

Seminararbeit  
WS 2003 / 04

## **Integration von CSCL in Lernplattformen**

von  
Florian Dörr

**Veranstaltung:** Seminar Neue Lerntechnologien :  
Computer Supported Cooperative Learning (CSCL)

**Veranstalter:** Lehrstuhl für praktische Informatik IV  
Rechnernetze und Multimediatechnik

**Betreuer:** Dipl.-Ing. Ref.jur. Hans Christian Liebig

# Inhaltsverzeichnis

<b>1 Einleitung.....</b>	<b>3</b>
<b>2 Lernplattformen und Lernumgebungen .....</b>	<b>4</b>
2.1 Motivation .....	4
2.2 Die Geschichte von Lernplattformen und computergestütztem Lernen .....	4
2.3 Definition des Begriffs Lernplattform und deren Aufgaben.....	5
2.4 Architektur und Klassifikation .....	7
2.5 Aktuelle Lernplattformen .....	10
<b>3 CSCL – Computer Supported Cooperative Learning .....</b>	<b>11</b>
3.1 Motivation .....	11
3.2 CSCL – Abgrenzungen und Definition .....	11
3.3 Klassifikation von CSCL-Systemen.....	13
3.4 Pädagogisch-psychologische Hintergründe .....	15
<b>4 Integration von CSCL in Lernplattformen – Groupware.....</b>	<b>16</b>
4.1 Motivation .....	16
4.2 Groupware – Definition, Anforderungen und Klassifikation.....	17
4.3 Basisfunktionen, Technologien und Integration .....	19
4.4 Soziale Protokolle und Group Awareness.....	21
4.5 CSCL in bekannten Lernplattformen .....	22
4.6 Fazit und Zukunftsausblick .....	23

# 1 Einleitung

Das Thema dieser Seminararbeit ist die Integration von CSCL (Computer Supported Cooperativ Learning) in Lernplattformen. Ziel ist zunächst einige Grundlagen des computerunterstützten Lernens sowie der zugehörigen Lernplattformen zu vermitteln, um anschließend einen etwas tieferen Einblick in die Materie zu bieten und einige Facetten dieser Thematik weiter auszuleuchten. Schwerpunkt und Hauptanliegen ist letztendlich, die verschiedenen Werkzeuge und Ansätze zu erläutern, die computergestütztes, gemeinsames Lernen in Lernumgebungen ermöglichen sollen. Dazu ist diese Arbeit in drei große Bereiche unterteilt.

Der erste Abschnitt betrachtet *Lernplattformen und Lernumgebungen* etwas genauer. Dabei wird zunächst die Geschichte der Entstehung von Lernumgebungen aufgerollt, um im Anschluss den Begriff Lernplattform zu präzisieren und zu definieren. Neben allgemeinen Grundlagen werden die Aufgaben solcher Systeme spezifiziert, Möglichkeiten zur Klassifikation angesprochen und Architekturen zur Realisierung von Lernplattformen dargestellt. Ebenso wird hier ein kurzer Überblick über die erfolgreichsten, aktuell verfügbaren Lernplattformen und ihre Eigenheiten gegeben.

Der zweite Abschnitt behandelt das *computergestützte, kooperative Lernen*. Hier wird zunächst eine Abgrenzung des CSCL von dem sehr nahe verwandten Gebiet CSCW (Computer Supported Cooperative Work) vorgenommen. Nach der Definition des CSCL-Begriffs werden ebenfalls einige Grundlagen und eine exemplarische Kategorisierung der CSCL - Systeme angesprochen. Des weiteren werden die verschiedenen Dimensionen des computerunterstützten kooperativen Lernens aufgezeigt und es wird auf die psychologischen und pädagogischen Hintergründe des kooperativen Lernens eingegangen.

Schließlich geht der dritte Abschnitt auf die Möglichkeiten der *Integration von CSCL in Lernplattformen* und auf Realisierungen zur Gruppenunterstützung, sogenannter *Groupware*, ein. Er beschreibt Anforderungen, die an Groupware gestellt werden und erläutert ihre Basistechnologien wie etwa Kommunikationsverfahren und Integrationsplattformen. Untersucht wird in diesem Kapitel, welche technischen Hilfsmittel man für effektives kooperatives Lernen benötigt und wie man die Nachteile der mangelnden realen Präsenz von Mitlernern überwinden bzw. ausgleichen kann. Ebenfalls werden einige etablierte Lernplattformen unter dem Aspekt der Integration von CSCL näher betrachtet. Abschließend soll ein Ausblick in zukünftige Entwicklungen auf diesem Gebiet gegeben werden.

## **2 Lernplattformen und Lernumgebungen**

### **2.1 Motivation**

Die Entwicklung und der Markt für Lernumgebungen ist im Moment derart in Bewegung, dass es schwer fällt den Überblick zu behalten. Laut [Schulmeister03] stehen fast alle Hochschulen demnächst vor der Entscheidung, ob bzw. welche Lernplattformen zur virtuellen Ergänzung ihrer Präsenzlehre verwendet werden sollen. Alle diejenigen, die Lehr- und Lernmaterialien beispielsweise per Internet verfügbar machen oder direkte Kommunikation unter Lernenden, Lehrenden und Betreuern auch virtuell fördern wollen, kommen um Lernplattformen nicht herum. Der anfängliche Enthusiasmus in der Entwicklung von neuen Lernumgebungen, weicht jedoch mittlerweile einer gewissen Ernüchterung. Es stellt sich heraus, dass nur wenige gut durchdachte und strukturierte Systeme in der Realität angenommen werden. Die Qualität von Lernplattformen zeichnen sich also nicht durch das pure Ausreizen neu erschlossener Technologien aus, sondern ganz im Gegenteil führt der unbedachte Einsatz neuer elektronischer Medien und Technologien eher zu einer gewissen Ablehnung bei den Anwendern. Aus eben diesen Gründen, ist es sehr wichtig und interessant sich mit den Grundlagen, Konzepten, Anforderungen und Architekturen von Lernplattformen zu beschäftigen, um zu verstehen, was die Qualität eines solchen Systems ausmacht.

### **2.2 Die Geschichte von Lernplattformen und computergestütztem Lernen**

Nach dem Ende des 2. Weltkriegs waren es vor allem die Industrie und das Militär, die an besseren und effizienteren Unterrichtsmethoden interessiert waren und Forschung in dieser Richtung betrieben. Angespornt durch die technologischen Innovationen auf dem Gebiet der Rechner-technik, suchten sie nach einer möglichen Instrumentalisierung von Computern zu Ausbildungs- und Schulungszwecken.

In den 60er Jahren teilt sich die Entwicklung des Computereinsatzes zur Schulung in zwei Richtungen auf. Auf der einen Seite steht die Bewegung des „Programmierten Unterrichts“, der sich dadurch definiert, dass sich Lernende mit Hilfe programmierter Lehrtexte selbständig Kenntnisse aneignen. Komplexe Prozesse oder Vorgänge sind dabei in Teile zeitlicher und logischer Abfolgen (darum programmiert) gebracht. Auf der anderen Seite steht die Bewegung des „computerunterstützten Lehrens, Lernens und Informierens“. Diese Bewegung bringt zu dieser Zeit mit dem System PLATO (Programmed Logic for Automatic Teaching Operations) der Universität von Illinois und der Firma „Control Data“ Pionierleistungen hervor [Meyerhoff94] und man glaubt den Unterricht in Zukunft vollkommen automatisieren zu können. Bald darauf gibt man 1965 diesen Glauben jedoch wieder auf und will den Computer nun vielmehr als unterstützendes Werkzeug für Problemlösungen einsetzen, wie das Projekt LOGO des MIT (Massachusetts Institute of Technology) demonstriert.

Mit den verbesserten Technologien und neuen Denkansätzen der 70er Jahre werden auch die Lernprogramme auf eine neue Stufe gehoben. Erstmals versucht man künstliche Intelligenz in den ersten Intelligenten Tutoriellen Systemen (ITS) einzusetzen [Petersen96]. Im Bereich CSCW (Computer Supported Cooperative Work) und Groupware entwickelte der Amerikaner Douglas C. Engelbart neue Konzepte, wie vernetzte Rechner für die kooperative Zusammenarbeit benutzt werden können, z.B. durch gemeinsame Datenbanken, multimedialer Kommunikation und Online-Konferenzen.

In den 80er Jahren kam mit Lotus Notes, das von Ray Ozzie entwickelt wurde, eines der bis heute bekannten Groupwareprodukten für Computerumgebungen auf den Markt [Koch95]. Seit dieser Zeit gewann der Forschungsbereich des Computer Supportet Cooperative Learning zunehmend an Interesse. 1995 fand die erste internationale Konferenz zu diesem Thema an der Indiana Universität in Bloomington, USA statt. Verbunden mit diesem Aufschwung der Kombination von kooperativem Arbeiten und computergestütztem Lernen war natürlich auch die vermehrte Konzeption und Entwicklung von geeigneten Lernplattformen. Die Forschung in diesem Gebiet ist bis heute einer der bewegtesten Bereiche (vgl. [Dainz01]).

## **2.3 Definition des Begriffs Lernplattform und deren Aufgaben**

So vielfältig, wie das Thema selbst, sind auch die verschiedenen Definitionsversuche des Begriffs Lernplattform, die in der Literatur zu finden sind. Diese orientieren sich sehr stark an den Funktionen einer Lernplattform. Oft werden auch einzelne Typen von Lernumgebungen separat beschrieben, anstatt den allgemeinen Begriff zu definieren. An dieser Stelle seien die folgenden zwei Definitionen gegeben.

Eine webbasierte Lernplattform ist eine Software für die Organisation und Betreuung webunterstützten Lernens und Lehrens [Häfele02].

R. Schulmeister verweist auf eine Beschreibung der früheren EDUCOM-Kommission (heute: EDU-CAUSE) laut der Lehr- und Lerntechnologien, darunter fällt auch der Begriff Lernplattform, über folgende Eigenschaften verfügen sollen:

Die Technologie soll die Gestaltung und Durchführung von Kursen möglich machen. Studenten, Dozenten, Tutoren und Administratoren sollen als Rollen in Lernsystemen vorgesehen sein. Dienste sollen über eine eigene Funktionalität verfügen, wobei administrative, kommunikative, Lehr- und Evaluationsdienste unterschieden werden. Dokumente müssen Teil der Lernobjekte bzw. Dienste sein. Die Technologie soll die Kommunikation mehrerer Benutzer zulassen und somit kollaboratives Zusammenarbeiten ermöglichen. Die Lernumgebung soll an verschiedene Institutionen anpassbar sein. Kurse sollen in mehreren Sprachen verfügbar sein. Die Benutzerschnittstelle zur Lernumgebung soll anpassbar sein [Schulmeister03].

