

September 2001

# Ein kollaboratives Lernmodell für CSCL-Umgebungen

Martin Wessner

GMD-IPSI, martin.wessner@gmd.de

Follow this and additional works at: <http://aisel.aisnet.org/wi2001>

---

## Recommended Citation

Wessner, Martin, "Ein kollaboratives Lernmodell für CSCL-Umgebungen" (2001). *Wirtschaftsinformatik Proceedings 2001*. 28.  
<http://aisel.aisnet.org/wi2001/28>

This material is brought to you by the Wirtschaftsinformatik at AIS Electronic Library (AISEL). It has been accepted for inclusion in Wirtschaftsinformatik Proceedings 2001 by an authorized administrator of AIS Electronic Library (AISEL). For more information, please contact [elibrary@aisnet.org](mailto:elibrary@aisnet.org).

In: Buhl, Hans Ulrich, u.a. (Hg.) 2001. *Information Age Economy*; 5. Internationale Tagung  
Wirtschaftsinformatik 2001. Heidelberg: Physica-Verlag

ISBN: 3-7908-1427-X

© Physica-Verlag Heidelberg 2001

# Ein kollaboratives Lernmodell für CSCL-Umgebungen

**Martin Wessner**

GMD-IPSI

*Zusammenfassung: Kooperatives Lernen hat sich als effektive Methode in traditionellen Lern-Szenarien erwiesen. Umgebungen für computerunterstütztes kooperatives Lernen (Computer-Supported Collaborative Learning; CSCL) bereichern diese traditionellen Formen des kooperativen Lernen oder erschließen diese Methode für neue Anwendungsbereiche, z.B. für örtlich verteilte Lerngruppen. Häufig jedoch findet Kooperation in diesen Umgebungen nicht im gewünschten Ausmaß statt oder benötigt zusätzliche externe Strukturierung, um effektiv zu sein. In diesem Beitrag stellen wir ein kollaboratives Lernmodell vor, durch das ein weites Spektrum kooperativer Lernmethoden beschrieben werden kann. Auf Basis dieses kollaborativen Lernmodells kann eine CSCL-Umgebung den Kooperationsprozess in verschiedenen Phasen unterstützen, bei der Initiierung der Kooperation, bei der Auswahl geeigneter Mitlerner, Tutoren, Werkzeuge und sonstiger Ressourcen, bei der Begleitung der Gruppe während des Kooperationsprozesses, beim Verwalten der Gruppenergebnisse. Schließlich beschreiben wir das Projekt L<sup>3</sup>: Lebenslanges Lernen, ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördertes Leitprojekt, in dem das kollaborative Lernmodell angewendet und evaluiert wird.*

*Schlüsselworte: Computerunterstütztes kooperatives Lernen (CSCL), Kollaboratives Lernmodell, strukturierte Kooperation, Point of Cooperation (PoC).*

## 1 Einleitung

Kooperatives oder kollaboratives Lernen - wir unterscheiden in diesem Beitrag nicht zwischen Kooperation und Kollaboration - hat sich als effektive Methode in traditionellen face-to-face-Lernszenarien, z.B. im Klassenzimmer, erwiesen [Slav95]. Panitz [Pani01] hat aus der Literatur eine lange Liste von Vorteilen kooperativer Lernmethoden zusammengestellt. Diese Liste umfasst positive Effekte des kooperativen Lernens auf die wissenschaftliche und soziale Kompetenz, psychologische Vorteile und das Bereitstellen alternativer Methoden zur Leistungsmessung und -bewertung.

Umgebungen für computerunterstütztes kooperatives Lernen (Computer-Supported Collaborative Learning; CSCL) sollen diese positiven Effekte des kooperati-

ven Lernens noch verstärken oder kooperatives Lernen für neue Anwendungsbereiche zu erschließen, beispielsweise für örtlich verteilte Lerngruppen [Wess01]. In den letzten zehn Jahren hat sich hieraus ein eigenständiges Forschungsgebiet entwickelt [Kosh96; UeWu00]. Das zugrundeliegende Konzept CSCL wird als das neue Paradigma der Bildungstechnologie angesehen [Kosc96].

Häufig findet Kooperation in diesen Umgebungen jedoch nicht im gewünschten Ausmass statt oder aber, sie führt nicht zu effektiven kooperativen Lernprozessen [GHHN97; SaBS00; Stah99; WePM99]. Guzdial et al. [GHHN97] geben zwei wichtige Lektionen an, die sie bei der Entwicklung und Evaluation von insgesamt acht prototypischen CSCL-Umgebungen gelernt haben:

- Alle Werkzeuge zum kooperativen Lernen sollten sowohl technisch als auch konzeptuell in der Lernumgebung integriert sein. Den Lernenden soll dabei unmittelbar klar und einsichtig sein, für welche Aufgaben welches dieser Werkzeuge gut geeignet ist.
- Lernende benötigen Anleitung für ihren Lernprozess, z.B. dadurch, dass die Umgebung ein Gerüst für den Kooperationsprozess bereitstellt und die Reflexion des Lernprozesses durch die Lernenden unterstützt.

