daten kann individuell ausgewählt werden, sodass nur solche Inhalte versandt, ausgedruckt und letztendlich bezahlt werden müssen, die auch tatsächlich benötigt werden. Hier wird also die Hypertext-Technologie gekoppelt mit der dynamischen Generierung von Dokumenten, das WWW wird als semantisches Netz genutzt und gestaltet.

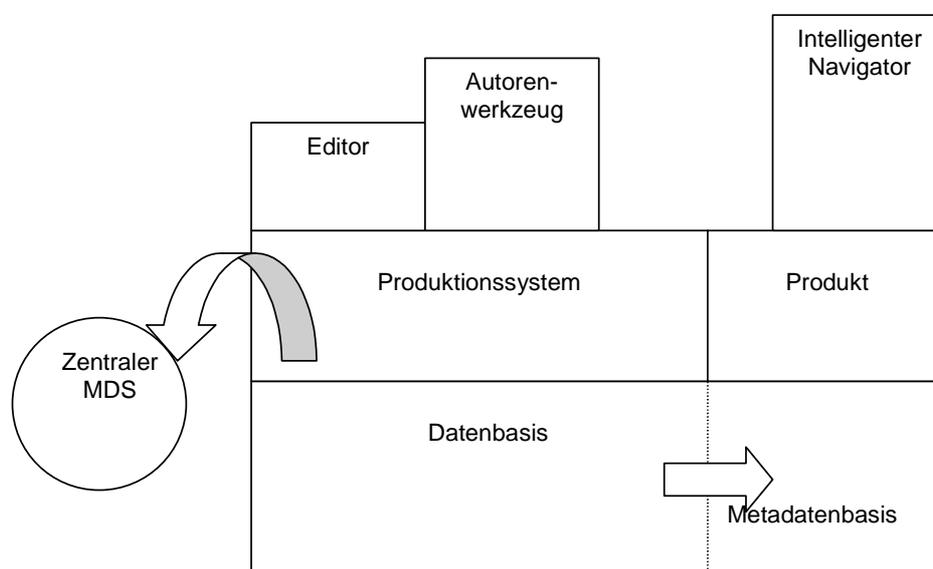
Auch Lehrende profitieren von der Slicing-Book-Technologie, z.B. als Betreuer von virtuellen Lehreinheiten oder Distance-Learners oder auch beim Medieneinsatz in Präsenzveranstaltungen. Die Online-Komponente lässt sich auch für die Erstellung von Begleitmaterial zu Veranstaltungen nutzen. Für den Frontalunterricht können ausgewählte Teile zu Folien oder Arbeitsblättern zusammengestellt und mit eigenen Kopf- und Fußzeilen ausgestattet werden. Der Lehrende kann auch Inhalte, die für spezielle Lernziele erforderlich sind, zusammenstellen und auf dem aktuellen Stand halten, sodass z.B. inzwischen erarbeitete und somit als bekannt vorausgesetzte Inhalte regelmäßig gegen neue Inhalte ausgetauscht werden.

Sind die fachlichen Inhalte und die Metadaten erst einmal miteinander verknüpft, so wirkt sich die Adaptivität der mit Slicing-Book-Technologie erzeugten Materialien auch auf die Funktion der Lehrpersonen aus: Es findet eine Differenzierung zwischen der Aufbereitung von Lehrinhalten und der Präsentation von Lehrinhalten statt. Beides muss also nicht mehr von derselben Person gemacht werden.

Die eigentliche Slicing-Book-Technologie beruht auf einer Wissensbasis. Diese enthält neben dem Inhalt des Buches (z.B. Texte und Abbildungen), der aus hierarchisch angeordneten, semantischen Einheiten besteht, insbesondere eine Sammlung von Informationen über diese Inhalte und ihre Beziehungen zueinander, die sog. Meta-Daten. Die Meta-Datenbank enthält eventuell Verweise auf andere Bücher. Die Metainformationen werden mit Angaben über das Wissen und die Interessen des Nutzers kombiniert. Der zentrale Meta-Daten-Server (MDS) ist für die Abstimmung zwischen den Büchern zuständig, indem er die Schlagwortverwaltung für die gesamte Slicing-Book-Bibliothek innehat. Seine Aufträge erhält er vom Produktionssystem, das u.a. aus dem Slicer (System zur automatischen Zerlegung von Dokumenten) und dem automatischen Key-Phrase-Assignment (Verschlagwortung) besteht.

Eine weitere Komponente, die allgemeine Informationen über den Dokumentenaufbau enthält, legt fest, wie individuell angeforderte Dokumente erzeugt werden. Software-Tools erzeugen und vernetzen diese Bestandteile.

Der Editor dient der manuellen Revision der Dokumentstruktur und der Ergänzung der erforderlichen Metadaten (Reengineering); der Autor der ein Buch oder Skript neu schreibt, arbeitet mit dem Autorentool. Der Lernende, der als passiver Nutzer die bestehenden Funktionen eines Slicing-Book anwendet und nicht aktiv am Inhalt Änderungen vornimmt, wird von einem intelligenten Navigator geleitet. Die in der Produktionsphase erzeugten Daten und Metadaten werden für die Produktphase in Datenstrukturen überführt, die für die speziellen Funktionen der intelligenten Navigation optimiert sind.



**Abbildung 3: Vereinfachter Aufbau des Slicing-Books - Bestand**

In einem weiteren Schritt muss der Server in die Lage versetzt werden, personalisierte Dokumente erstellen zu können. Dazu benötigt er ein Lerner-Modell, das aus dem spezifischen Nutzerverhalten eines Lerners Informationen über ihn erzeugt. Da sich das Wissen des Lerners in einem ständigen Wandel befindet, muss auch das Lerner-Modell beständig angepasst werden. Diese Methode basiert auf der Formalisierung von Wissen, die sich auf Logik-basierte Methoden und Stereotypen stützt.