Eine genauere Spezifikation ist in der Literatur, wie eingangs bereits erwähnt, meist dadurch realisiert, dass der allgemeine Begriff der Lernplattform aufgegeben wird und stattdessen verschiedene Typen von Lernumgebungen präziser herauskristallisiert, wie beispielsweise

klassische, lernzentrierte oder kollaborative Lernumgebungen, auf die an dieser Stelle jedoch nicht weiter eingegangen werden soll.

Aus der Definition der EDUCOM-Kommission ergeben sich im wesentlichen die folgenden Hauptfunktionen einer Lernplattform [Schulmeister03]:

- Benutzerverwaltung (Anmeldung, Verschlüsselung)
- Kursverwaltung (Inhalts- und Dateiverwaltung)
- Rollen und differenzierte Rechtvergabe
- Lernwerkzeuge (Kalender, Notizbuch) und Kommunikationsmethoden (Chat, Foren)
- Präsentation und Darstellung der Kursinhalte, Lernobjekte und Medien in netzwerkfähigen Browsern

Gelegentlich werden auch noch Werkzeuge zur Evaluations- und Bewertungshilfe genannt [Häfele02].

Die folgende Grafik illustriert abschließend die eben genannten Funktionen von Lernplattformen.

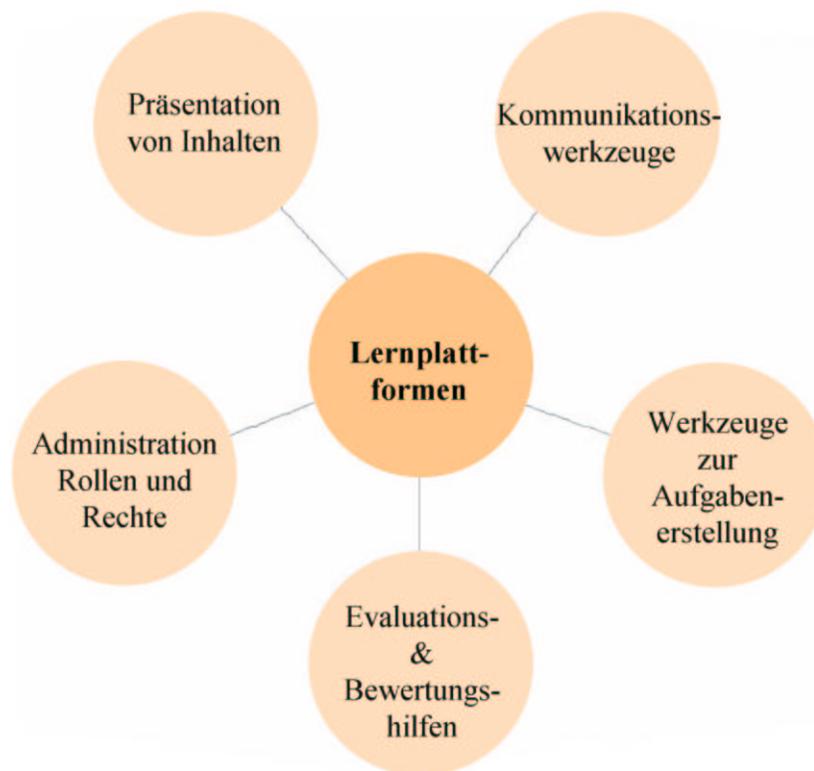


Abb. 1: Funktionsbereiche von Lernplattformen

## 2.4 Architektur und Klassifikation

Die nachstehende Abbildung zeigt die idealisierte Architektur einer Lernplattform nach [Schulmeister03]. Es werden darin nicht alle Funktionen einer Lernumgebung dargestellt, sondern vielmehr sollen die wesentlichen Schichten und Komponenten illustriert werden. Deutlich erkennbar sind 3 wesentliche Schichten. Eine Datenbankschicht, in der alle Benutzerdaten, Kursdaten, Lernobjekte und Lehrinhalte gespeichert werden, eine Schnittstellenschicht, in der andere Anwendungen oder Systeme angebunden werden und über die Funktionalitäten der Lernplattform extern ausgelagert werden können und eine Schicht, die für die Aufbereitung und Darstellung der gespeicherten Daten für die verschiedenen Benutzer zuständig ist. In dieser Schicht werden die verschiedenen Sichten wie die Autorensicht, die Administrationssicht oder die Sicht der Lernenden berücksichtigt und realisiert. Das Application Programmer's Interface (API) ist die tief angelegte Schnittstelle zu anderen Systemen, wie etwa der Studentenverwaltung oder Abrechnungssystemen. Je nach System kann die Architektur leicht abweichen, so können beispielsweise einzelne Komponenten wie das Authoring komplett außerhalb des Systems liegen und einzelne Funktionen wie Kommunikationswerkzeuge, Statistiken oder Evaluationsunterstützungen können über die API-Schnittstellen von externen Programmen realisiert werden. Auch in der Datenbankschicht kann es Variationen geben. Abhängig von der betrachteten Lernplattform werden die Inhalte auf unterschiedliche Weise gespeichert. So kann es vorkommen, dass Lernobjekte und Kursinhalte nicht intern gespeichert werden, sondern per URLs referenziert werden. Die Ausprägung dieser idealisierten Architektur kann also sehr flexibel variieren, dennoch bietet sie einen guten Überblick der Schichten und Komponenten eines Lernsystems.

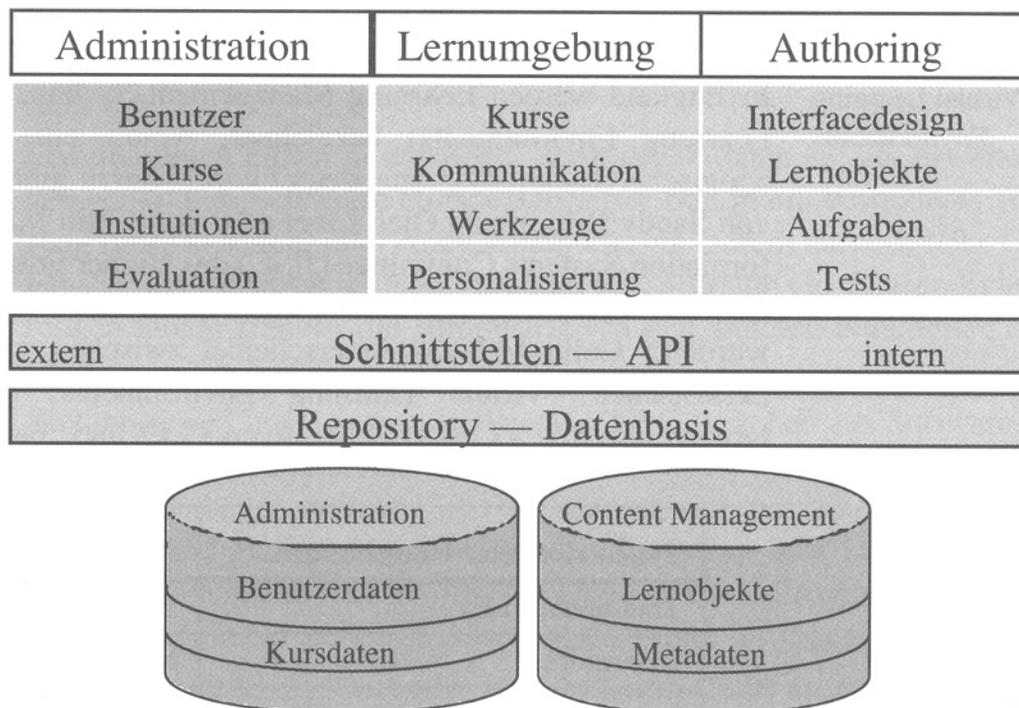


Abb. 2: Idealtypische Architektur eines Learning Management Systems

Die Anwendungen und verschiedene Komponenten der Lernsysteme zur Zusammenarbeit können auf unterschiedliche Rechner verteilt werden. Drei Möglichkeiten dies umzusetzen sollen im folgenden kurz Erwähnung finden. Laufen die gemeinsamen Anwendungen alle auf einem zentralen Rechner, spricht man von einer *zentralen Architektur*. Vorteilhaft ist dabei, die einfache Synchronisation und Verwaltung der Daten. Nachteil ist die Serialität dieser Struktur und die damit verbundene Einschränkung der Gruppeninteraktionen und mögliche Datenstaus. Bei der *replizierten Architektur* laufen gemeinsame Anwendungen als „Kopie“ auf jedem Benutzerrechner, was natürlich den Vorteil einer parallelen Verarbeitung impliziert und eine individuellere Vorgehensweise ermöglicht. Nachteil ist eine gesteigerte Systemkomplexität hinsichtlich der Objektverteilung bzw. des Zugriffs- und Konfliktmanagements. *Hybride Architekturen* schließlich vereinen die Vorteile der vorhergehenden Ansätze. Sie haben eine zentrale Instanz, erlauben jedoch ebenfalls die direkte Kommunikation dezentraler Komponenten.

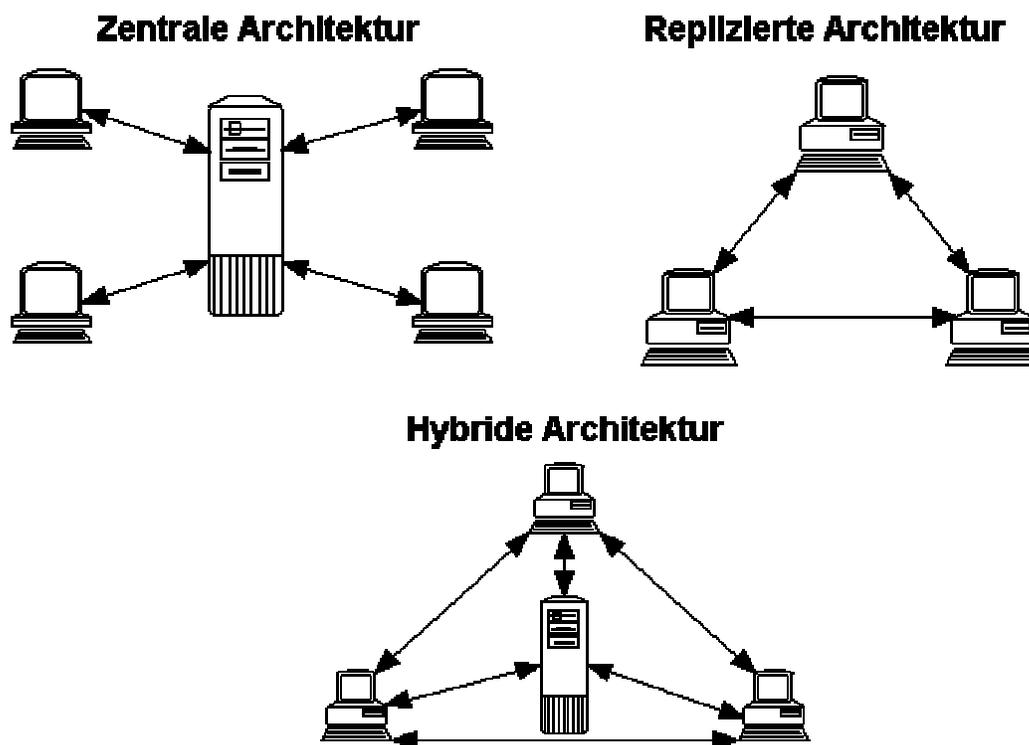


Abb. 3: Architekturen von Lernsystemen zur Zusammenarbeit frei nach [Häfner97]

Die Klassifikation von Systemen zur Kollaboration kann auf verschiedene Arten erfolgen. Die zwei in der Literatur am häufigsten aufgeführten Vorgehensweisen sind die *Klassifikation nach Raum und Zeit* der Interaktion und die *Klassifikation nach Art der Unterstützung*. Diese Ansätze beziehen sich zwar eigentlich auf CSCW-Systeme (Computer Supported Cooperative Work), sind aber wegen der engen Verwandtschaft zu kooperativen Lernsystemen auch für jene, zumindest teilweise, relevant und seien deshalb hier erwähnt. Auf die spezifische Klassifikation von CSCL-Systemen wird im Abschnitt 3 dieser Arbeit eingegangen.