Unser Forschungsansatz sieht diese Integration kooperativen Lernens und die Anleitung während des Kooperationsprozesses durch das Konzept der Kooperationspunkte (Points of Cooperation; PoC) vor [WePf00]. Ein PoC wird von einem Autor angelegt, um eine kooperative Lernaktivität zu beschreiben und in einen Kurs bzw. eine Lernumgebung einzubauen. Der PoC wird von der CSCL-Umgebung benutzt, um die Lernenden in allen Phasen des kooperativen Lernens zu unterstützen. Die Beschreibung einer kooperativen Lernaktivität erfolgt auf der Basis des kollaborativen Lernmodells (Collaborative Learning Model; CLM).

Im nächsten Abschnitt beschreiben wir das kollaborative Lernmodell, das dem Autor eine Menge von in vier Bereiche gruppierten Attributen zur Charakterisierung einer kooperativen Aktivität anbietet. Wir zeigen im dritten Abschnitt wie ein Autor eine Reihe von kooperativen Lernaktivitäten definieren kann und wie eine CSCL-Umgebung diese Lernaktivitäten auf Basis des CLM unterstützen kann. Diese Unterstützung umfasst das Initiieren der Kooperation, die Auswahl geeigneter Mitlerner, Werkzeuge und sonstiger Ressourcen, das Anleiten der Lerngruppe während des Lernprozesses und das Verwalten der Ergebnisse der Gruppenarbeit. Anschließend vergleichen wir diesen Ansatz zur Modellierung kooperativer Lernaktivitäten mit anderen Ansätzen. Im fünften Abschnitt beschreiben wir das Projekt "L<sup>3</sup>: Lebenslanges Lernen", ein vom Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördertes Leitprojekt, in dem das CLM angewendet und evaluiert wird. Schließlich fassen wir die wichtigsten Punkte im letzten Abschnitt zusammen und zeigen zukünftige Erweiterungen unseres Ansatzes auf.

## 2 Die Modellierung kooperativer Lernaktivitäten

### 2.1 Kooperationspunkt (Point of Cooperation; PoC)

In unserem Ansatz steht ein Kooperationspunkt (Point of Cooperation; PoC) (siehe [WePf00] für eine detailliertere Beschreibung) für die Möglichkeit zur Kooperation in einem spezifischen (Lern-)Kontext. Aus Sicht eines Lehrmaterialautors bezeichnet ein PoC einen logischen Ort in der CSCL-Umgebung, der durch bestimmte Kooperationsfunktionalität ausgezeichnet ist. Pragmatisch bezeichnet ein PoC sowohl den Startpunkt wie auch den Prozess der Kooperation in einem bestimmten (Lern-)Kontext. Der Lernende nimmt den PoC als ein bestimmtes Element der Benutzungsschnittstelle wahr, das das Aktivieren einer Kooperation und eine Folge von kooperativen Aktivitäten in einem bestimmten Kooperationswerkzeug symbolisiert. In qualitativer Hinsicht unterscheiden wir drei Typen kooperativer Aktivitäten im Hinblick auf das Ausmaß ihrer Einbindung in einen spezifischen Lernkontext:

- Generische Kooperation
- Spontane Kooperation
- Intendierte Kooperation

Eine kooperative Aktivität ist eine *generische Kooperation*, wenn sie nicht in den aktuellen Lernkontext eingebettet ist. In diesem Sinne stellt eine CSCL-Umgebung etwa E-Mail, Videokonferenz oder ein kooperatives Whiteboard zur Verfügung, um mit beliebigen anderen Benutzern zu kommunizieren und zu kooperieren. Sofern ein Bezug zum aktuellen Lernkontext benötigt wird, muss der Lernende diesen selbst herstellen. Wir bezeichnen ein Element der Lernumgebung, mit dem eine generische Kooperation gestartet wird, *einen Generischen Kooperationspunkt (Generic Point of Cooperation; GPoC)*.

Eine kooperative Aktivität ist eine *spontane Kooperation*, wenn sie einem bestimmten Kurs zugeordnet ist. Wir bezeichnen ein Element der Lernumgebung, mit dem eine spontane Kooperation gestartet wird, einen *Spontanen Kooperationspunkt (Spontaneous Point of Cooperation; SPoC)*. SPoCs werden für kooperative Aktivitäten benutzt, die nicht auf einen bestimmten Teil des Kurses bezogen sind, sondern einem Kurs als Ganzes zugeordnet sind. Ein SPoC ist beispielsweise die Möglichkeit, dem diesem Kurs zugeordneten Tutor eine Frage zu stellen oder eine Mail an alle Mitlerner im gleichen Kurs zu senden. Für die Durchführung von SPoCs wird ein gewisses Maß an Kontextinformation benötigt. Beispielsweise muss die Lernumgebung für die Durchführung eines SPoC "sende dem Tutor eine Nachricht" über organisatorische Informationen verfügen, damit ein geeigneter Tutor für den Kurs ausgewählt werden kann, den der Lernende gerade bearbeitet.

Eine kooperative Aktivität ist eine *intendierte Kooperation*, wenn sie mit einer bestimmten didaktischen Intention einer bestimmten Stelle eines Kurses zugeordnet ist. Wir bezeichnen ein Element der Lernumgebung, mit dem eine intendierte Kooperation gestartet wird, einen *Intendierten Kooperationspunkt (Intended Point of Cooperation; IPoC)*. Beispielsweise kann ein Autor nach der Vermittlung einer Wissensseinheit einen Pro-Kontra-Disput zwischen jeweils zwei Lernenden einplanen, damit diese das soeben Gelernte reflektieren und eingehender verarbeiten können. IPoCs können in mehrfacher Hinsicht mit anderen Teilen des Kurses verknüpft sein. Beispielsweise setzt ein IPoC für seine Durchführung die Bearbeitung bestimmter anderer Teile des Kurses voraus oder ein IPoC muss bearbeitet sein, ehe der Lernende zum nächsten Abschnitt des Kurses fortschreiten kann.