Jede Annahme über das Benutzerprofil ist mit Unsicherheiten verbunden, da nur Hypothesen möglich sind: Gibt der Nutzer nur bestimmte Informationen ein oder stellt das System z.B. fest, dass der Anwender ein bestimmtes Kapitel nie angeschaut hat, so kann er es trotzdem gut verstanden haben, da er es bereits aus einem anderen Buch kennen kann. D.h., Angaben über das (Vor-)Wissen eines Lerners können allein aus seinem Nutzerverhalten nicht gezogen werden. Abhilfe sollen hier vordefinierte Benutzerprofile

schaffen, die der Nutzer mit seinen spezifischen Angaben ausstatten kann. Hierbei gibt der Nutzer an, zu welchem inhaltlichen Ziel er gelangen möchte, das Slicing-Book bietet bestimmte Einheiten an, aus denen der Lerner wiederum Bekanntes herausstreichen kann usw., sodass sich das Modell über einen Zeitraum hinweg dem realen Wissensstand annähert.

### **3. Anwendungen, Erfahrungen und Konzepte zu adaptiven Büchern beim kooperativen Lernen**

#### **3.1 Erfahrungen zum Einsatz des Slicing-Book für das kooperative Lernen**

Mit Slicing-Book-Technologie erstellte Einzelbücher befinden sich an mehreren Hochschulen im erfolgreichen Einsatz, sodass von einer positiven Bewertung bei der Unterstützung von individuellem Lernen ausgegangen werden kann. Wie oben dargestellt, sind Phasen des gemeinsamen – im besten Fall sogar kooperativen – Lernens wesentlicher Bestandteil moderner didaktischer Konzepte. Deshalb stellt sich für adaptive Bücher nicht nur die Frage nach der Adaption an Einzelbedürfnisse, sondern auch an Lehr/Lernsituationen in Gruppen (vgl. [BaHo00]). Dies erproben wir derzeit in einem Feldversuch mit Informatikstudierenden, dessen Grundideen in den nachfolgenden vier Punkten aufgeführt sind.

Experimentierraum war die *Vorlesung und Übung zur Logik für Informatiker*, eine Veranstaltung, die im 4. Semester des Informatikstudiums angeboten wird. An der Evaluation des Slicing-Book-Einsatzes, die von der Erstautorin durchgeführt wurde, beteiligten sich 22 Studierende. Fünfzehn davon nahmen als Teilnehmer der Übung an der elektronisch durchgeführten Befragung teil, sieben Studierende füllten eine Papierversion des Fragebogens aus. Eine detaillierte Auswertung steht zum jetzigen Zeitpunkt noch aus. Die bereits vorliegenden und die noch zu untersuchenden Kommentare und Beurteilungen der Probanden sind wichtige Hinweise für uns bei der weiteren Gestaltung der kooperativen Werkzeuge.

##### a) Das Slicing-Book als Wissensrepository

Die klassische Lehr/Lernsituation stellt sich wie folgt dar: In den meisten Fällen kommt der Studierende mit dem Lernstoff zum ersten Mal im Rahmen der Vorlesung in Kontakt, zumeist in Form eines Vortrages. Die Erarbeitung des Gehörten obliegt dem Lerner danach in Heimarbeit (alleine oder in selbstorganisierten Gruppen). Unser Ansatz hingegen möchte die Präsenz von Lehrendem und Lernenden in der Logik-Übung nutzen, um kooperativ Wissen zu erarbeiten.

In Kleingruppenübungen greifen Studierende dabei auf das Slicing-Book als ein flexibles Wissensrepository zurück. Das Buch gibt Antworten, welche sonst der Lehrer geben müsste. Im Unterschied zum Lehrer steht das adaptive Buch aber allen Studierenden gleichzeitig zur Verfügung, sodass eine parallele aktive Beschäftigung mit einem Thema in Kleingruppenarbeit möglich ist und in Kooperation (Studierender-Studierender und Studierender-Lehrender) Wissen erarbeitet werden kann, indem das Slicing-Book als Wissensbasis eingesetzt wird.

Dabei wird die vermeintliche Gegenpoligkeit aus Präsenz des Lehrenden und Anonymität des Slicing-Book von den Studierenden als gute Mischung angenommen. In den meisten Fällen wollen die Studierenden erst einmal „selber probieren“ und ziehen das adaptive Buch zu Rate, um Begriffe zu klären. Wie bei einer Papierversion besteht die Möglichkeit der Suche, die hier jedoch wie in vielen digitalen Dokumenten automatisch durchführbar ist und mehrere Optionen bietet: Die Volltextsuche (nach Sätzen oder Satzteilen) und die Schlüsselsuche (nach Einheiten mit bestimmten Inhalten). Die Suche kann auf Einheiten mit bestimmten Typen (z.B. Definition, Theorem, Aufgabe) eingeschränkt werden. Es gibt die Sucharten *Exakt* (das Schlüsselwort ist genau angegeben), *Anfang* (der Anfang des Schlüsselwortes ist anzugeben) und *Teil* (ein Teil des Schlüsselwortes ist anzugeben). Synonyme werden automatisch berücksichtigt, verwandte Begriffe und Unterbegriffe können berücksichtigt werden.

Innovativ gegenüber Papierbüchern und elektronischen Materialien ist z.B. der Menüpunkt „Zum Verständnis erforderliche Einheiten hinzufügen“. Dieser gibt dann (vgl. Kapitel 2.2) zu einer vom Lerner gewählten Einheit aus dem Buch alle Einheiten an, die als Voraussetzung gelten. Im Unterschied zu konventionellen Suchverfahren bietet das Slicing Book dann nicht nur eine Liste der Fundstellen an, sondern der Lernende kann sich darüber hinaus ein personalisiertes Dokument erzeugen, das alle diese erforderlichen Einheiten enthält und Unwesentliches ausblendet.

Im Ergebnis können die Lerner dann die Einheiten, die ihnen bereits bekannt sind, und damit als inhaltlich verstanden gelten können, markieren und so die Ergebniseinheiten an den individuellen Wissensstand anpassen.

Die präsenste Lehrperson wurde zumeist zu Rate gezogen, wenn es um die Frage nach Zusammenhängen bzw. Interpretation von Definitionen und Sätzen ging. Die vorherrschende Kommunikationsform ist dabei die Diskussion und zwar zwischen Studierenden und Lehrendem und als Folge dann zwischen den Studierenden untereinander.