Die Raum-Zeit Matrix zur Einteilung kooperativer Systeme wurde bereit 1988 von Robert Johansen entwickelt. Er unterscheidet nach der räumlichen, geographischen Verteilung der Benutzer und der zeitlichen synchronen oder asynchronen Interaktion. Grudin erweiterte diese

Matrix später um eine zusätzliche Koordinationskomponente, welche die Vorhersagbarkeit verschiedener Zeiten und Plätze repräsentiert, wie Abb. 4 verdeutlicht.

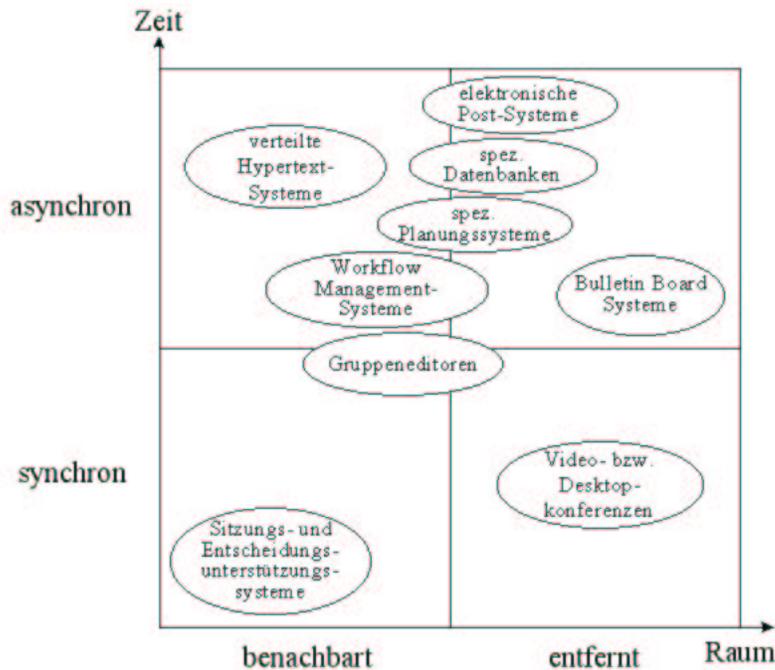


Abb. 4: Die Raum-Zeit Matrix frei nach Johansen und Grudin

In Anlehnung an [Teufel95] verwendet Cora Burger in [Burger97] eine Dreiecksmatrix mit den drei Unterstützungsfunktionen Kommunikation, Koordination und Kooperation, um die Systeme nach diesen einzuordnen und damit zu klassifizieren.

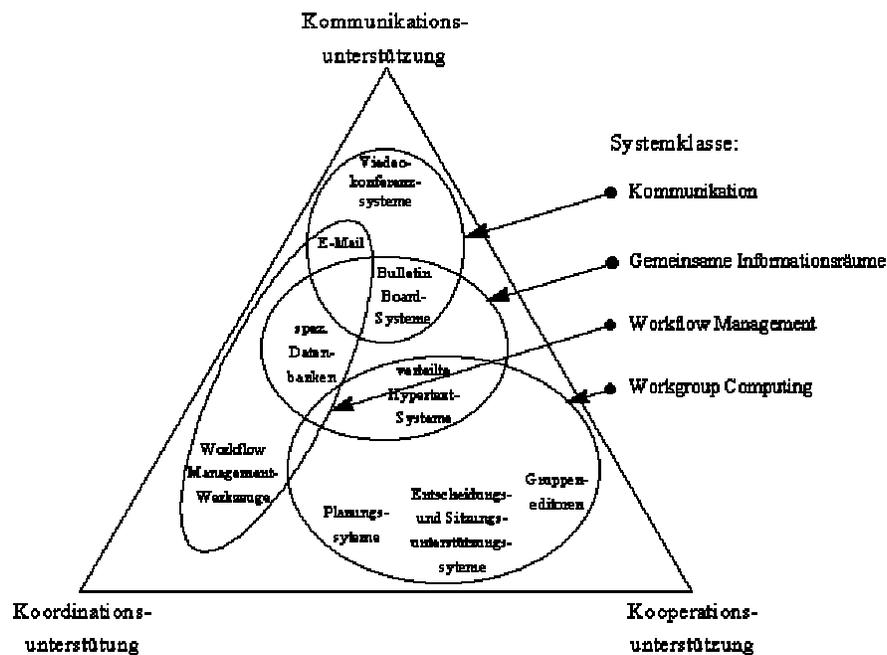


Abb. 5: Klassifikationsschema nach Unterstützungsfunktionen

## 2.5 Aktuelle Lernplattformen

Um diesen 2. Abschnitt abzurunden, seien abschließend in aller Kürze einige Lernplattformen genannt, die am heutigen Markt bekannt sind.

Blackboard 5 von Blackboard Inc ist eine der bekanntesten kommerziellen Lernplattformen, die vor allem im Bereich der Tools und der Kommunikation überzeugt [Schulmeister03].

CLIX von der IMC Information Multimedia Communication GmbH ist ein sehr komplexes modular aufgebautes System, das hauptsächlich über Wizards bedient wird. Die Benutzerführung ist übersichtlich und CLIX ist einfach zu konfigurieren und sehr anpassungsfähig [Schulmeister03].

IBT Server von der time4you GmbH ist auf TCL und Javascript modular aufgebaut. Das System ist recht umfangreich und bietet viele Möglichkeiten [Schulmeister03].

ILIAS ist eine webbasierte Open-Source-Lernplattform, die an der Universität Köln realisiert wurde und mit PHP in Verbindung mit der MySQL Datenbank programmiert wurde. ILIAS hat eine gut strukturierte Oberfläche und ist als Open-Source-System natürlich sehr offen für Erweiterungen [Klein02].

IntraLearn von der IntraLearn Software Corp arbeitet auf der Basis von Coldfusion. Die Menüs sind intuitiv und bieten alle wichtigen Funktionen. IntraLearn ist ein eher kleines System, das sich auf die nötigsten Funktionen beschränkt aber trotz guter Ansätze noch unausgereift wirkt [Schulmeister03].

SABA von SABA Software Inc. wurde in Java implementiert und benötigt die Serversoftware TomCat. Es bietet eine eher rudimentäres Benutzerinterface zur Administration, eine Ressourcenverwaltung und ein Abrechnungssystem. Rollen und Rechte können äußerst differenziert definiert werden. SABA gehört zu den komplexeren und funktionsreicheren Systemen. Die Benutzerführung ist nicht sehr intuitiv und der Administrationsaufwand hoch. SABA ist ein kommerzielles Weiterbildungsverwaltungssystem für Betriebe [Schulmeister03].

WebCT ursprünglich von der University of British Columbia entwickelt ist ein kurszentriertes System. Rollen können nicht frei definiert werden. WebCt gehört zu den einfacheren Systemen und stammt aus dem universitären Umfeld, dessen Anforderungen es auch größtenteils abdeckt. Das Benutzerinterface ist intuitiv, die Kurs- und Ressourcenverwaltung erweist sich jedoch als Schwachpunkt [Schulmeister03].

## **3 CSCL – Computer Supported Cooperative Learning**

### **3.1 Motivation**

CSCL ist der neue große Hoffnungsträger in einer langen Reihe von Entwicklungen und Versuchen, das Lehren und Lernen mit Hilfe von Computern und Netzwerken zu unterstützen. In Zeiten der Globalisierung, des Internet-Booms und der rasanten technologischen Entwicklung gewinnt dieser Forschungsbereich zunehmend an Bedeutung. Die Hoffnungen im Bildungsbereich sind groß und das öffentliche Interesse ist enorm. Einsatzmöglichkeiten sowohl an Hochschulen als auch in Betrieben und anderen Ausbildungseinrichtungen verleihen CSCL eine hohe praktische Relevanz. Schnell zeigen sich jedoch auch die damit verbundenen Schwierigkeiten CSCL in technischer, organisatorischer und methodischer Hinsicht praktisch anzuwenden bzw. umzusetzen. In der aktuellen Forschung findet man international sehr viele Gebiete, die mit CSCL verbunden sind, wie beispielsweise Multimedia, Datenbanken, Wissensmanagement, Didaktik in der Informatik oder CSCW (Computer Supported Cooperative Work). Die aktuellsten Entwicklungen in diesen Bereichen lassen keinen Zweifel an dem großen Potential von CSCL für das kooperative eLearning. Die erste internationale Konferenz zu diesem Thema fand bereits 1995 an der Indiana Universität in Bloomington USA statt (vgl. [Krey99]).

### **3.2 CSCL – Abgrenzungen und Definition**

Oft werden in der Literatur zu eLearning die beiden Begriffe CSCL und CSCW (Computer Supported Cooperative Work) in einem Atemzug genannt, ohne dabei genau auf die Differenzen einzugehen. In beiden Fällen arbeiten Gruppen zusammen, die von Computern unterstützt werden, um ein Ziel zu erreichen. Aber gerade dieses Ziel unterscheidet CSCL und CSCW voneinander. Beim CSCL steht der Lerneffekt an aller oberster Stelle. Die Art der Bearbeitung einer Aufgabe ist wichtiger als das endgültige Ergebnis. Die Qualität der Gruppenarbeit äußert sich hier in der Effektivität des Lernens. Ziel im CSCW ist hingegen, die Bearbeitung der Aufgaben effizienter zu gestalten. Die bestmögliche Qualität des Ergebnisses ist hier erstrebenswert. Die Computerunterstützung dient dabei zur Verringerung des für die Bearbeitung notwendigen Aufwandes. CSCW ist ein Begriff, der vor allem in der wirtschaftlichen Gruppenarbeit Anwendung findet und anzusiedeln ist, wohingegen CSCL eindeutig dem Aus- und Weiterbildungsbereich zuzuordnen ist. Dennoch unterstützen beide Systeme die Gruppenarbeit, die Kommunikation und die Förderung von gruppeninternen Beziehungen, aber auch individuelle, aufgabenbezogene Rückmeldungen ihrer Mitglieder.