## 2.2 Das Kollaborative Lernmodell (Collaborative Learning Model; CLM)

Die generische, spontane oder intendierte Aktivität, die nach Aktivierung eines GPoC, SPoC oder IPoC durchgeführt werden soll, wird mit dem *Kollaborativen Lernmodell (Collaborative Learning Model; CLM)* beschrieben. Das CLM besteht aus vier Bereichen:

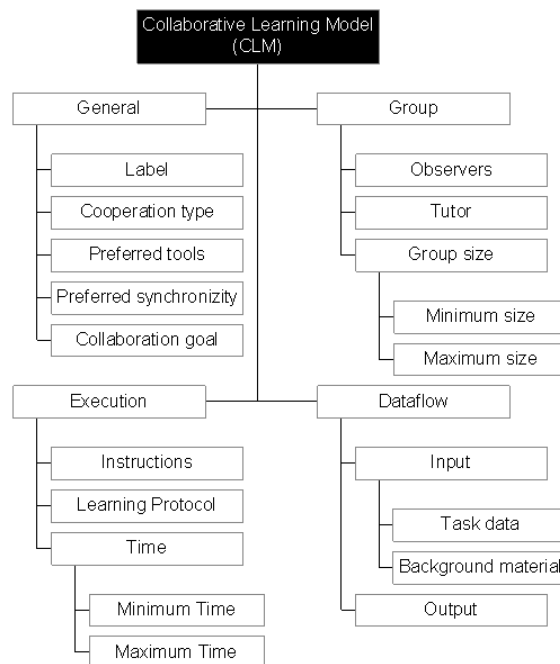


Abbildung 1: Das Kollaborative Lernmodell (CLM)

- Der Bereich "Allgemein/General" umfasst alle Attribute, die die kooperative Aktivität im allgemeinen beschreiben und betreffen, wie die Bezeichnung, das Ziel, den Typ der kooperativen Aktivität (Diskussion, Brainstorming, etc.) und Angaben zu vorgesehenen Werkzeugen und der Synchronizität, also ob synchrone oder asynchrone Kooperation bevorzugt wird. Eine kooperative Aktivität kann mit Hilfe verschiedener Werkzeuge durchgeführt werden. Beispielsweise bezeichnet ein IPoC "Gruppendiskussion" eine Aktivität, die an einer bestimmten Stelle im Kurs von spezifischen Teilnehmern zu einem bestimmten Thema durchgeführt werden soll. Die tatsächliche Diskussion kann nun etwa als Chat oder Audiokonferenz realisiert werden.
- Die Attribute im Bereich "Lerngruppe/Group" beschreiben die Größe und Zusammensetzung der für die Durchführung dieser Aktivität vorgesehenen Lerngruppe. Es werden eine untere und eine obere Grenze für die Teilnehmerzahl angegeben und festgelegt, ob der Tutor und ob Zuschauer bei dieser Aktivität zwingend, möglich oder nicht zulässig sind.
- Im Bereich "Durchführung/Execution" sind alle Attribute enthalten, die die Durchführung der kooperativen Aktivität betreffen, wie z.B. Instruktionen, Empfehlungen für die Dauer der Kooperation und Strukturierungen für den Kooperationsprozess in Form von Lernprotokollen. Lernprotokolle [WePM99] basieren auf dem Ansatz der strukturierten Kooperation (scripted cooperation) [Dans88; BrPa89] und stellen implementierte Skripts für Lernprozesse dar.
- Attribute, die in die Aktivität einfließende (Input) und aus der Kooperation herauskommende (Output) Daten beschreiben, sind im Bereich "Datenfluss/ Dataflow" gruppiert. Die Input-Daten umfassen primäre Daten und Hintergrundinformationen für diese Aktivität, der Daten-Output umfasst alle im Prozess der Kooperation erzeugten Daten.

### 3 Instantiierungen des Kollaborativen Lernmodells

Im Folgenden werden drei Beispiele kooperativer Aktivitäten vorgestellt und gemäß dem CLM beschrieben. Wir betrachten an dieser Stelle nur kooperative Aktivitäten im Sinne der IPoCs, d.h. Aktivitäten, die ziemlich stark in einen Lernkontext integriert sind. Gemäß ihrer Definition bezeichnen SPoCs und GPoCs kooperative Aktivitäten, die weniger Kontextinformationen benötigen als kooperative Aktivitäten im Sinne von IPoCs. Die Beispiele beziehen sich auf die IPoC-Typen "Antwort an den Tutor", "Brainstorming" und "Pro-Kontra-Disput". Für jede dieser kooperativen Aktivitäten werden die didaktische Zielstellung, die Beschreibung gemäß dem CLM-Modell und die Phasen der Durchführung skizziert.