Der Befürchtung, dass „bequeme“ Studierende alles beim Lehrenden erfragen wollen oder gar fertige Antworten serviert bekommen möchten, kann man entgegen, indem zuvor Spielregeln festgelegt werden, für welche Aufgaben der Lehrende (Tutor) zur

Verfügung steht, um das (vgl. Kapitel 2.1) eigenaktive Lernen zu fördern. Eine solche Konstellation wurde bisher nur als face-to-face Veranstaltung durchgeführt. Sie scheint aber auch geeignet für verteiltes Lernen (Gruppe 1, ... , Gruppe n, Lehrender jeweils an verschiedenen Orten) zu sein.

b) Das Slicing-Book als gemeinsames Artefakt

Das von uns in kooperativen Phasen in der *Übung zur Logik für Informatiker* eingesetzte Slicing-Book war auch Gegenstand gemeinsamer Manipulation. So haben die Studierenden zu den Übungsaufgaben, die sie bearbeiteten, stets angegeben, welche Einheiten aus dem Slicing-Book sie dazu verwendet haben, also zusätzliche Informationen zu den Aufgaben erzeugt.

Diese Informationen konnten in nachfolgenden Sitzungen oder von nachfolgenden Nutzern weiter verwendet werden, da sie als Metadaten dienen. Momentan müssen diese Daten noch von Hand nachbearbeitet werden, um sie in die Struktur des Slicing-Book einzupassen. Diese Struktur verändert sich laufend, solange das Slicing-Book noch nicht fertig geschrieben ist und immer wieder vom Autor um Slices ergänzt wird. Jede Angabe einer Bezugseinheit zum Zeitpunkt  $x$  hängt also vom Zustand der Struktur zum Zeitpunkt  $x$  ab, sodass momentan ein möglichst sofortiges Feedback der Nutzer notwendig ist.

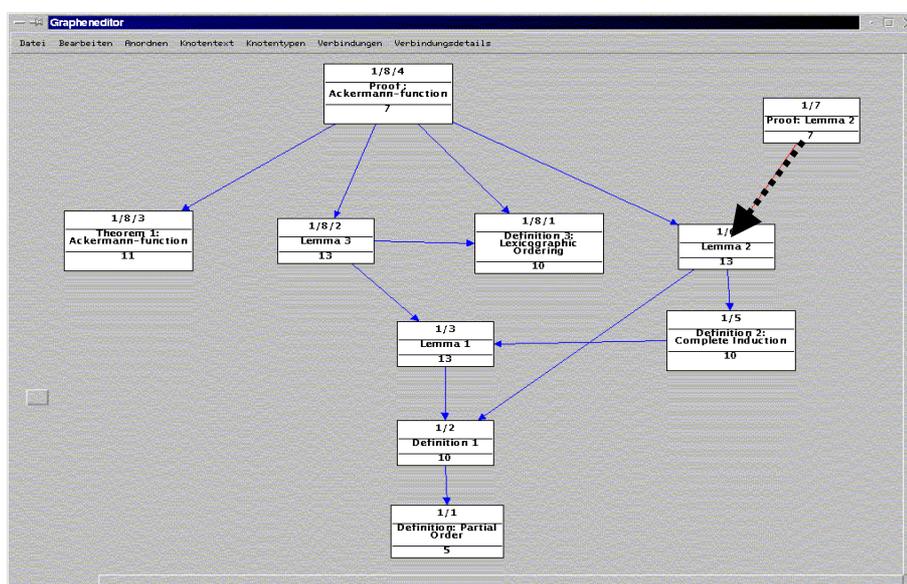
Weiterhin hat sich bei der Diskussion in den Abgleichphasen herausgestellt, dass dabei wichtige und klärende Formulierungen über Sachverhalte und Hintergründe von der Gruppe erzeugt werden. Auch Lehrende und Lernende als Einzelnutzer erarbeiten Inhalte, die sich auf bestimmte Einheiten beziehen, so z.B. Anmerkungen des Lehrenden während einer Präsentation oder Notizen der Studierenden in der (elektronischen) Mitschrift. Diese als Annotationen an die jeweilige Stelle des Slicing-Books einfügen zu können, und dies möglichst zu dem Zeitpunkt, an dem die Ideen entstehen, ist eine Forderung der Nutzer, die wir als sehr vordringlich betrachten und möglichst bald umzusetzen streben.

c) Das Slicing-Book als Werkzeug zum kooperativen Slicing

Ein Slicing-Book besteht auf der Inhaltsseite aus kleinsten Sinneinheiten, den Slices. Aus diesen wählt der Dozent aus und präsentiert sie als Menge unverbundener Einheiten. In Kleingruppenübungen nutzen Studierende nun das Slicing-Book als kooperatives Lernmaterial. Dazu versehen sie diese Inhalts-Slices mit logischen Beziehungen, verknüpfen die Inhalte dadurch miteinander und erarbeiten sich die Tiefenstruktur des Lernstoffes. In einer anschließenden konvergenten Phase werden die Ergebnisse der Einzelgruppen zusammengetragen, verglichen, diskutiert, ggf. ergänzt und so ein Arbeits-Skript erarbeitet, das einen gemeinsamen Wissensstand repräsentiert. Dieses kann wiederum als Slicing-Book genutzt und zu Hause für jeden Studierenden adaptiert

werden. Durch das (gemeinsame) Slicen wird der Lerner zum Editor. Das Buch ist also nicht mehr nur Input in den Lernprozess, sondern auch kooperatives Lernmaterial, das die eigenaktive Auseinandersetzung des Lerners mit dem Lernstoff ermöglicht.

Das kooperative Slicen erfolgt mit Hilfe eines Grapheneditors. Unser Grapheneditor für kooperatives Slicing, kurz KS-Grapheneditor, stellt die Inhaltsslices des jeweiligen Buches kapitelweise zur Verfügung und verfügt über die Möglichkeit, verschiedene Arten von Verbindungen eintragen zu können, z.B. *refers* (bezieht sich auf, z.B. die Einheit Theorem x bezieht sich auf Einheit Definition y) und *requires* (verlangt, z.B. eine Einheit Beweis x verlangt die Einheit Theorem x).