Unter Computer Supported Cooperative Learning (CSCL) kann das Anwenden von CSCW-Systemen im Bereich des Lehrens und Lernens verstanden werden. CSCW-Systeme werden dabei statt zum kollaborativen Arbeiten zum kooperativen Lernen eingesetzt. Strenger gesehen definiert man CSCL jedoch als die Kombination von Computersystemen und pädagogisch-didaktischen Methoden, um die Vorteile kooperativen Lernens in Computerumgebungen umzusetzen bzw. spezifisch zu realisieren. So gesehen ist CSCL ein eigenständiges Forschungsfeld, auf das sich die Erkenntnisse aus CSCW-Bereichen oder der traditionellen Pädagogik nicht uneingeschränkt übertragen lassen.

Besonderes Merkmal von CSCL-Systemen ist einerseits die *Unterstützung aller Lernphasen* (Abb. 5), andererseits die gesteigerte *Förderung von Gruppeninteraktion* (vgl. [Schmees01]).

Im Lernvorgang lassen sich folgende vier Phasen identifizieren [Kleinsorgen97]:

1. Erarbeitung der Fragestellung
2. Aneignen von Fakten
3. Diskussion von Wissen und Zusammenhängen
4. Abstraktion der Fakten.

Förderlich für die ersten beiden Phasen sind Systeme, die das Sammeln von Ideen unterstützen und dadurch das kreative Arbeiten fördern. Bieten Lernsysteme eine einfache Suche und einen schnelle Zugriffsmöglichkeit auf ein reichhaltiges geeignetes Informationsrepertoire, so werden damit die Phasen 2 und 3 unterstützt und das Lösen von Aufgaben erleichtert. Um die Diskussion und das Fällen von Entscheidungen in den Phasen 3 und 4 zu erleichtern, sollten die Informationen in einem System strukturierbar sein und somit das Erstellen bestimmter Szenarien ermöglichen.

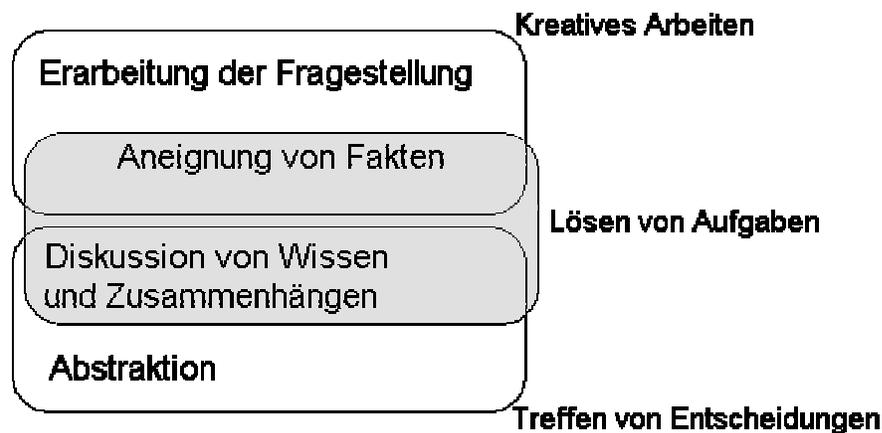


Abb. 5 Die vier Lernphasen frei nach [Kleinsorgen97]

CSCL-Systeme sollen neben den Lernphasen auch insbesondere die Gruppeninteraktion fördern. Studenten soll es möglich sein durch die Zusammenarbeit mit Gruppenmitgliedern eine eigene Methodik zu entwickeln. Nach dem Sammeln von Informationen sollten die Lernenden diese, gefördert durch entsprechende CSCL-Systeme, untereinander leicht austauschen können ohne sie dabei, wie etwa beim realen Verleihen einer Zeitschrift, selbst nicht mehr zur Verfügung zu haben. Die synchrone und asynchrone Kommunikation soll im System ebenso möglich sein, wie das gemeinsame Bearbeiten von Aufgaben. Ebenso müssen die in diesen Systemen verwendeten Medien und Lernobjekte die Kooperation und Kollaboration ermöglichen. Mehr Informationen dazu sind im Abschnitt 4 dieser Arbeit zu finden.

Problembereiche des CSCL sind gemäß [Wessner99] die soziale Präsenz, die gemeinsame Wissensbasis und die Koordination der Lernprozesse. Ziel ist die Kompensierung dieser Nachteile.

### 3.3 Klassifikation von CSCL-Systemen

CSCL-Systeme werden in der Fachliteratur von den verschiedenen Autoren recht unterschiedlich eingeteilt und klassifiziert. Peter Baumgartner geht in [Baumgartner99] von einem dreidimensionalen Lernmodell, motiviert durch die drei Lernparadigmen Behaviourismus, Kognitivismus und Konstruktivismus, aus. Daraus erstellt er ein heuristisches, dreidimensionales Lernsoftware-Modell, in das CSCL-Systeme eingegliedert werden. Rolf Schulmeister wiederum bezeichnet in [Schulmeister03] das Modell von Baumgartner als zu komplex und gibt seinerseits eine Matrix zur Einteilung der Systeme an, die einerseits die Lernparadigmen berücksichtigt und andererseits die Symbolverarbeitung, künstliche Intelligenz und Konnektionismus mit einbindet. Michael Kerres hingegen ordnet die Systeme in [Kerres01] verschiedenen telemedialen Lernszenarien zu. Diese Einteilung spiegelt ein natürliches Ordnungsprinzip wieder und soll im Folgenden näher beschrieben werden. Kerres gibt neun telemediale Lernszenarien für das kooperative Lernen an. Diese sind *Tele-Teaching*, *offenes Tele-Lernen*, *Tele-Coaching*, *unbetreute Lerngemeinschaften*, *betreutes Tele-Lernen*, *verteiltes, kooperatives Lernen*, *Tandem-Lernen*, *E-Mail Partnerschaften* und *virtuelle Klassenzimmer*.

Das *Tele-Teaching* stellt die Vermittlung von Wissen durch einen Dozenten in den Vordergrund. Vorträge, Präsentationen oder Diskussionen werden an die Lernenden übertragen, die dabei räumlich vom Lehrenden getrennt sind. Die Lernenden haben die Möglichkeit, sich mit Fragen, Anmerkungen oder Kritik zu beteiligen. Ein Beispiel ist die Übertragung einer Vorlesung direkt vom Hörsaal an eine andere Hochschule. Dabei ist eine Rückkopplung der Lernenden wichtig.

Greift ein einzelner Lernender auf Lernmaterialien (z.B. im WWW) zu, so spricht man vom *offenen Tele-Lernen*. Die Bearbeitung geschieht ohne Kooperation mit anderen und ohne Betreuung durch Tutoren. Daher eignet sich diese Lernform besonders für kleinere Lerneinheiten und für Wissensdefizite, die ad hoc behoben werden sollen. Es bleibt dabei aber letztlich beim autodidaktischen Lernen, das gegenüber dem Lernen mit einem Buch nur wenig Vorteile bietet.

Beim *Tele-Coaching* steht die persönliche Betreuung des Lernenden im Vordergrund. Eine entfernte Person (Coach) betreut die Lernenden durch E-Mail oder mit Hilfe von Audio- und Videokonferenzen. Wenn es um längere, wechselseitige Dialoge geht, dann sind synchrone Varianten interessant, bei denen Coach und Lernender gleichzeitig anwesend sind. In der Regel stellt sich nur in Verbindung mit anderen Elementen, wie etwa Präsenzphasen, eine sinnvolle Lernorganisation ein.

In *unbetreuten Lerngemeinschaften* können Lerninteressierte Angebote z.B. im Internet aufsuchen und sich dort mit Gleichgesinnten austauschen (beispielsweise in Newsgroups). Man kann um Antworten ersuchen und auch selbst Antworten geben. Es besteht jedoch keine Garantie für die Richtigkeit der Antworten, außerdem kann in diesem Fall wohl kaum von einem Lernangebot gesprochen werden. Des Weiteren zeigt sich, laut Kerres, dass die gegenseitige Unterstützung mit steigender Anonymität nachlässt.

Steht die Betreuung entfernter Lerner bei der Bearbeitung von Aufgaben durch einen Tutoren im Mittelpunkt, spricht man vom *betreuten Tele-Lernen*. Dabei wird vom Einzelnen eine

individuelle Auseinandersetzung mit dem Lernstoff durch gezielte Lernaufgaben gefördert und gefordert. Die Lernenden haben die Gewissheit, bei Lernschwierigkeiten Unterstützung zu bekommen, müssen jedoch auch sinnvolle Ergebnisse termingerecht präsentieren.

Das *verteilte, kooperative Lernen* ist lediglich eine Erweiterung des betreuten Tele-Lernens, wobei nun die Gruppenarbeit von verteilten Lernenden im Vordergrund steht. Es werden also Lerngruppen gebildet, die dann durch einen Tutor entsprechen betreut werden.

Beim *Tandem-Lernen* bilden je zwei Lernende eine Lernpartnerschaft und erhalten eine Folge von Aufgaben, die als Basis für ihre Kommunikation dient. Erprobt wurde dieses Vorgehen z.B. beim Fremdsprachen lernen. Hier bietet sich etwa an eine Lernpartnerschaft aus einer deutsch lernenden Spanierin und eines spanisch lernenden Deutschen zu bilden. Dabei ist eine intensive Betreuung meist unerlässlich, da die Lernaktivitäten sonst meist sehr rasch zum Erliegen kommen.

Die *E-Mail Partnerschaft* ist im Prinzip dasselbe wie das Tandem-Lernen, nur dass die Lernenden vor Ort z.B. durch einen Lehrer zusätzlich betreut werden.

Eine Erweiterung dieser Partnerschaften auf ganze Gruppen, wie beispielsweise durch die Kopplung mehrerer Klassenzimmer mit synchronen Kommunikationsmethoden, wird mit dem Schlagwort *virtuelles Klassenzimmer* bezeichnet. Auch hier werden die Gruppen zusätzlich vor Ort betreut.

Eine weitere Möglichkeit der Klassifikation von CSCL-Systemen beschreibt Martin Wessner. Laut [Wessner99] umfasst CSCL eine Vielzahl möglicher Lehr- und Lernszenarien, die sich nach mehreren Dimensionen klassifizieren lassen:

*Ort und Zeit:* Wenn sich die Lerner zur gleichen Zeit im gleichen Raum befinden, spricht man von lokalen Gruppen oder "face-to-face" Lernen. Eine wichtige Variante ist das verteilte CSCL, bei dem die Lernenden von verschiedenen Orten aus über vernetzte Computer verbunden sind.