### 3.1 Antwort an den Tutor

An einer bestimmten Stelle im Kurs wird dem Lernenden eine bestimmte Frage gestellt oder er wird aufgefordert eine bestimmte Aufgabenstellung zu bearbeiten und danach die Antwort bzw. das Ergebnis der Aufgabenbearbeitung zu dem entsprechenden Tutor dieses Kurses zu senden. Das didaktische Ziel ist, das Wissen des Lernenden in Bezug auf diese Frage bzw. Aufgabe zu überprüfen.

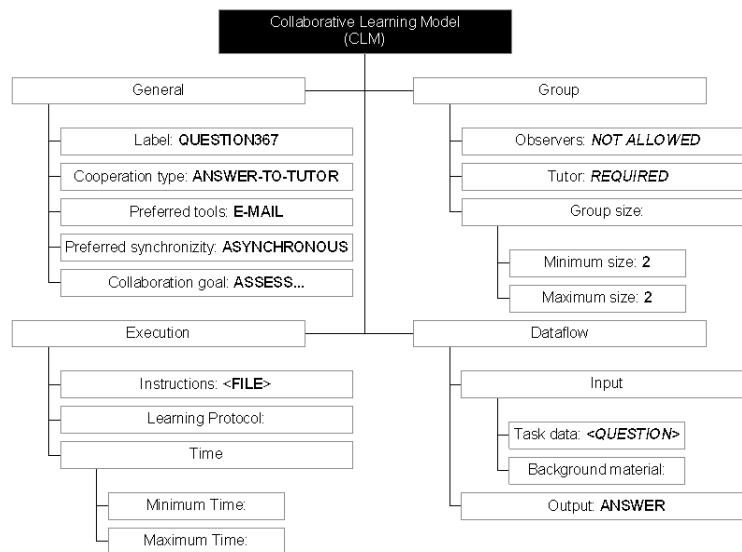


Abbildung 2: Die CLM-Beschreibung eines "Antwort an Tutor"-IPoCs

Aus Sicht des Lernenden wird nach dem Starten des PoCs ein Dialogfenster geöffnet, in dem die Frage bzw. Aufgabenstellung angezeigt wird. Der Lernende gibt seine Antwort ein und sendet sie zum Tutor. Basierend auf den Informationen in den Lerner- und Klassenmodellen identifiziert die CSCL Umgebung den zugehörigen bzw. einen passenden Tutor und sendet diese Antwort mit weiteren Informationen zum Kurs, zur Klasse und einer Kurzbezeichnung der Frage angereichert an den Tutor.

### 3.2 Brainstorming

Ziel des Brainstorming ist es, themenrelevantes Wissen der Lernenden in einer Gruppe zu sammeln, zu aktivieren und in der Gruppe zu teilen. Als ein Ergebnis haben die Lerner ihr relevantes Wissen aktiviert und haben einen Überblick über das relevante Wissen der Mitlerner. Das Brainstorming kann vom Autor z.B. eingesetzt werden, um Lernende die Wissensaufnahme zu erleichtern, indem vorhandenes Vorwissen aktiviert und als individuelle Ankerpunkte bereitgestellt



wird. Ein anderer Einsatzzweck ist das Erhöhen der Übertragbarkeit von Wissen, indem verschiedene Perspektiven in den Lernprozess einbezogen werden: Durch das Brainstorming in einer Gruppe lernt jeder einzelne Teilnehmer im Allgemeinen ein Problem oder einen Sachverhalt aus für ihn jeweils neuen Blickwinkeln zu betrachten. Um die bekannten Probleme des Brainstorming, die in der wechselseitigen kognitiven Behinderung und im festen sozialen Gefüge der Gruppe begründet sind [DiSt87], haben wir ein drei-phasiges Brainstorming entwickelt: In der ersten Phase produziert jeder Lernende individuell Ideen angeregt durch eine Reihe von vom Autor vorgegebenen Schlüsselwörtern. In der zweiten Phase assoziieren alle Lernenden kooperativ, zusätzlich durch die Ergebnisse der ersten Phase stimuliert. In der letzten Phase werden alle bislang erzeugten Ideen gemeinsam geordnet und konsolidiert. In den kooperativen Phasen sind die Ideen nicht einzelnen Lernenden zugeordnet, sondern der Gruppe. In der dritten Phase stellt das System einen synchronen Kommunikationskanal zur Diskussion und Koordination der kooperativen Konsolidierung der erzeugten Ideen bereit. Für jede Phase ist ein Zeitlimit angegeben. Jeder Lernende kann die aktuelle Phase aber auch vorzeitig beenden. Das System synchronisiert alle Teilnehmer in der nächsten Phase entweder nach Erreichen der Zeitgrenze einer Phase oder nachdem alle Lernenden die aktuelle Phase beendet haben.