**Abbildung 4: Ausschnitt aus dem KS-Grapheneditor**

Durchgezogene Linien: refers-Beziehung, Gepunktete Linien: requires-Beziehung

Die Studierenden können damit – wiederum kooperativ in Lerngruppen – selbst Zusammenhänge zwischen Stoffeinheiten erarbeiten, indem Einheiten (Knoten) an beliebige Stellen verschoben und mit Beziehungslinien (Kanten) versehen werden.

Der Einsatz des KS-Grapheneditor hat sich bewährt in Erarbeitungs- und Rekapitulationsphasen mit face-to-face-Diskussion, in denen das oberste Lernziel ist, sich die innere Struktur des Lernstoffes zu vergegenwärtigen, d.h. gemeinsam eine eigene Wissensrepräsentation aufzubauen. Zudem erhält der Slicing-Book-Autor durch die so entstandenen und gespeicherten Dateien ein Feedback (author-reader-collaboration) in Bezug auf die vom Leser eingegebenen Zusammenhänge. Die so erzeugten Metadaten

werden weiterverwendet, indem sie in die semantische Struktur eingebaut werden und den nachfolgenden Nutzern als interne Verweise zur Verfügung stehen. Der momentane Stand der KS-Grapheneditor-Entwicklung erlaubt es noch nicht, das Bearbeiten verschiedener Teile mit anschließendem automatischem Abgleich durchzuführen oder Online-Diskussionen z.B. über Chat-Rooms oder Foren zu führen, vgl. dazu die Ausführungen zu den Werkzeugen in Arbeit im nachfolgenden Kapitel.

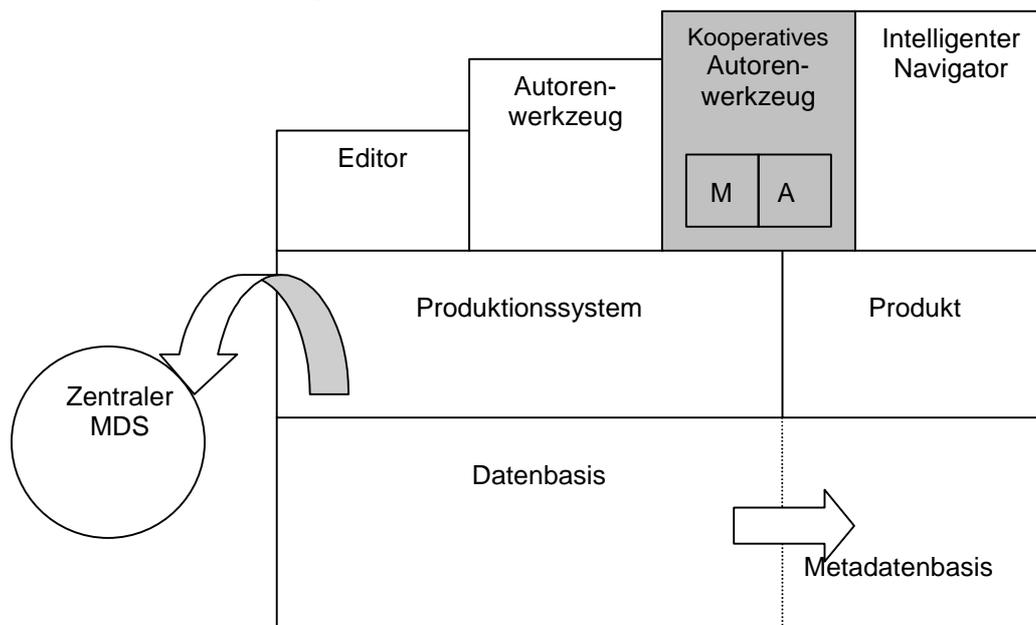
#### d) Das Slicing-Book als ubiquitäres Medium

Effiziente Lernmedien sollen sich nicht nur den Bedürfnissen ihres Nutzers anpassen können, sondern ihn auch möglichst allgegenwärtig begleiten. Angestrebt wird eine durchgehende Nutzung des gleichen adaptiven Buchs im Vorlesungsraum, im Übungsraum und zu Hause. Dadurch wird medienbruchfreies Any-Time-Any-Place-Learning auch durch das bereitgestellte Medium ermöglicht.

Die adaptiven Slicing-Books basieren auf der Internet-Technologie und sind so über jeden Computer, der über einen Internet-Anschluss verfügt, erreichbar. Neben dem eigentlichen Skript mit seinen Nutzungsfunktionen kann z.B. jederzeit auf die in der Vorlesung verwendeten Folien, die in der Übung erstellten Dateien oder die in *Mein Buch* zusammengestellten Einheiten zugegriffen werden.

### 3.2 Neue Konzepte und Werkzeuge für das kooperative Slicing

Das in Kapitel 3.1 unter Punkt c) beschriebene Szenario zum kooperativen Slicing, welches wir mit dem damaligen Stand des KS-Grapheneditors durchführen konnten, ist nur eines von mehreren möglichen.