*Symmetrie:* Wissen wird entweder überwiegend von einem Lehrenden zu den Lernenden transferiert (asymmetrisches CSCL) oder alle am Lernprozess beteiligten befinden sich auf vergleichbarem (aber heterogenem) Wissensniveau (symmetrisches CSCL).

*Direktivität:* Wird der Lernprozess von einer Person oder einem Programm gesteuert oder handelt die Lerngruppe als eine sich selbst organisierende Einheit?

*Dauer:* Stehen im Fokus Lerngruppen, die für eine kurze Zeit gebildet werden oder sich bilden (transient), oder geht es um solche, die sich über längere Zeit mit einem Wissensgebiet beschäftigen und dabei auch persistente Wissensobjekte erzeugen?

*Sozialform:* Art und Größe der Gruppe bestimmen, wie in der face-to-face Situation, die Qualität und Quantität der möglichen Interaktionen.

*Wissensziel:* Ist beabsichtigt, dass jeder Lernende individuell über das Wissen verfügt, oder soll die Gruppe als Ganzes sich dieses Wissen aneignen?

### 3.4 pädagogisch-psychologische Hintergründe

Nach der anfänglichen Konzentration auf Unterstützung individueller Lernprozesse durch Computer wird nun verstärkt versucht, verteilte kooperative Arbeits- und Lernsituationen durch den Einsatz von Computernetzwerken zu unterstützen. Eine parallele Entwicklung in der pädagogisch-psychologischen Diskussion geht von der zentralen Bedeutung sozialer, kooperativer Prozesse für das Lernen aus. Kooperatives Lernen bezeichnet Lernformen, bei denen Mitglieder einer Gruppe miteinander kommunizieren und gemeinsam Wissen und Fertigkeiten aufbauen und verfestigen (vgl. [Slavin95], [Hesse97]). Als theoretische Fundierungen des kooperativen Lernens gelten konstruktivistische Ansätze, die kulturhistorische Schule sowjetischer Prägung sowie der Ansatz des situierten Lernens bzw. der situierten Kognition (vgl. [Koschmann96]). All diesen Ansätzen ist gemeinsam, dass die aktive Rolle des Lernenden bei der Erarbeitung und Verarbeitung von Wissen betont wird.

Die pädagogisch-psychologischen Wurzeln des kooperativen Lernens sind laut [Wessner99] der *Konstruktivismus*, das *situierte Lernen*, die *verteilte Kognition* und die *Entwicklungspsychologie*.

Für *Konstruktivisten* ist das Wissen keine absolute Beschreibung externer Wirklichkeit, sondern es wird vom Lernenden aktiv in komplexen, realen Lebenssituationen konstruiert. Lernen bezeichnet nach konstruktivistischer Sicht eben diesen Prozess des Aufbaus von Erfahrungen. Lernprozesse müssen folglich interaktiv sein und das gemeinsame Bilden und soziale Aushandeln von Begriffen beinhalten. Verschiedene Grundideen des Konstruktivismus sind in neue Ansätze des Lernens, wie etwa das *situierte Lernen* eingeflossen (vgl. [Steinmetz00]). Unter situiertem Lernen versteht man das Lernen, Probleme in bestimmten Situationen zu lösen. Die *verteilte Kognition* versteht Person und Umwelt oder Gehirn, Körper und Umgebung als ein System, so dass Kognition nur durch das Zusammenwirken der Bestandteile dieses Systems erklärbar ist. Ein wichtiges Anwendungsgebiet der verteilten Kognition ist die Gestaltung von Umgebungen und kognitiven Artefakten, so dass kognitive Prozesse unterstützt, vereinfacht oder von der Umgebung übernommen werden. Die *Entwicklungspsychologie* ist ein Teilgebiet der Psychologie, das sich hauptsächlich mit der Erforschung und Beschreibung des einzelnen Menschen befasst. Sie beschäftigt sich zunehmend mit Fragen der Entwicklungstheorie und versucht durch Forschung und Experimente zu klären, durch welche Bedingungen und über welche Lernprozesse der Entwicklungsprozess beeinflusst bzw. gesteuert werden kann.

Des weiteren gibt Wessner folgende Definition: Kooperatives Lernen bezeichnet eine Interaktionsform, bei der die Mitglieder einer Gruppe gemeinsam und in wechselseitigem Austausch Kenntnisse und Fähigkeiten erwerben. Dabei sind alle Gruppenmitglieder gleichberechtigt am Lerngeschehen beteiligt und tragen gemeinsam Verantwortung für den Lernprozess und das Ergebnis.

Die Vorteile des kooperativen Lernens sind die starke Involvieren der Lernenden, die aktive Verarbeitung des Lernstoffes, die Motivation, die Nivellierung und die gesteigerte Lerneffizienz.

# 4 Integration von CSCL in Lernplattformen – Groupware

## 4.1 Motivation

Erfahrungen mit dem individuellen, computergestützten Lernen offenbarten sehr schnell eine ganze Reihe von Schwächen und Grenzen dieses Ansatzes. Diese liegen natürlich insbesondere in den Beschränkungen der Kommunikation und Kooperation mit anderen Lernenden sowie der begrenzten Interaktivität [Steinmetz00]. Daher ist die Integration von Komponenten für kooperatives Lernen (CSCL), die den einzelnen Lernenden aus seiner Isoliertheit holen und ein gemeinsames Lernen ermöglichen, in modernen Lernumgebungen von immenser Bedeutung.

Abbildung 6 verdeutlicht zudem die entstandene Notwendigkeit zur computergestützten Zusammenarbeit, welche sich durch die gesellschaftliche und technologische Entwicklung und neue Marktanforderungen ergeben hat. Die Grafik entstand zwar bereits 1995, aber aus heutiger Sicht hat sich an der Gültigkeit ihrer Aussage nichts verändert. Die Grafik bezieht sich dabei auf CSCW. Im Kontext des CSCL ist die linke Flanke der gesellschaftlichen Veränderungen durch die Veränderungen und neuen Erkenntnisse in der Pädagogik und der Lehre zu ersetzen, um eine äquivalente Aussage zu erhalten.

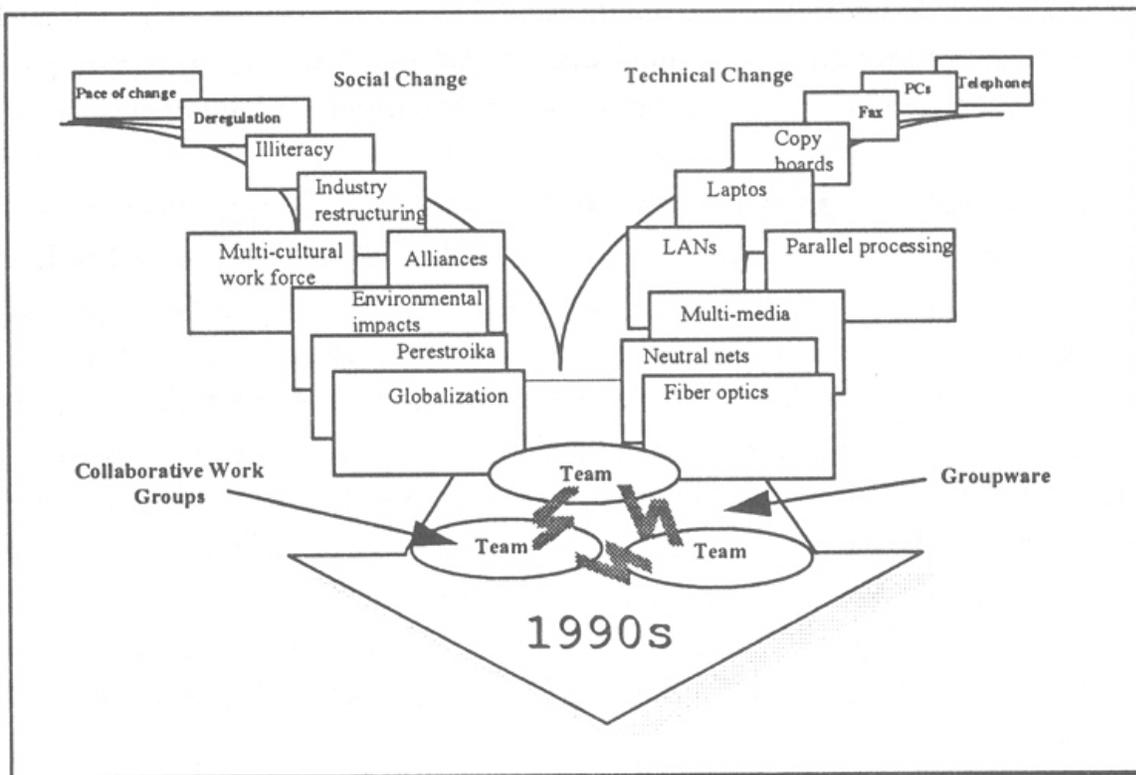


Abb. 6 *Driving Forces* von Groupware [Bornschein95]

## 4.2 Groupware – Definition, Anforderungen und Klassifikation

Von einer allgemein anerkannten Definition von Groupware kann nicht ausgegangen werden. Carin Bornschein-Grass erklärt den Begriff in [Bornschein95] recht treffend.

Groupware kann als Technologie, Produktkategorie oder Konzept verstanden werden, die Zusammenarbeit von Menschen informationstechnologisch zu unterstützen. Der Einsatz der Technik will den Anforderungen kooperativen Arbeitens bestmöglich entsprechen. Groupware liegt die Intention zu Grunde, das Potential der Kommunikation, Kooperation und Interaktion zwischen Menschen auf Computersystemen zu erschließen und zu unterstützen.

Unter Groupware versteht man also Technologie bzw. Hard- und Software, die zum Zweck der Kooperationsunterstützung eingesetzt wird. Darunter fallen z.B. auf der Hardwareseite Kameras zur Übertragung von Gesten. Die Softwareseite reicht von simplen Tools wie Email oder Chatfunktionen bis hin zu komplexen Systemen, die viele kooperative Aspekte unterstützen. Um den Begriff Groupware besser einordnen zu können, illustriert Abbildung 7 eine selbsterklärende Betrachtung computergestützter kooperativer Arbeit in drei Ebenen.