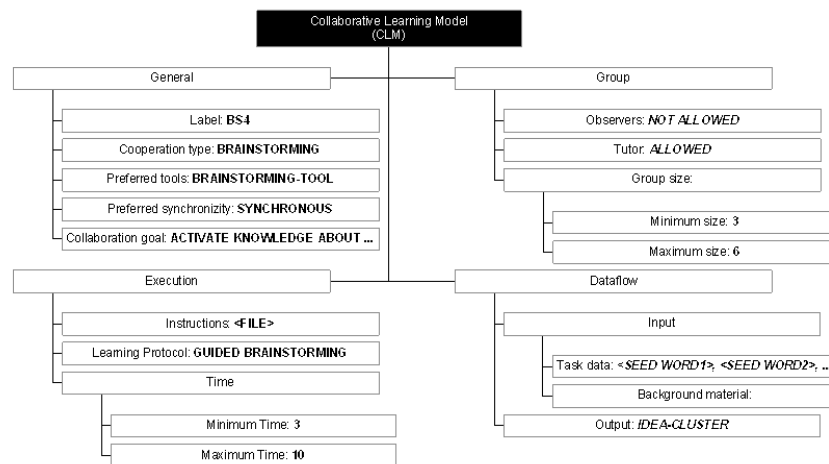


Abbildung 3: Die CLM-Beschreibung eines “Brainstorming”-IPoCs

Zur Durchführung des Brainstorming wurden zwei Werkzeuge entwickelt:

- Der Brainstorming-Editor zum individuellen und kooperativen Brainstorming zeigt das Thema der Brainstorming-Sitzung und eine Liste aller vom Lernenden produzierten Ideen an. In der ersten Phase werden die vom Autor definierten Schlüsselwörter in einer zufälligen Reihenfolge auf einem Laufband ange-

zeigt. in der zweiten Phase werden auch die Ideen, die von den Mitlernern produziert wurden, auf dem Laufband in zufälliger Reihenfolge angezeigt.

- Das zweite Werkzeug, das graphische Strukturierungswerkzeug kommt in der dritten Phase zum Einsatz. Hier werden die Ideen gemäß der Instruktionen des Autors gemeinsam manipuliert, indem z.B. Duplikate entfernt, verwandte Ideen gruppiert und nach einer vorgegebenen Ordnung sortiert werden. Das Strukturierungswerkzeug stellt hierzu eine Arbeitsfläche bereit, auf der alle Ideen als Textobjekte repräsentiert werden und jeder Beitrag auf dieser Fläche bewegt werden kann. Die Strukturierungswerkzeuge aller Lernenden in der Gruppe sind hierbei eng gekoppelt (striktes WYSIWIS).

### 3.3 Pro-Kontra-Disput

Beim "Pro-Kontra-Disput" diskutieren zwei Teilnehmer ein strittiges Thema. Jeder Teilnehmer übernimmt entweder die Pro-Rolle und äußert Argumente, die eine bestimmte Position stützen, oder die Kontra-Rolle und äußert Argumente, die diese Position schwächen. Zusätzlich können weitere Lernende als Zuschauer fungieren und den Disput kommentieren. Das didaktische Ziel des Pro-Kontra-Disputs ist es, eine tiefere Verarbeitung durch das Betrachten eines Themas aus unterschiedlichen Perspektiven zu erreichen. Ein spezifisches Lernprotokoll kann zur Strukturierung des Pro-Kontra-Disputs eingesetzt werden, um z.B. die Rollen zuzuweisen (Pro, Kontra, Beobachter) und den Diskurs zu steuern (per floor control, durch Beschränkung der von den Teilnehmern zu äußernden Beitragstypen, etc.).

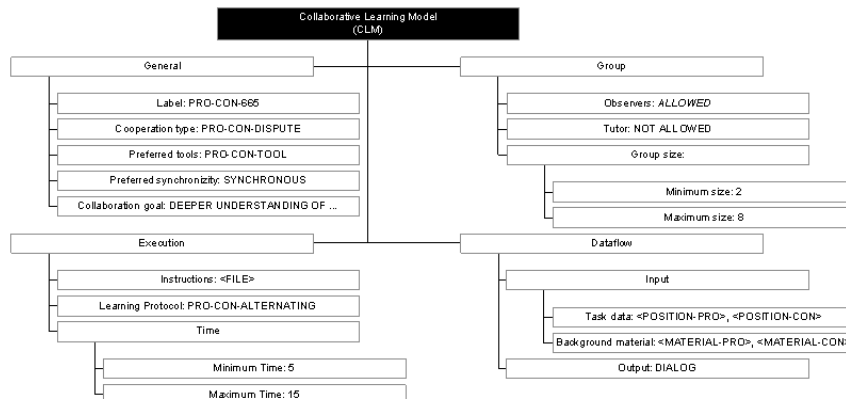


Abbildung 4: Die CLM-Beschreibung eines "Pro-Kontra-Disput"-IPOCs

Zur Unterstützung solcher kooperativer Aktivitäten wurde ein Pro-Kontra-Disput-Werkzeug entwickelt: Am Anfang der Durchführung entscheidet das System und/oder die Lerner, wer welche Rolle im Pro-Kontra-Disput (Pro, Kontra, Beobachter) übernehmen wird; danach wird der Disput gestartet. Der komplette Prozess

wird durch ein Pro-Kontra-Lernprotokoll gesteuert, z.B. Pro-Kontra-Alternierend für striktes Alternieren zwischen der Pro- und Kontra-Rolle. Beide Lerner können den Dialog beenden. Beide können den Dialog speichern und später individuell oder kooperativ bearbeiten, z.B. revidieren und an den Tutor senden. Beiträge sind entsprechend der Rolle des Beitragenden markiert, z.B. durch Farbkodierung (pro = grün, kontra = rot, kommentar = schwarz), und durch entsprechende Label eingeleitet ("Pro:", "Kontra:", "Kommentar:").