**Abbildung 5: Vereinfachter Aufbau des Slicing-Books – Planung**

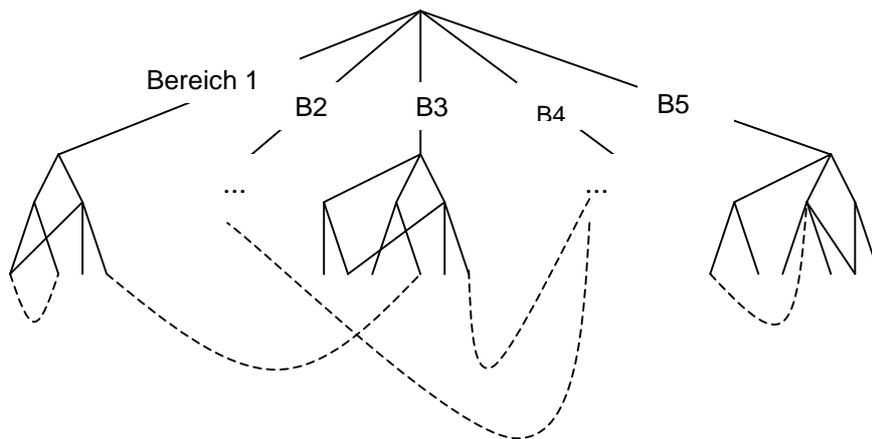
Damit aktive Lernende (vgl. passive Nutzer in Abb.3) und Dozenten (kooperativ) Beiträge zusteuern und Änderungen am Inhalt durchführen können, muss die bestehende Slicing-Book-Technologie um das Tool eines kooperativen Autorenwerkzeuges erweitert werden. Dies sollte aus einem Moderatoren-Werkzeug M (vgl. manuelle Steuerung am Ende von Kapitel 3.3) und einem Anwender-Werkzeug A bestehen (siehe Abb.5).

Von der Fortentwicklung unserer Werkzeuge erhoffen wir uns, den Ablauf solcher Sitzungen zum kooperativen Slicing in Abhängigkeit der Aufgabenstellung variieren zu können. Dazu bieten sich folgende Konzepte an (vgl. [DASF01]):

- Die Phase, in der die Lerner die logischen Beziehungen zwischen den Inhalts-Slices erarbeiten, findet in Heimarbeit, also asynchron, statt. Die nachfolgende Phase des Abgleichs ist dann Thema der nachfolgenden (synchronen) face-to-face-Sitzung.
- Die Phase, in der die Lerner die logischen Beziehungen zwischen den Inhalts-Slices erarbeiten und die Phase des Abgleichs fallen in einer face-to-face-Diskussion mit Lehrendem und Lernenden zusammen. Die Diskussion kann inhaltliche und Beziehungsaspekte vereinen.
- Die Aufgabenstellung kann sich auf eine zentrale Einheit (z.B. einen Hauptsatz) beziehen, die der Dozent vorgibt und zu der alle relevanten Teile in Beziehung gesetzt werden sollen. Der Lehrende kann aber auch unvollständige Informationen ausgeben, sodass die Studierenden die fehlenden Daten finden und die gesamten Einheiten in eine Beziehungs-Struktur (Slicing-Hierarchie) bringen müssen. Dieser Ansatz bietet sich nach Dahn et al. [DASF01] insbesondere an für Fallstudien und Experimente.
- Neben dem am Ende der konvergenten Abgleich-Phase vorhandenen geteilten Wissensstand in Bezug auf Inhalt und logische Beziehungen, hat sich jeder Lerner individuelle Verknüpfungen erarbeitet und persönliche Notizen gemacht. Diese sollten in das persönliche Nutzerprofil aufgenommen werden können, da sie die individuelle Wissensrepräsentation des jeweiligen Nutzers enthalten.
- Es scheint sinnvoll, allgemeingültige Hinweise und neue Einheiten, die den Inhalt des Slicing-Books ergänzen, auf leeren Slices erstellen und logisch mit dem bereits existierenden Netzwerk an Slices verknüpfen zu können.

Um diese Szenarien erfüllen zu können und damit Kooperation nicht wie bisher nur innerhalb der Kleingruppen stattfindet (in Form von mehreren Studierenden a) an einem Rechner oder b) an einzelnen Rechnern, aber in mündlichem Austausch), sondern auch eine Zusammenarbeit zwischen den Kleingruppen, zwischen Kleingruppen und Lehrendem sowie zwischen Kleingruppen und Autor erfolgen kann, muss die Entwicklung der Werkzeuge folgende Aspekte miteinbeziehen (vgl. auch [DaSc01]):

1. Bisher existieren nur Editoren zum *Nachbearbeiten* von vorhandenem Material, aber kein Erzeugendes-Tool für spontane Eingaben. Notwendig wäre ein einfach zu bedienendes Interface, das es ermöglicht, ad hoc während der Gruppenarbeit zu slicen, also neue Einheiten zu erzeugen und diese mit bestehenden Einheiten zu verknüpfen.
2. Bearbeiten Kleingruppen erst asynchron alle das gleiche Thema, so müssen für die konvergente Diskussionsphase die Ergebnisse miteinander verglichen, sozusagen übereinander gelegt werden, um Differenzen erkennen und besprechen zu können. Dieser Abgleich sollte automatisch durchgeführt werden können und der Lerngruppe für die Besprechung Material derart liefern, dass aufgrund der markierten Differenzen die in Frage stehenden Slices betrachtet werden können und eine Diskussion über diese Zusammenhänge stattfinden kann.
3. Für verteilte Lerngruppen sollte grundsätzlich die Möglichkeit geschaffen werden, die Abgleich- und die Diskussionsphase mit Hilfe des Internets, also z.B. über integrierte Chat- oder Newsgroup-Optionen durchführen zu können.



**Abbildung 6: Zugriffsrechte beim kooperativen Slicing**  
**Durchgezogene Linien: Schreibrechte (jeder nur in seinem Bereich)**  
**Gestrichelte Linien: Leserechte (global, über die Bereiche hinaus)**

4. Weiterhin wäre ein Werkzeug wünschenswert, welches das Prinzip der geteilten Zugriffsmöglichkeit auf eine allen gemeinsame Darstellung unterstützt. Bei diesem Ansatz teilen sich Kleingruppen ein Thema komplementär auf (z.B. 5 Gruppen à 4 Personen) und setzen ihre Ergebnisse später zusammen, sodass für das Gesamthema ein gemeinsam erarbeitetes Ergebnis entsteht. Die 4 Lerner einer Gruppe bearbeiten jeweils einzeln dasselbe Gebiet und müssen ihre Ergebnisse miteinander abgleichen (vgl. Punkt 2), bevor sie ein einziges Endergebnis an die Gesamtgruppe übergeben. Dabei haben alle Lerner einen Lesezugriff (Lesen und Verknüpfungen

(Links) setzen) auf alle Einheiten des Gesamtthemas, aber einen Schreibzugriff (neue Slices erzeugen und diese (re)organisieren) nur für ihren jeweiligen Teilbereich (vgl. Abb. 6). Für diesen Arbeitsmodus müssten Grapheneditor und Inhaltseinheiten gleichzeitig sichtbar sein (vgl. Kapitel 3.3).