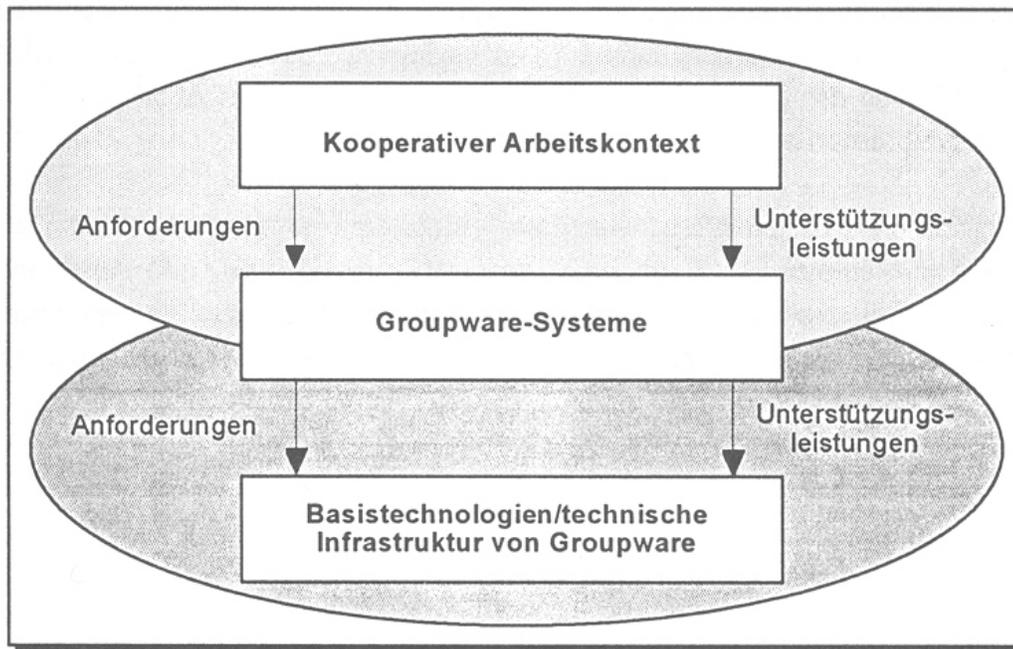


Abb. 7 Mehr-Ebenenbetrachtung computergestützter kooperativer Arbeit

Hauptanliegen ist es, durch die Fähigkeiten der Computer zur Kommunikationsunterstützung, die Isoliertheit des Einzelnen zu überwinden und ihn mit Mitlernenden, Tutoren und Lehrenden in Kontakt zu bringen. Laut [Steinmetz00] weist CSCL hierfür mehrere Dimensionen auf:

*Synchrones und asynchrones kooperatives Lernen:* die Beteiligten nehmen gleichzeitig (Videokonferenz) oder zeitversetzt (Email) am Lernprozess teil.

*Lernende vor Ort und weltweit verteilt:* Die am Lernprozess Beteiligten können sich an demselben Ort (Schulungsraum) aufhalten oder weltweit verteilt (Telelearning) sein.

*Individuelle Lernphasen und Gruppenlernphasen:* Kooperatives Lernen kann aus individuellen Lernphasen sowie Lernen in Gruppen mit und ohne Lehrer bestehen.

Bezogen auf diese Dimensionen formuliert Cora Burger in [Burger97] vier wesentliche Anforderungen an Groupware. Sie soll gewissermaßen *eine natürliche Erweiterung einer Einbenutzerumgebung* ermöglichen, d.h. sie soll die individuellen Möglichkeiten nicht einschränken. Die *Sichtbarkeit von Teamaktivitäten* ist eine weitere Anforderung. Gruppenmitglieder sollen relevante Aktionen signalisiert bekommen und neue Aktionen hervorrufen können, es soll also möglich sein, transparent in Gruppen zu kooperieren und kommunizieren. Des Weiteren soll zwischen *Privatsphäre und Teamarbeit* unterschieden werden. Es sollte also eine Trennung von privaten und kooperativen Daten gewährleistet sein. Außerdem ist eine *individuelle Konfiguration der Umgebung* wünschenswert.

Entsprechend der in Abschnitt 2.4 bereits erläuterten Raum - Zeit Matrix (vgl. Abb. 4) lässt sich natürlich auch Groupware klassifizieren. Hier seien nun zwei weitere Klassifikationsansätze für Groupware vorgestellt, die zwar ursprünglich im Kontext der CSCW entstanden sind, aber dennoch ohne große Mühe auch im Bereich des CSCL gültig bzw. gerechtfertigt sind und angewendet werden können.

Der erste Ansatz von Dyson nimmt eine Einteilung nach *inhaltlicher und prozessorientierter Unterstützung* vor (vgl. Abb. 8 links). Die *inhaltliche Unterstützung* wird an der Schaffung und Nutzung eines gemeinsamen Informations- und Wissensbestandes gemessen. Dazu ist ein anwenderbezogenes, situatives und kooperatives Informationsmanagement nötig. Zentraler Aspekt der *prozessorientierten Unterstützung* ist der Informationsfluss in kooperativen Aufgabenabwicklungsprozessen.

Opper und Fresko-Weiss klassifizieren *nach Struktur und Synergie*. Sie erachten die Bereitstellung von Strukturen als erforderlich, damit sich das synergetische Potential von kooperativen Gruppen entfalten kann. Ziel ist die strukturierte Zusammenführung von Wissen, Erfahrungen und Fähigkeiten der Beteiligten zum allgemeinen Nutzen.

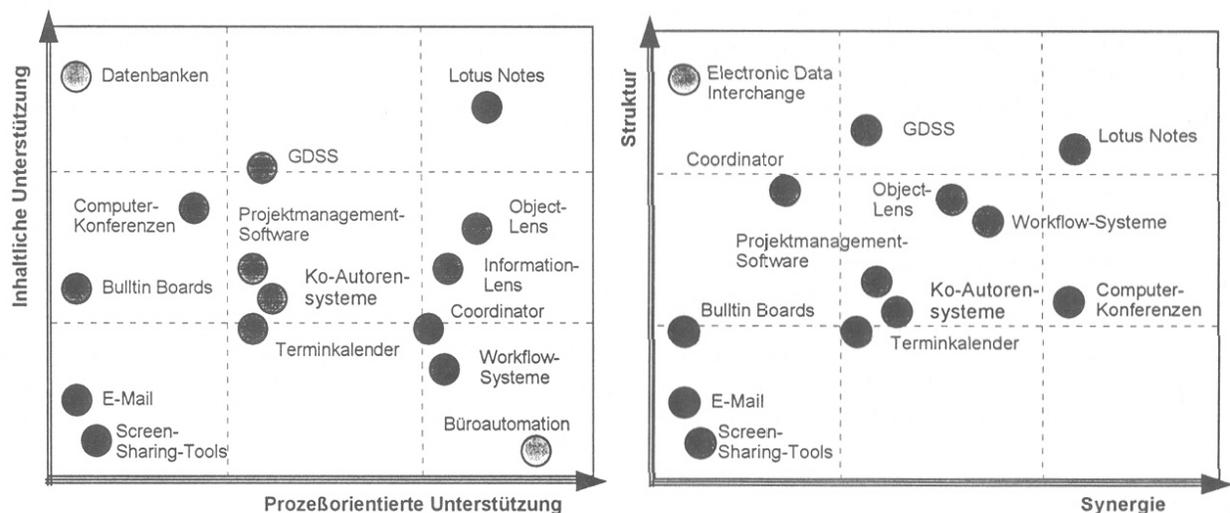


Abb. 8 Klassifikation nach inhaltlicher und prozessorientierter Unterstützung (links) bzw. nach Struktur und Synergie (rechts) nach [Bornschein95]

## 4.3 Basisfunktionen, Technologien und Integration

Wie bereits klar geworden ist, sind es vor allem Methoden zur Kommunikation und interaktive Kooperation, die essentiell sind in CSCL. In diesem Abschnitt sollen diese Methoden präzisiert und ihre Integration in Lernplattformen beschrieben werden.

Grundlage für die Kommunikation und die Kooperation sind natürlich gewisse Informationen, etwa Texte, Bilder, Dokumente oder allgemein Lernobjekte, mit denen sich die Teilnehmer in einer Lernumgebung auseinandersetzen müssen. In CSCL-Systemen setzen sich Lernobjekte in der Regel aus den *Medien* Text, Bild, Film, Ton und Animationen zusammen. Oft werden Hypertextfunktionalitäten auf diese Medien angewandt, dies definiert den Begriff *Hypermedia*. Durch Hypermedia, kombiniert mit anderen Funktionalitäten einer Lernumgebung, können Lernobjekte interaktiv gestaltet werden, so dass sie zur kooperativen Bearbeitung geeignet sind. Solche interaktiven Lernobjekte bilden die Basis für die Kommunikation und das kooperative Lernen. Die durchdachte Gestaltung und Konzeption solcher Lernobjekte ist also ein Grundbaustein für den späteren Erfolg. Ausführliche Informationen zum Design von Lernobjekten sind in [Kerres01] zu finden.

Kommunikation ist auf verschiedenste Weise in Lernplattformen integrierbar. Dabei ist zwischen *synchroner* und *asynchroner Kommunikation* zu unterscheiden [Möhler00].

Bei der *asynchronen Kommunikation* nutzen die Teilnehmer das Kommunikationsmittel nicht gleichzeitig, sondern zeitversetzt. Es ist hierbei nicht nötig auf die Bereitschaft aller Gesprächspartner zu warten. Die gebräuchlichsten asynchronen Kommunikationsformen, die in vielen kooperativen Lernumgebungen integriert sind, werden hier kurz erläutert.

Per *E-Mail* können zu beliebigen Themen Nachrichten versendet werden. Auf diesem Weg können Fragen aller Art geklärt und teilweise auch Gruppenaktivitäten organisiert werden. Ebenso können frei beantwortete Aufgaben zur Korrektur an Betreuer versendet werden.

*Diskussionsforen* können sowohl themenbezogen, für eine Gruppe oder zum freien, vom Lernstoff unabhängigen, Austausch gebildet werden. Für die nötige Übersicht kann eine Archivfunktion sorgen, die Einträge entsprechend sortiert.

An einem *Schwarzen Brett* können Notizen, wie z.B. Veranstaltungstermine, für andere Teilnehmer einer Lernumgebung hinterlassen werden.

In einer *Benutzergalerie* sollten die Namen aller Teilnehmer gepflegt werden. Zusätzlich können hier auch E-Mail Adressen, Fotos und Informationen über den momentanen Status, also ob ein Benutzer gerade online ist sowie seinen aktuellen Aufenthaltsort, verwaltet werden. Dies realisiert gewissermaßen die sogenannte *Group Awareness* (vgl. Abschnitt 4.4).

Die *synchrone Kommunikation* setzt voraus, dass alle Beteiligten dasselbe Tool gleichzeitig benutzen. Um miteinander zu kommunizieren, müssen die Teilnehmer sich für eine bestimmte Zeit verabreden und zur selben Zeit alle anwesend sein. Im Folgenden sind einige gängige Ausprägungen synchroner Kommunikation skizziert, wie sie in modernen Lernumgebungen integriert sind.

Die *Video-/Audiokonferenz* wird oft zur Übertragung von Vorträgen und Vorlesungen bzw. zur Zusammenschaltung von Experten genutzt. Im kooperativen Kontext ist zu beachten, dass eine bidirektionale Ausprägung dieser Kommunikationsart hinsichtlich der Interaktivität sehr wichtig ist. Eine reine unidirektionale Übertragung einer Vorlesung in einen anderen Hörsaal, ohne die Möglichkeit Feedback zu erhalten, ist für das CSCL von geringem Nutzen. Ein wichtiger Punkt ist, dass sich die Interaktivität hier nicht allein durch die Nutzung von Audio-/Videoübertragungen ergibt, sondern erst durch die zusätzlichen Forderungen nach Synchronität und Bidirektionalität.