## 4 Das Projekt L<sup>3</sup> als Testbett

Das Projekt L<sup>3</sup>: Lebenslanges Lernen ist ein durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung gefördertes Leitprojekt. In diesem Projekt kooperieren zwanzig Organisationen unter Konsortialführung der SAP AG (CEC Karlsruhe), um eine integrierte, internet-basierte Infrastruktur für Weiterbildung und Lebenslanges Lernen zu entwickeln. L<sup>3</sup>-Kurse werden über ein Servicezentrum in Lernzentren angeboten, wo sie von den Lernenden entweder individuell oder in Gruppen bearbeitet werden. Kurse bestehen aus einer Reihe von Wissensmodulen und die vorgeschlagene Navigationssequenz folgt dabei einer aus einer Reihe von verfügbaren Lernstrategien ausgewählten Strategie, die individuell von jedem Lernenden noch angepasst werden kann. Insbesondere kann eine Wissenseinheit ein IPoC, also ein in den Kurs integrierter Kooperationspunkt sein. Die L<sup>3</sup>-Lernumgebung stellt Funktionalität zur generischen und spontanen Kooperation (GPoCs und SpoCs) durchgängig als Teil der Lernumgebung bereit. Die IPoCs werden während des Kursdesigns vom Autor als Wissenseinheiten definiert; auf diese Weise wird kooperatives Lernen ein integrierter Bestandteil jedes Kurses. Die tatsächliche Instantiierung eines PoC ist jedoch keine triviale Angelegenheit: Teilnehmer müssen anhand geeigneter Kriterien ausgewählt werden, passende Kommunikationswerkzeuge müssen aktiviert werden, die PoC-Durchführung muss in Bezug auf zeitliche oder Budget-Restriktionen kontrolliert werden, und auch die Ergebnisse des Kooperationsprozesses müssen verwaltet werden.

Aus Sicht des Kursautors ist das Einbauen von IPoCs in einen Kurs recht einfach, da IPoCs analog zu anderen Wissenseinheiten behandelt werden. Der Autor verknüpft nicht nur Wissenmodule, die aus Texten, Bildern oder Animationen bestehen, sondern auch IPoCs, je nachdem welche didaktische Funktion er für den IPoC in der logischen Struktur des Kurses vorsieht. Die Relationen eines IPoC zu anderen Wissenseinheiten definieren Bedingungen, die erfüllt sein müssen bzw. sollen, damit ein IPoC durchgeführt werden kann. So wird über Relationen u.a. vorgegeben, welches Wissen, ein Lernender aufgebaut haben soll (d.h. welche Wissenseinheiten ein Lernender bearbeitet haben soll), um die kooperative Aktivität wie vom IPoC vorgesehen sinnvoll durchführen zu können.

Der Autor definiert den Inhalt des IPoC und die Eigenschaften der Lerngruppe mit einem IPoC-Editor auf Basis des in Abschnitt 2 beschriebenen Kollaborativen Lernmodells (CLM). Übliche Attribute sind das Thema des IPoC, zusätzliche Informationen für die Diskussionsteilnehmer, z.B. Pro- und Kontra-Argumente für den Pro-Kontra-Disput, die Größe der Lerngruppe (Minimum, Maximum, Empfehlung) oder Zeitangaben für die verschiedenen Phasen eines IPoC. Abbildung 5 zeigt den IPoC-Editor mit der Beschreibung eines "Brainstorming"-IPoCs. (Der IPoC-Editor verfügt über eine spezifische Eingabemaske für jeden IPoC-Typ, die Teile der CLM-Beschreibung verbirgt, sodass die optische Strukturierung des IPoC-Editors aus ergonomischen Gründen von den Kategorien des CLM abweicht.)

Abbildung 5: Der IPoC-Editor mit der Beschreibung eines "Brainstorming"-IPoCs

Während der Kursbearbeitung erzeugt die L<sup>3</sup>-Kurs-Engine einen Vorschlag zur Navigation durch die Wissenseinheiten. Eine weitere Komponente, die Kooperationsplattform, sorgt für die Durchführung der IPoCs. Aus Lernericht werden die PoCs in seinem/ihrer sogenannten PoC-Pool verwaltet, d.h. sie werden als Icons in einem speziellen Fenster dargestellt. IPoCs werden automatisch dem PoC-Pool hinzugefügt, sobald der Lernende eine kooperative Wissenseinheit, also den vom Autor dafür vorgesehenen logischen Ort im Kurs erreicht. Ein IPoC kann vom Lernenden aktiviert werden, sobald eine Lerngruppe gemäß der Definition des IPoC durch das System gebildet wurde. Der Lerner wird hierüber benachrichtigt und kann nun die kooperative Aktivität starten. Das System stellt alle benötigten Informationen zur Verfügung und verwaltet alle benötigten Werkzeuge zur Bearbeitung aller Phasen des kooperativen Lernprozesses. Einige kooperative Aktivitäten erzeugen Ergebnisse (Zusammenfassungen, Diagramme etc.), die gespei-

chert und später individuell von den Lernenden gelesen und weiterverwendet werden können.