5. Jeder einzelne Lerner muss die Möglichkeit haben, in eine von der Gesamtgruppe erarbeitete Slicing-Hierarchie eigene Anmerkungen einzufügen, um die Struktur für sich persönlich zu kommentieren.
6. Für den Dozenten muss während des kooperativen Slicing-Prozesses eine Kontrollmöglichkeit geschaffen werden, um die momentanen Ergebnisse und den Arbeitsfortschritt verfolgen und ggf. den weiteren Verlauf der Lerneinheit anpassen zu können.
7. Die von Lerngruppen erarbeiteten Verknüpfungen können als Metadaten weiterverwendet werden. Bevor sie jedoch in die semantische Struktur eines Slicing-Books eingebaut werden, sollten sie auf Plausibilität hin überprüft werden. Dies kann wiederum durch die Lerner in einem Crosscheck-Szenario erfolgen: Eine Gruppe erstellt die Metadaten, eine andere versucht aufgrund dieser Daten mit entsprechenden Werkzeugen in bestimmten Lernszenarien zu arbeiten. Solche Verfahren zu erproben, wäre auch ökonomisch höchst interessant, da sie eine Senkung der Kosten für die Metadatenerstellung mit sich brächte.

### **3.3 Situations- und Gruppenadaptivität von kooperativen Lernmedien**

Kooperation ist umso schwieriger, je mehr Akteure sich daran aktiv beteiligen. Dies ist auch ein Hauptgrund dafür, warum kollaboratives Lernen bisher so wenig praktiziert wird. Wie schon oben dargestellt (siehe Kapitel 1), tragen digitale Lernmedien dadurch zu einer Problemlösung bei, dass sie Lernmaterial einfacher durch viele Akteure aktiv manipulierbar machen. Ein weiterer Beitrag digitaler Lernmedien liegt darin, dass sie sich (in Grenzen) an die Bedürfnisse der einzelnen Lernenden anpassen können (für Einzelanwendungen vgl. z.B. [SpOp99]). Kollaboratives Lernen erfordert aber nicht nur, dass sich Lernmedien an die Bedürfnisse von Einzelpersonen anpassen, sondern an die Lerngruppe bzw. an die gesamte Lehr-/Lernsituation. Hier eröffnet die Slicing-Book-Technologie neue, interessante Potentiale, indem sie individuelle Präferenzen, Gruppeninformationen und Situationsinformationen mit der logischen Repräsentation der Inhalte verknüpft und dann gruppen- und situationsadäquate Repräsentationen von Lerninhalten darstellt.

Die Verknüpfung von Situationsinformationen mit Lernmaterialien bietet u.a. folgende Möglichkeiten.

1. Berücksichtigung von zeitlichen Restriktionen: Wenn eine Gruppe in einer 45-minütigen Übungsstunde gemeinsam an einem Slicing-Dokument arbeitet, dann kann dieser enge zeitliche Rahmen dadurch berücksichtigt werden, dass bei Erklärungsanfragen nur eine bestimmte Anzahl von Slices angezeigt wird oder dass nur Verbindungen eines bestimmten Typs bei der Suche nach Informationen berücksichtigt werden.
2. Berücksichtigung der Phase im Problemlösungsprozess, in der sich die Gruppe befindet: Wenn die Gruppe gerade dabei ist, Ideen zu generieren, dann können Informationen in der Breite präsentiert werden (also möglichst viele Themenbereiche, die in direktem Bezug zum Thema stehen). Wenn eine Gruppe hingegen dabei ist, zu bewerten oder zu einem bestimmten Problembereich eine Lösung auszuarbeiten, dann erscheint es geeigneter, einzelnen Problemstellungen bis in die Tiefe nachzugehen. Wenn man (was eine grobe Vereinfachung ist) sich die Slices als einen Baum vorstellt, werden im ersten Fall von einem Knoten aus alle Knoten gezeigt, die einen Link von ihm entfernt sind; im zweiten Fall hingegen wird der ganze Weg bis zu einem Blatt aufgezeigt.
3. Berücksichtigung von räumlichen Restriktionen: In Abhängigkeit davon, wie der Gruppenarbeitsraum ausgestattet ist, können die Informationen unterschiedlich dargestellt werden. Beispielsweise wäre ein kleiner PDA-Bildschirm durch eine Anzeige überfüllt, die eine große elektronische Tafel nicht ausfüllen würde.
4. Berücksichtigung von Rollen: Das System kann sich einem Dozenten, Tutor oder Studenten gegenüber jeweils anders verhalten, d.h. ihm die Lernmaterialien unterschiedlich darstellen oder die Materialien anders selektieren. Im einfachsten Fall werden die Inhalte jetzt schon dem Dozenten als Folien präsentiert, den Studierenden aber als elektronische Bücher. Die Rollen können sich aber auch auf die Rolle einer Person im Problemlösungsprozess beziehen.
5. Berücksichtigung von Kosten: Wenn für eine Lehrveranstaltung nur ein bestimmtes Budget zur Verfügung steht und die Abrufe von Slices Geld kosten, dann kann das System mit dieser Restriktion dadurch umgehen, dass es bei knappem Geld nur noch das unbedingt wesentliche darstellt.

Die Verknüpfung von Gruppeninformationen mit Inhalt kann folgende Themen berühren:

1. Klassische Awareness-Informationen aus den CSCW-Werkzeugen (vgl. [Schw95, Prin01]): Die einzelnen Werkzeuge können anzeigen, wer im Netz gerade anwesend ist, wo einzelne Personen arbeiten und wer gerade an einem bestimmten Slice oder einer Gruppe von Slices arbeitet. Hinzu kommen Funktionalitäten, die einen

gemeinsamen Fokus ermöglichen, insbesondere das Koppeln von Ansichten und ein Telepointer.