Unter dem Begriff *Chat* versteht man die synchrone Kommunikation auf Textbasis. Er wird meist für den spontanen, assoziativen, direkten Austausch genutzt und weniger zur Diskussion konkreter Problemstellungen in einer Gruppe.

Auf einem *Whiteboard* können Tutoren und Teilnehmer zusammen Dokumente erstellen. Dabei erscheinen die Beiträge synchron auf den jeweiligen Bildschirmen der Teilnehmer und können dort bearbeitet werden. Außerdem, können über das *Whiteboard* zusätzliche Informationen angezeigt werden.

Neben den eben genannten Funktionen zur Kommunikation gibt es auch Mittel, welche primär auf die *Unterstützung der Kooperation* abzielen. Laut [Schulmeister01] sind für kollaborative Aufgaben solche Plattformen optimal, die gemeinsames synchrones Arbeiten an Lernobjekten mit dafür geeigneten Programmen erlauben (*shared applications*). Diesen Stand hat die Technologie bis heute nur in wenigen Fällen erreicht. Die meisten kooperativen Werkzeuge sind noch im Prototypenstadium und verbleiben als Herausforderung zukünftiger Entwicklungen. Einige kooperationsunterstützende Ansätze, außer dem bereits bei der Kommunikation erwähnten *Whiteboards*, sind in anhängender Ausführung genannt.

Eigentlich gleichzusetzen mit *Whiteboards* ist der Begriff *Multi-User Editoren*. Auch sie erlauben das synchrone und asynchrone Bearbeiten gemeinsamer Materialien.

Unter *Screen-Sharing* versteht man das Darstellen von Bildschirminhalten anderer Anwender auf den jeweiligen Bildschirmen der Teilnehmer.

*Information Sharing* meint die Bereitstellung und Verwaltung gemeinsamer Informationen (vgl. [Bornschein95]). Insbesondere müssen Mechanismen zur Verfügung gestellt werden, um auf geeignete Weise nach Informationen zu suchen und darauf zuzugreifen.

Wie alle diese Mittel zur Unterstützung von Kommunikation und Kooperation letztendlich in verschiedene Lernplattformen integriert werden ist sehr unterschiedlich. Für einige Werkzeuge werden die *Funktionalitäten von Webbrowsern und Internetprotokollen* ausgenutzt, (*verteilte, objektorientierte*) *Datenbanken* können beansprucht werden oder die Anwendungen werden über diverse *Programmiersprachen* in die Plattform eingebaut. Auch das Anbinden von *Implementierungen sogenannter Drittanbieter* wird weitläufig unterstützt und praktiziert. Eine neuere Entwicklung ist die Nutzung von *Middleware*, die das Betriebssystem um anwendungsnahe Dienste erweitert. Beispiele für solch *Middleware* sind *CORBA*, das sich auf die Kommunikation von Objekten konzentriert oder das *Distributed Application Environment* von IBM (vgl. [Schmees01]).

Zugrunde liegende technische Voraussetzungen sind meistens TCP/IP-basierte Netzwerkumgebungen, oft mit Client-Server Architektur und hohen Bandbreiten, die Unterstützung von *Remote Procedure Calls* und die Verfügbarkeit eines Datenbanksystems.

## 4.4 soziale Protokolle und Group Awareness

Wie anfangs schon erwähnt ist eine wesentliche Schwäche beim CSCL die physische Abwesenheit von Mitlernenden oder anders ausgedrückt die Isoliertheit des einzelnen Lernenden. In der realen Welt spielen beim Lernen in Gruppen die sogenannten *sozialen Protokolle* eine wichtige Rolle. Dabei handelt es sich um Absprachen und Regeln, welche die Gruppenmitglieder untereinander treffen und ausmachen. Diese Absprachen und Verhaltensregeln spielen bei der Kommunikation in der Gruppe eine wichtige Rolle, versagen jedoch bei sehr großen Arbeitsgruppen, bei räumlicher und zeitlicher Verteilung oder bei sehr komplexen Gruppenarbeiten. Soziale Protokolle sind jedoch technisch schwer umzusetzen. Auf Systemseite gibt es sogenannte *technische Protokolle*, die man als systemgesteuerte Koordinationsverfahren verstehen kann. Im Folgenden seien exemplarisch drei solcher Protokolle erwähnt.

Das sogenannte *Floor Control* bezeichnet die Regelung verschiedener Rechte in Gruppenszenarien und Konferenzen. Es legt beispielsweise fest, wer zu welcher Zeit sprechen oder Veränderungen an gemeinsamen Dokumenten vornehmen darf. Die temporäre Erlaubnis bestimmte Aktionen durchführen zu dürfen wird dabei als *floor* bezeichnet. Besonders in verteilten, synchronen Szenarien ist eine solche Rechnerunterstützung zur Vermeidung von Konflikten zwischen den Agenten notwendig.

Unter *Concurrency Control (Nebenläufigkeitskontrolle)* versteht man Methoden, um die Konsistenz von gemeinsam bearbeiteten Informationen, ähnlich wie in Datenbanksystemen, zu erhalten. Konkurrierende Zugriffe auf Dokumente durch verschiedene Benutzer werden dabei koordiniert. Während die *Floor Control* nicht zwangsläufig nur durch technische Protokolle realisiert werden muss, sondern z.B. in Face-To-Face- oder Videokonferenz-Szenarien auch über soziale Protokolle ablaufen kann, sind für die *Concurrency Control* in jedem Fall spezielle, technische Verfahren der Informatik notwendig, auf welche einzugehen jedoch den Rahmen dieser Seminararbeit sprengen würde.

*Kooperationsskripts (scripted collaboration)* sind Protokolle, nach denen die Kooperation in der Gruppe stattfindet. Anleitungen, beispielsweise, können beim computergestützten Lernen die Lernenden unterstützen, indem geeignete nächste Schritte beim Bearbeiten einer Aufgabe vorgegeben werden. Verschiedene Skripte können sich dabei stark im Freiheitsgrad, Timing, der Gruppengröße und vielem mehr unterscheiden.

Ein weiterer Begriff, der im Zusammenhang der mangelnder realen Präsenz in CSCL-Umgebungen immer wieder genannt wird, ist die *Group Awareness*. Darunter versteht man das Wissen darüber, was gerade in der Gruppe passiert bzw. was in der Vergangenheit in der Gruppe gemacht wurde. Den Teilnehmern sollte der momentane Zustand der Gruppe bewusst sein, um besser kooperativ und kommunikativ Zusammenarbeiten zu können. *Group Awareness* führt zu spontaner, informeller Kommunikation. Gruppenmitglieder sind auf dem aktuellen Stand der Gruppenaktivitäten und können dadurch bewusste Entscheidungen über

eigene Aktivitäten treffen. Die *Group Awareness* kann in Lernumgebungen auf verschiedene Arten realisiert werden. In einer Chatumgebung können beispielsweise gerade anwesende Teilnehmer in einer Liste angezeigt werden, über die man ihnen auch direkt Nachrichten zukommen lassen kann. In Videokonferenzen ist das Gruppenbewusstsein quasi inhärent.

## 4.5 CSCL in bekannten Lernplattformen

Um einen Praxisbezug herzustellen, werfen wir nun stellvertretend einen Blick auf zwei bekannte Lernumgebungen mit besonderem Augenmerk auf die Integration von CSCL-Funktionen.

Die virtuelle Lernumgebung *VITAL* wurde am Darmstädter GMD-Institut IPSI im Projekt *CLear* entwickelt. Sie hat das Konzept virtueller Räume als Basis und stellt eine Lernumgebung bereit, in der verteilte Lernende Materialien in Form von Hypermedia-Dokumenten lesen und manipulieren können (vgl. Abb. 9). Ebenso ist die Kommunikation per Audio- und Videokonferenzen untereinander möglich. Personen können alleine oder zusammen an Dokumenten arbeiten. Mit der *Personal Pocket* steht ein Tool zur Verfügung, mit dem Hypermediaelemente oder Dokumente zwischen verschiedenen virtuellen Räumen per Drag and Drop ausgetauscht werden können. Der *People Locator* und der *Room Locator* ermöglichen die Orientierung und Navigation in der Lernumgebung. Sie stellen Informationen über vorhandene Räume und angemeldete Benutzer bereit und man kann mit ihrer Hilfe Räume wechseln und andere Teilnehmer treffen. In *Vital* gehen synchrones und asynchrones bzw. individuelles und kooperatives Lernen fließend ineinander über. Die Art der Kooperation wird durch den momentanen Aufenthaltsort und der Präsenz anderer Benutzer bestimmt. Im *virtuellen Auditorium* können mehrere Lernende, z.B. via *Telepointern* und anderen Tools an interaktiven Übungen, die von Tutoren oder anderen gehalten werden, teilnehmen [Steinmetz00].

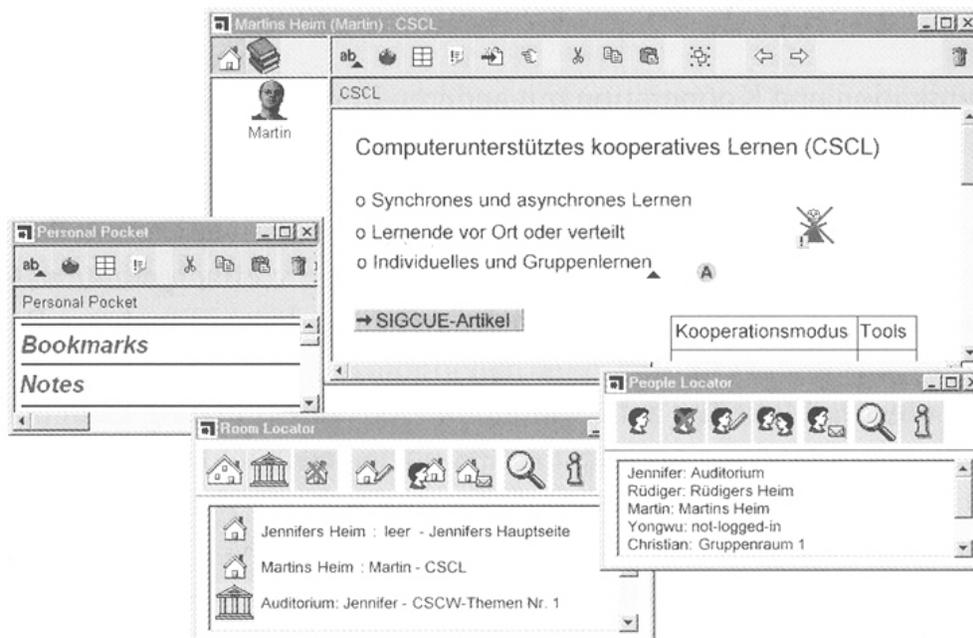


Abb. 9 Die kooperative Lernumgebung Vital

In der Lernplattform *WebCT* von der University of British Columbia werden CSCL-Funktionen durch diverse Funktionen realisiert. An Kommunikationsmethoden stehen Teilnehmern Foren, ein Mailsystem, Chats und Whiteboards zur Verfügung. Die Features *Mein Fortschritt*, Spracheinstellung und Homepages ermöglichen die Individualisierung der Lernumgebung. Die Möglichkeit, die Lernenden in Gruppen einzuteilen und diesen dann Zugang zu einem eigenen Präsentationsbereich zu geben, in dem Ergebnisse ausgetauscht werden können, macht *WebCT* gerade für Gruppenarbeiten interessant. Durch *Kursteilnehmer-Präsentationen* und *Tipps für Kursteilnehmer* kann gemeinsam kooperativ gelernt werden [Schulmeister03].