## 5 Verwandte Arbeiten

Im Zuge der sich entwickelnden CSCL-Forschung und angesichts erster Erfahrungen aus Feldexperimenten zeigt sich, dass genauer beschrieben werden muss, wie eine kooperative Aktivität abläuft bzw. ablaufen soll. Eine Forschergruppe an der Universität Osaka verfolgt einen ähnlichen Ansatz, kooperative Lernaktivitäten auf der Basis einer Ontologie für kooperatives Lernen zu modellieren (z.B. [SIIT99]). Nach diesem Ansatz wird eine Kooperation beschrieben durch

- den Auslöser für diese Kooperation (ein bestimmter kognitiver Zustand des Lernenden),
- das Lehrmaterial (ein Fachgebiet und ein Thema),
- das Lernszenario (ein bestimmter Interaktionsfluss zwischen den Lernenden),
- der Lerngruppe (ein bestimmte Art von Gruppe) und
- dem kooperativen Lernziel (eine bestimmte Kombination aus persönlichen Zielen und Zielen der Lerngruppe als Ganzes).

Der Schwerpunkt dieser Arbeiten liegt auf der Nutzung von Techniken der künstlichen Intelligenz, insbesondere der Agententechnologie, um Situationen zu erkennen, in denen eine Kooperation initiiert werden soll, sowie um effektive Lerngruppen zu bilden. Geplant ist ausserdem die gewünschte Interaktion unter den Mitgliedern der Lerngruppe zu moderieren.

Einen anderen Ansatz zur Beschreibung eines "Kooperationsmodells für Lernen" verfolgt eine brasilianische Forschergruppe (e.g. [SaBS00]). Dieses Modell ist beschrieben als ein Repository, in dem Problem- und Lösungspatterns, die entweder in der Literatur gefunden oder speziell für diesen Bereich entwickelt wurden, gesammelt werden. Das resultierende System von Patterns könnte als Basis für die Entwicklung von CSCL-Umgebungen dienen.

Unseres Erachtens berücksichtigen beide Ansätze das Handling kooperativer Aktivitäten aus Sicht des Autors und des Lernalters, also die Unterstützung der Definition und der Durchführung von PoCs, nicht in mit dem PoC-Ansatz vergleichbarer Allgemeinheit und Detaillierung.

## 6 Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Beitrag haben wir das Kollaborative Lernmodell CLM vorgestellt, mit dem sich ein weites Spektrum kooperativer Lernaktivitäten beschreiben lässt. Auf der Basis dieser Beschreibung kann eine CSCL-Umgebung den kompletten Kooperationsprozess unterstützen, z.B. die Initiierung der Kooperation, die Auswahl geeigneter Mitlerner und Tutoren, Werkzeuge und sonstiger Ressourcen, die Anleitung der Lerngruppe im Kooperationsprozess und die Handhabung der Ergebnisse der Gruppenarbeit. Schließlich ist das vom BMBF-Leitprojekt "L<sup>3</sup>: Lebenslanges Lernen" beschrieben worden, in dem das CLM angewendet und evaluiert wird.

Im Projekt L<sup>3</sup> ist im Forschungsbereich CONCERT am GMD-IPSI eine Kooperationsplattform zur Handhabung der Kooperationspunkte (Points of Cooperation; PoCs) auf Basis des Groupware Frameworks DyCE [TiSt00] entwickelt worden:

- Es sind Werkzeuge zur Definition einer Reihe verschiedener PoC-Typen entwickelt und mit den Kurserstellungswerkzeugen integriert worden.
- Es sind die Werkzeuge und Dienste entwickelt worden, um PoCs im Lernprozess zu verwalten, d.h. zum Einsammeln von PoCs in der Lernumgebung, zur Bereitstellung einer Übersicht über die eingesammelten PoCs, zur Bildung geeigneter Lerngruppen und zum Starten der PoC-Durchführung.
- Weiterhin ist eine Menge von Werkzeugen entwickelt worden, die jeweils die Durchführung eines bestimmten PoC-Typs ermöglichen, u.a. für die PoC-Typen "Antwort-an-Tutor", "Brainstorming" und "Pro-Kontra-Disput".

Im April des Jahres 2001 wird die Kooperationsplattform als Teil der L<sup>3</sup>-Lernumgebung im L<sup>3</sup>-Servicezentrum und in zehn L<sup>3</sup>-Lernzentren installiert und anschließend zur Durchführung von L<sup>3</sup>-Kursen eingesetzt. Wir bereiten zur Zeit mehrere Evaluationen der L<sup>3</sup>-Kooperationsplattform und der darin umgesetzten Konzepte vor. Weitere Entwicklungsarbeiten betreffen Werkzeuge zur Definition und Durchführung weiterer PoC-Typen sowie ein Tutorenwerkzeug zur Integration der existierenden automatischen mit einer manuellen Lerngruppenbildung.

Parallel dazu erweitern wir den PoC-Ansatz um Beziehungen zwischen PoCs, damit ein Kursautor auch komplexere Kooperationsprozesse in Kurse einbauen kann. Beispiele für solche Beziehungen zwischen PoCs:

- Gruppenbeziehung: Es gibt eine Beziehung zwischen der Gruppe der Lernenden, die PoC A durchführt und der Gruppe derer, die PoC B durchführen.
- Rollenbeziehung: Es gibt eine Beziehung zwischen der Rolle eines bestimmten Lernalters im PoC A und PoC B.
- Datenbeziehung: PoC B benutzt (Lern-)Material, das im PoC A erzeugt wurde.