2. Query-Awareness (vgl. [Schw95, Schw96]): Wenn man eine Slicing-Repräsentation als eine Datenbank versteht, dann lassen sich an diese auch komplexere Anfragen stellen, z.B. wo derzeit der Arbeitsschwerpunkt einer Gruppe ist, oder welche Slices immer wieder abgerufen wurden und somit nicht verstanden worden sind. Wenn Informationen über die Arbeit der Gruppenmitglieder an einem Dokument auch über längere Zeit gespeichert werden, dann lassen sich aus dem Aktivitätenprotokoll auch Schlüsse darüber ableiten, wer einen bestimmten Sachverhalt weiss bzw. ihn verstanden hat. Diese Informationen können anderen Gruppenmitgliedern zur Verfügung gestellt werden. Sie erhalten auf eine bestimmte Anfrage hin also nicht mehr nur die Slices mit den Inhalten, sondern auch Angaben zu personalen Wissensträgern, insbesondere anderen Mitgliedern aus ihrer Gruppe.

Die Verknüpfung der Informationen kann für folgende Zwecke verwendet werden:

1. Erleichterung der Kooperation: Wenn sich Technologie an den Kontext anpasst, dann tritt sie in den Hintergrund und die Gruppenmitglieder können sich auf das wesentliche konzentrieren, anstatt z.B. mit einer ungeeigneten Darstellung von Inhalten in einem Raum zu kämpfen. Wenn die Aktivitäten der Teilnehmer transparenter sind und sich die Teilnehmer gleichzeitig weniger stören, dann fördert das die Produktivität der Gruppe.
2. Verbesserung des Lernprozesses: Informationen können zur Reflektion über den Lernprozess verwendet werden. Inhaltsbezogene Verweise nicht nur auf Slices sondern auch auf personelle Wissensträger (insbesondere andere Lernende als Experten auf einem Teilgebiet) führen dazu, dass sich die beiden Medien (Mensch, Buch) ergänzen und jeweils situationsadäquat zum geeigneten Medium gegriffen werden kann.

Eine Erfassung von Situationsinformationen und Gruppeninformationen hat nur dann Aussicht auf Erfolg, wenn praktisch alle Informationen aus dem Arbeitsprozess heraus automatisch anfallen und nicht mühsam per Hand zusätzlich eingegeben werden müssen. Wenn man davon ausgeht, dass eine gut moderierte kollaborative Lernepisode ohnehin vorbereitet werden muss und insbesondere eine Tagesordnung erstellt ist, dann ist die Erhebung der Kontextdaten im Hintergrund bei den oben genannten Ansätzen möglich, d.h. die Gruppenmitglieder können die Funktionalität quasi gratis erhalten (wenn sie nur dazu bereit sind, sich zu Beginn mit ihrem Namen einzuloggen).

Die Möglichkeiten zur automatischen Adaption von Slicing-Books an Ihre (kooperative) Lernumgebung soll aber nicht verdecken, dass die manuelle Steuerung der Slicing-Werkzeuge durch den Lehrer zentral für den Einsatzerfolg ist. Er muss beispielsweise

durch eine geeignete Wahl von Werkzeugen einen gemeinsamen Fokus sicherstellen oder auswählen, welche Slices er zu bestimmten Zeitpunkten der Gruppe zur Verfügung stellt.

#### **4. Zusammenfassung und Ausblick**

**„Wenn man nach einer Methode 2000 Jahre lang unterrichtet hat, braucht man 200 Jahre, sie zu ändern.“ (Hellmut Becker, 1982)**

Traditionelle Lehrformen und Lernmethoden lassen sich nicht über Nacht ersetzen. Es sollte aber nicht aus den Augen verloren werden, dass die veränderte Lern- und Arbeitswelt auch neue Lehr/Lernformen und Bildungsziele verlangt, die von allen Beteiligten eingefordert werden müssen. Ein Wandel in Einstellungen und Methoden ist unumgänglich, aber auch vielversprechend.

Wir haben in diesem Beitrag versucht, aufzuzeigen, dass kooperatives Lernen sowohl auf kognitiver als auch auf sozialer Ebene positive Auswirkungen auf die Lernkompetenz haben kann. Um die Kooperation in situierte Lernszenarien einzubetten, haben wir elektronische Medien in unser Lernkonzept eingebunden. Das Hauptkriterium dieser multimedialen Unterstützung liegt in der Adaptionfähigkeit der gewählten Slicing-Book-Technologie, die wir als einen wichtigen Pol auf der Waage von Individuum und Gemeinschaft im Lehr/Lernkontext ansehen.

So kann Lernen einerseits den Erfordernissen von allenthalben gefordeter Teamfähigkeit (soft skills) gerecht werden und andererseits dem Lerner die größtmögliche Anpassung an seine individuellen (Vor-)Kenntnisse, Interessen und Vorgehensweisen bieten und damit einen höchst effizienten Hintergrund für Bildung und Weiterbildung ermöglichen.

Unsere bisherigen Anwendungen und Erfahrungen zeigen auf, dass eine andere Art von Lernen möglich ist, wenn beim Design der Lernumgebungen verschiedene Aspekte wie Technik, Didaktik, Organisation berücksichtigt werden. Die Durchführung kooperativer Lehr/Lernszenarien mit adaptiven Büchern ist vielleicht Medien- und zeitaufwendiger, die Kompetenz zu Lernen (also etwas, was unabhängig von der Lerneinrichtung/Institution sich der Lernende aneignen soll und was dann auch übertragbar ist auf beliebige Lehr/Lernsituationen und auch Arbeitssituationen) scheint aber zuzunehmen. Techniken und Methoden, die für neue Lernkonzepte entwickelt werden, können auch in Kommunikationskonzepten von Unternehmen Anwendung finden. Neue Lerntechnologien werden dadurch zu einer Schlüsseltechnologie für die Informationsgesellschaft.

Die Anwendungen zeigen, dass die Slicing-Book-Technologie Impulse im Bereich des Kooperativen Lernens setzen kann und untermauert die Aussicht auf einen künftigen

Einsatz in Lehr/Lernbereichen, in denen Lerner wesentlich mehr an ihrer eigenen Entwicklung beteiligt sind.