Allgemein lässt sich sagen, dass die Grundfunktionen zur Kommunikation wie Email, Chat und Foren in den meisten Lernplattformen vorhanden sind. Oft werden auch Audio- und Videokonferenzen angeboten. Meist lassen sich zusätzlich erwünschte Tools über Drittanbieter einbinden. Es ist zu beobachten, dass die meisten Systeme eher auf gewisse Einsatzgebiete spezialisiert sind und es kaum Systeme gibt, die alle Aspekte und Funktionen des CSCL abdecken.

## 4.6 Fazit und Zukunftsausblick

Die heutigen Technologien bieten ein enorm großes Repertoire an Möglichkeiten zur Gestaltung von Lernplattformen. Doch genau darin liegt auch schon das Problem des eLearning. Es fällt sehr schwer zu entscheiden, wie ein erfolgreiches CSCL-System gestaltet werden soll. Es gibt bis heute praktisch keine Lernumgebung, die alle Aspekte, Potentiale, Funktionalitäten und Möglichkeiten des CSCL übersichtlich und optimal realisiert und den sozialen Anforderungen genügt. Ackermann spricht in diesem Zusammenhang von einer *sozialtechnischen Kluft*, die aus der Differenz besteht, was aus sozialer Sicht unterstützt werden sollte und dem, was technisch unterstützt wird. Von daher ist das Ziel für die Zukunft schnell identifiziert, nämlich eine solche allgemein akzeptierte Lernumgebung, welche die Möglichkeiten der modernen Technologien optimal nutzt und alle Aspekte des CSCL abdeckt zu entwickeln und zu etablieren. Dabei sollte das Ziel nicht sein, die reale Gruppenarbeit und das kooperative Lernen gänzlich durch Computer ersetzen zu wollen, sondern vielmehr dessen Defizite und Schwächen, wie zum Beispiel die zeitliche und räumliche Abhängigkeit zu kompensieren. Diese Entwicklung kann jedoch nicht ohne die Erfahrungen und Rückmeldungen von Lernenden funktionieren. Lernen ist immer mit einem Auf- bzw. Umbau von Verhalten, Handlungsschemata und Erfahrungen verbunden und braucht Zeit und Engagement. Letztlich ist es die Akzeptanz einer Lernumgebung durch deren Teilnehmer, die über den Erfolg entscheidet. Steinmetz nennt in [Steinmetz00] vor allem die Konzentration auf die Lernenden, den Lernprozess sowie die Kommunikation und Kooperation der Teilnehmer als Schwerpunkt aktueller Entwicklungen im Bereich der Lernumgebungen.

Natürlich gibt es auch im Bereich des CSCL bzw. des eLearning Zukunftsvisionen. Die konkreteste Entwicklung, die derzeit absehbar ist, ist der Trend zur Mobilität. Aktuelle Bemühungen versuchen sogenannte *Mobile Devices* bzw. *Handhelds* in Lernumgebungen einzubinden und zu nutzen. Schulmeister betont in [Schulmeister03] eine andere Facette zukünftiger Entwicklungen. Er merkt an, dass Lernplattformen nicht alles sind, was zukünftig für die virtuelle Lehre benötigt wird. Sobald die Benutzerzahlen steigen und innerhalb einer

Hochschulregion mehrere verschiedene Lernplattformen eingesetzt werden, wird ein gemeinsames Portal für die Region notwendig. Somit ist die Entwicklung solcher *Portale zur Integration verschiedener Lernplattformen* eine anstehende Aufgabe im Bereich des eLearning. Ein weiterer Trend führt hin zu *virtuellen, raumbasierten 3D Lernumgebungen*, ähnlich der aktuellen Computerspiele. Hinsichtlich der Weiterentwicklung im Bereich der Bandbreite von Rechnernetzen wird auch die synchrone Audio- und Videoübertragung eine wichtige Rolle in zukünftigen Lernumgebungen spielen, wobei die asynchrone Kommunikation darüber hinaus nicht vernachlässigt werden sollte. Eine gewagte Vision ist, das Fehlen realer Mitlernender oder Lehrender durch *virtuelle Personen*, sogenannte Avatare mit einer eigenen *künstlichen Intelligenz*, auszugleichen. Ob sich diese Idee jedoch jemals durchsetzen wird, ist sehr fraglich zumal der Mensch ja nicht durch den Computer ersetzt werden sollte, sondern nur bei der kooperativen Arbeit bzw. dem gemeinsamen Lernen zu unterstützen ist.



Abb. 10 Akademie - 3D Lernumgebung

# Quellen- und Literaturverzeichnis

- [Baumgartner99] Peter Baumgartner / Sabine Payr, *Lernen mit Software*, Studien-Verlag 1999, 2. Auflage, ISBN 3-7065-1444-3
- [Bornschein95] Carin Bornschein-Grass, *Groupware und computergestützte Zusammenarbeit*, DeutscherUniversitätsVerlag 1995, ISBN 3-8244-6112-9
- [Burger97] Cora Burger, *Groupware: Kooperationsunterstützung für verteilte Anwendungen*, dpunkt-Verlag 1997, ISBN 3-920993-60-8
- [Dainz01] Gunnar Dainz, Seminararbeit *Werkzeuge zur Erstellung von internet/intranetfähigen kooperativen Lernumgebungen – vergleichende Bewertung aktueller Produkte*, TU Dresden 2001, <http://www.tu-dresden.de/wwwiisih/ftp/hsss01/dainz.pdf> (15.11.2003)
- [Häfele02] Häfele / Baumgartner, *E-Learning Praxishandbuch: Auswahl von Lernplattformen*, Studien Verlag 2002, ISBN 3-7065-1771-X
- [Häfner97] Ulfert Häfner, Diplomarbeit *Computer Supported Cooperative Work: Ein allgemeiner Überblick sowie die Spezialanwendung Videokonferenz*, Universität Hannover 1997, [http://www.kbs.uni-hannover.de/Arbeiten/Diplomarbeiten/98/hfn\\_html/dpa\\_hfn-Contents.html](http://www.kbs.uni-hannover.de/Arbeiten/Diplomarbeiten/98/hfn_html/dpa_hfn-Contents.html) (15.11.2003)
- [Hesse97] Hesse / Garsoffky / Hron, *Interface Design für computerunterstütztes kooperatives Lernen*, in *Information und Lernen mit Multimedia*, Psychologie Verlags Union Weinheim 1997, 2. Auflage
- [Kerres01] Michael Kerres, *Multimediale und telemediale Lernumgebungen*, Oldenbourg-Verlag 2001, 2. Auflage, ISBN 3-486-25055-8
- [Klein02] Uwe Klein, Seminararbeit *Funktionalität einer Lernplattform und typische Anforderungen an Lernplattformen*, Universität Siegen 2002, [http://www.die.informatik.uni-siegen.de/lehre/ss\\_2002/proseminar\\_multimediale-lehr-lern-systeme/Klein.pdf](http://www.die.informatik.uni-siegen.de/lehre/ss_2002/proseminar_multimediale-lehr-lern-systeme/Klein.pdf) (15.11.2003)
- [Kleinsorgen97] Holger Kleinsorgen / Till Schümmer, Seminararbeit *CSCW im Lehr- und Lernbereich und Computerintegrierte Klassenzimmer*, FhG Darmstadt 1997
- [Koch95] O. G. Koch / M. Kuppinger, *Lotus Notes – Grundlagen und Fallbeispiele*, Haar bei München 1995

- [Koschmann96] T. Koschmann, *CSCL: Theory and Practise of an Emerging Paradigm*, Lawrence Erlbaum Associates 1996
- [Krey99] Alexander Krey, *Entwicklung und Einsatz von CSCL-Umgebungen*, tele-Akademie der FH Furtwangen 1999, <http://www.die-frankfurt.de/zeitschrift/499/lernenarbeiten.htm> (15.11.2003)
- [Meyerhoff94] D. B. Meyerhoff, Dissertation *Hypertext und tutorielle Lernumgebungen, ein Ansatz zur Integration*, Stuttgart 1994
- [Möhler00] Stefan Möhler, Diplomarbeit *Auswahl und Implementierung einer Web-based Training Umgebung für ärztliche Aus- und Fortbildung*, FH Heilbronn 2000, [elearning.zhwin.ch/pool/ressourcen/publikationen/Diplomarbeit\\_Auswahl-und-Implementierung-einer-Web-based-Training-Umgebung\\_20002-11-30\\_Stephan-Moehler.pdf](http://elearning.zhwin.ch/pool/ressourcen/publikationen/Diplomarbeit_Auswahl-und-Implementierung-einer-Web-based-Training-Umgebung_20002-11-30_Stephan-Moehler.pdf) (15.11.2003)
- [Petersen96] K. Petersen, Dissertation *Design eines Courseware-Entwicklungssystems für den computerunterstützten Unterricht*, Karlsruhe 1995
- [Schmees01] Markus Schmees, Seminararbeit *Einführung in CSCW und CSCL*, Universität Oldenburg 2001, <http://www-is.informatik.uni-oldenburg.de/~haber/lehre/sem01/Grundlagen/groupware.html> (15.11.2003)
- [Schulmeister03] Rolf Schulmeister, *Lernplattformen für das virtuelle Lernen Theorie*, Oldenbourg-Verlag 2003, ISBN 3-486-27250-0
- [Slavin95] Robert Slavin, *Cooperative Learning: Theory, Research and Practice*, Allyn & Bacon 1995, ISBN 0-205-15630-4
- [Steinmetz00] Ralf Steinmetz, *Multimedia-Technologie*, Springer-Verlag 2000, 3. Auflage, ISBN 3-540-67332-6
- [Teufel95] Stephanie Teufel / Christian Sauter / Thomas Mühlherr / Kurt Bauknecht, *Computerunterstützung für die Gruppenarbeit*, Addison-Wesley 1995, ISBN 3-89319-878-4
- [Wessner99] M. Wessner / H.R. Pfister, *Positionspapier kooperative Lernumgebungen: Eine Beispielarchitektur und ein Evolutionsrahmen*, Universität Hohenheim 1999