- Zeitbeziehung: PoC B wird eine bestimmte Zeitdauer nach PoC A durchgeführt (z.B. beim Vokabellernen)
- Hierarchiebeziehung: Ein PoC besteht aus einer Folge von PoCs (z.B. kann eine komplexe Methode wie das Gruppenpuzzle als Kombination mehrerer (Einzel-)PoCs beschrieben werden.

Wir erwarten, dass mit Hilfe derartiger Beziehungen sowohl weitere bewährte kooperative Lernmethoden auf CSCL-Umgebungen übertragbar sind, als auch gänzliche neue Arten kooperativer Lernmethoden erschlossen werden.

## Danksagung

Dank gebührt (in alphabetischer Reihenfolge) Peter Dawabi, Alejandro (Casco) Fernandéz, Jutta Maria Fleschutz, Badie Garzaldeen, Jörg Haake, Torsten Holmer, Shirley Holst, Martin Mühlpfordt, Hans-Rüdiger Pfister, Jessica Rubart, Till Schümmer und Daniel Tietze für die Teilnahme an einer Reihe von "Points of Cooperation" bei der Konzeption und Entwicklung der L<sup>3</sup>-Kooperationsplattform. Das Projekt L<sup>3</sup> wird vom Bundesministerium für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 21B8196B gefördert. Der Autor ist für den Inhalt dieser Publikation verantwortlich.

## Literatur

- [BrPa89] Brown, A. L., Palincsar, A. S.: Guided, cooperative learning and individual knowledge acquisition. In L. R. Resnick (Hrsg.), *Knowing, learning and instruction. Essays in Honor of Robert Glaser*. Hillsdale: Erlbaum 1989, S. 393-451.
- [Dans88] Dansereau, D. F.: Cooperative learning strategies. In C. E. Weinstein, E. T. Goetz & P. A. Alexander (Eds.), *Learning and study strategies: Issues in assessment, instruction, and evaluation*. San Diego: Academic Press 1988, S. 103-120.
- [DiSt87] Diehl, M., Stroebe, W.: Productivity loss in brainstorming groups: Toward the solution of a riddle. *Journal of Personality and Social Psychology*, 53 (1987), S. 497-509.
- [GHHN97] Guzdial, M., Hmelo, C., Hübscher, R., Nagel, K., Newstetter, W., Puntembakar, S., Shabo, A., Turns, J., Kolodner J.L.: Integrating and Guiding Collaboration: Lessons learned in computer-supported collaboration learning research at Georgia Tech. *Proceedings of CSCL'97*. Toronto, Ontario, Canada 1997, S. 91-100.
- [Kosc96] Koschmann, T. (Hrsg.): *CSCL. Theory and practice of an emerging paradigm*. Mahwah, NJ: Erlbaum, 1996.

- [Pani01] Panitz, T.: Ted's Cooperative Learning e-book. <http://www.capecod.net/~tpanitz/tedspage/ebook/contents.html>, Abruf am 4.3.2001.
- [SaBS00] Santoro, F.M., Borges, M.R.S., Santos, N.: Cooperation Model for Learning: A System of Patterns. Proceedings of the ED-MEDIA 2000 - World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications, AACE 2001, S. 978-983.
- [SIIT99] Supnithi, T., Inaba, A., Ikeda, M., Toyoda, J., Mizoguchi, R.: Learning Goal Ontology Supported by Learning Theories for Opportunistic Group Formation. Proceedings of the AI-ED'99, Le Mans, France 1999, S. 67-74.
- [Slav95] Slavin, R.E.: Cooperative learning: Theory, research, and practice. Needham Heights, MA: Allyn and Bacon 1995, 2. Auflage.
- [Stah99] Stahl, G.: Reflections on WebGuide: Seven issues for the next generation of collaborative knowledge-building environments. (1999) <http://www.cs.colorado.edu/~gerry/publications/conferences/1999/cscl99/>, Abruf am 4.3.2001.
- [TiSt00] Tietze, D.A., Steinmetz, R.: Ein Framework zur Entwicklung komponentenbasierter Groupware. In: R.Reichwald, J.Schlichter (Hrsg.): Verteiltes Arbeiten - Arbeit der Zukunft (Proceedings der Fachtagung D-CSCW 2000). German Chapter of the ACM, Berichte, 54, Stuttgart: B.G.Teubner 2000, S. 49-62.
- [UeWu00] Uellner, S., Wulf, V. (Hrsg.): Vernetztes Lernen mit digitalen Medien. Heidelberg: Physica-Verlag 2000.
- [WePf00] Wessner, M., Pfister, H.-R.: Points of cooperation: Integrating cooperative learning into web-based courses. Proceedings of the Workshop "New Technologies for Collaborative Learning", NTCL 2000, Japan, November 2000.
- [WePM99] Wessner, M., Pfister, H.-R., Miao, Y.: Using learning protocols to structure computer-supported cooperative learning. Proceedings of the ED-MEDIA'99 - World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia & Telecommunications, AACE 1999, S. 471-476.
- [Wess01] Wessner, M.: Software für e-Learning: Kooperative Umgebungen und Werkzeuge. In: R. Schulmeister: Virtuelle Universität - Virtuelles Lernen. München: R. Oldenbourg 2001, S. 195-219.