## 5. Literatur

- [BaHo00] Baloian, N.A.; Hoppe, H.U. (2000): A Teaching/Learning Approach to CSCL. In: Proceedings of the 33rd Hawaii International Conference on System Sciences 2000.
- [Batt91] Battegay, R. (1991): Autonomie in der Gruppe und durch die Gruppe. In: Meyer, E.; Winkel, R. (Hrsg.) (1991): Unser Konzept: Lernen in Gruppen. Begründungen, Forschungen, Praxishilfen. Hohengehren: Schneider. S.17-30.
- [Beck82] Becker, Hellmut (1982) nach Gudjons, H.; Teske, R.; Winkel, R. (Hrsg.) (1991): Unterrichtsmethoden. Grundlegung und Beispiele. Hamburg: Bergmann und Helbig. S.4.
- [Dahn01] Dahn, I. (2001): Slicing Book Technology – Providing Online Support for Textbooks, Proc. ICDE 2001, Düsseldorf 2001.
- [DaSc01] Dahn, I.; Schwabe, G. (2001): Personalizing Textbooks with Slicing Technologies – Concept, Tools, Architecture, Collaborative Use, submitted to HICSS 2002.
- [DASF01] Dahn,I.; Armbruster, M.; Furbach, U.; Schwabe, G. (2001) : Slicing Books – The Authors' Perspective. Unpublished manuscript prepared for: R. Bromme, E. Stahl: Writing hypertext and learning: Conceptual and empirical approaches, Pergamon press.
- [FePN52] Festinger, L.; Pepitone, E.A.; Newcomb, T.M. (1952): Some consequences of de-individuation in a group. J.Abnorm. Soc.Psychol. S.382ff.
- [HeRa91] Hemme, J.; Rausch, E. (1991): Didaktische Kommunikation und Kooperation – Basiskategorien des Unterrichts. In: Meyer, E.; Winkel, R. (Hrsg.) (1991): Unser Konzept: Lernen in Gruppen. Begründungen, Forschungen, Praxishilfen. Hohengehren: Schneider. S. 50-58.
- [Laur95] Laurillard, D. (1995). Multimedia and the changing experience of the learner. British Journal of Educational Technology, Vol. 26(3). S. 179-189.
- [Legu01] Fakultät für Psychologie und Pädagogik der LMU München: Lernen in Gruppen (Webseite) (Download vom 11.07.2001) <http://leguan.emp.paed.uni-muenchen.de/strategien/lerningr/#7>

- 
- [Lewi63] Lewin, K. (1963): Feldtheorie in den Sozialwissenschaften. Bern, Stuttgart: Hans Huber.
- [MaGR97] Mandl, H.; Gruber, H.; Renkl, A. (1997): Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen. In: Issing, L.; Klimsa, P. (Hrsg.) (2<sup>1997</sup>): Information und Lernen mit Multimedia. Weinheim: Beltz. S.167-178.
- [Meye70] Meyer, E. (Hrsg.) (1970): Die Gruppe im Lehr- und Lernprozess: Frankfurt am Main: Akademische Verlagsgesellschaft.
- [Müll98] Müller, L. (1998): Lernen in der Wissensgesellschaft. In: Universität Magazin – Die Zeitschrift der Universität Zürich 4/1998  
<http://www.unicom.unizh.ch/magazin/archiv/4-98/wissensgesellschaft.html> (Download vom 09.07.2001)
- [NBMV96] Nunamaker, J.F.; Briggs, R.O.; Mittleman, D.D.; Vogel, D.R. (1996): Lessons from a Dozen Years of Group Support Systems Research: A Discussion of Lab and Field Findings. Published in JMIS Winter  
<http://www.cmi.arizona.edu/personal/bbriggs/Downloads/Dozen.doc> (Download am 16.07.2001)
- [Prin01] Prinz, W. (2001): Awareness. In: Schwabe, G.; Streitz, N.; Unland, R. (Hrsg.): CSCW-Kompodium – Lehr- und Handbuch zur computerunterstützten Gruppenarbeit. Heidelberg et al.: Springer.
- [ReMa96] Reinmann-Rothmeier, G.; Mandel, H. (1996): Lernen auf der Basis des Konstruktivismus. Wie Lernen aktiver und anwendungsorientierter wird. In: Computer und Unterricht 6(1996)23, S.41-44.
- [Schw95] Schwabe, G.(1995): Objekte der Gruppenarbeit - ein Konzept für das Computer Aided Team. Wiesbaden: Gabler.
- [Schw96] Schwabe, G. (1996): Supporting Large Meetings with Query Awareness. In: Seventh International Workshop on Database and Expert Systems Applications - DEXA 1996. IEEE Computer Society Press 1996, S. 457-462.
- [Spec98] Specht, M. (1998): Adaptive Methoden in computerbasierten Lehr/Lernsystemen. GMD Research Series No. 24/1998  
<http://www.gmd.de/publications/research/1998/024/Text.pdf>
- [SpOp99] Specht, M.; Oppermann, R. (1999): ACE - Adaptive Courseware Environment In: The New Review of Hypermedia and Multimedia, 4 (1998), 1, S. 141-161.
- [Tulo96] Tulodziecki, G. (1996): Lehr-/lerntheoretische Konzepte und Software-Entwicklung. In: Bertelsmann Stiftung; Heinz Nixdorf Stiftung (Hrsg.)

- 
- (1996): Bildungswege in der Informationsgesellschaft. Neue Medien in den Schulen – Projekte, Konzepte, Kompetenzen. Gütersloh: Bertelsmann. S.41-54.
- [Weid93] Weidenmann, B.(1993): Instruktionsmedien. München: Universität der Bundeswehr. Gelbe Reihe, Nr.27.
- [Weiß53] Weiß, C. (1953): Die soziologische Bezogenheit von Erziehung und Schule. In: Material- und Nachrichtendienst der Arbeitsgemeinschaft Deutscher Lehrerverbände. Darmstadt. Heft 34, S. 9f.

