

## 5.1 CSCL in der Schule

Johannes Magenheimer Universität Paderborn

### 1 Einleitung

Der Beitrag knüpft an einige der in den vorhergehenden Kapiteln dargestellten Aspekte von CSCL an und versucht diese für den Bereich verschiedener schulischer Lernszenarios zu konkretisieren. Kriterien zur Charakterisierung eines Designs von schulischen CSCL-Szenarios können einem mehrdimensionalen Kategoriensystem zugeordnet werden, das methodisch-didaktische, mediale und technisch-organisatorische Aspekte beinhaltet. Im einführenden Abschnitt dieses Kapitels werden diese zunächst kurz vorgestellt, um dann mit ihrer Hilfe in den weiteren Abschnitten unterschiedliche Formen kollaborativen Lernens in der Schule zu beschreiben. Hierzu zählen insbesondere die Nutzung von Cognitive Tools und Groupware für kollaboratives Lernen, kooperative netzbasierte Strategie- und Rollenspiele sowie der Einsatz von multimedialen Erkundungsumgebungen. Abschließend wird auf die Bedeutung von kollaborativen Lernkonzepten für die Schulentwicklung unter Berücksichtigung historischer und künftiger Perspektiven eingegangen.

### 2 Dimensionen eines kollaborativen schulischen Lernarrangements

Schulisches Lernen mit vernetzten, interaktiven Lernumgebungen erfordert sowohl hinsichtlich prozessualer als auch konzeptioneller Aspekte Gestaltungsentscheidungen. Diese beziehen sich auf methodisch-didaktische, mediale und technisch-organisatorische Elemente des Lernszenarios und können zusammenfassend als Lernarrangement bezeichnet werden (siehe auch Beitrag 3.5.1). In der angloamerikanischen Literatur wird hierfür häufig auch der Begriff Learning Design verwendet.

Die inhaltliche Struktur des Beitrags orientiert sich an diesen drei zentralen Elementen des Lernarrangements. Zunächst werden Aspekte des methodisch-didaktischen Kontexts dargestellt. Es folgen Erläuterungen zum technisch-organisatorischen Kontext. Hier werden in Unterabschnitten die medialen Funktionen von so genannten *Cognitive Tools* und von *Lernsoftware* erläutert und in einer weiteren Untergliederung spezifische schulische CSCL-Szenarien vorgestellt, die diese medialen Funktionen nutzen. Schließlich werden Lernarrangements erörtert, die auf Lernplattformen und Groupware (siehe auch Beitrag 2.2) zugreifen. Zum Abschluss des Beitrags wird auf die Bedeutung von schulischem CSCL für die Schulentwicklung verwiesen.

## 2.1 Methodisch-didaktischer Kontext schulischer Lernarrangements

Im *methodisch-didaktischen Kontext* eines geplanten Unterrichtsvorhabens gilt es, Entscheidungen über Ziele, Inhalte und methodisches Vorgehen zu treffen. Die Inhaltsauswahl orientiert sich neben fachdidaktischen Kriterien an allgemein didaktischen Prinzipien wie etwa Erfahrungs-, Wissenschafts- oder Zukunftsorientierung (Jank & Meyer 1997). Neben inhaltlichen Aspekten sind bei der Auswahl von Zielsetzungen Entscheidungen über die Zielebenen der zu erreichenden Lernziele zu treffen, also ob neben kognitiven auch sozialkommunikative, methodisch-strategische, sozio-emotionale oder normativ bewertende Lernziele erreicht werden sollen (Magenheim 1999, S. 176 ff). Auch ist im Sinne von Standards zu klären, welche Mindestqualifikationen für die Beteiligten erreicht werden sollen und wie im Sinne eines differenzierten Lernens individualisierter Wissenserwerb auf unterschiedlichem Niveau in der Lerngruppe ermöglicht und mit welchen Methoden realisiert werden kann (Koschmann 1996). Kollaboratives Lernen erfordert im unterrichtsmethodischen Bereich Festlegungen über die Integration von computerbasierten Medien in den Lernprozess und über deren zu erwartenden Beitrag zur Strukturierung von unterrichtlichen Arbeits- und Sozialformen. Dazu sind weitere Entscheidungen für das Lerndesign erforderlich:

- *Ort und Zeit:* Treffen sich die Lernenden, wie in der Schule zumeist üblich, zur gleichen Zeit am gleichen Ort (face to face, synchron) oder sind Lerngruppen bzw. Einzelpersonen (z.B. bei Hausaufgaben) an verschiedenen Orten an dem Vorhaben beteiligt (verteilt), die ggf. noch zu unterschiedlichen Zeiten aktiv sind (asynchron). Möglicherweise treten in unterschiedlichen Lernphasen mehrere der vorgenannten Szenarien auf, so dass man von einer Mischform (Blended Learning) sprechen kann.
- *Dauer:* Lerngruppen können für kurze Zeit (Unterrichtseinheit) oder sogar spontan (ad-hoc-Gruppen z.B. mit Funknetz und Laptop) als transiente Lerngemeinschaften gebildet oder persistent über einen längeren Zeitraum (z.B. AG während eines Schuljahrs) in der schulischen Organisation verankert werden.
- *Sozialform:* Neben der Entscheidung über die Gruppengröße sind für einzelne Lernphasen Planungen für die soziale Form der Kooperation zwischen den Gruppenmitgliedern und Formen der Mediennutzung festzulegen (Individual-, Partner- bzw. Gruppenarbeit, Plenumsphasen) (Wessner et al. 2000).

Ferner sind lerntheoretische Erwägungen im Hinblick auf die Rolle der Lehrenden und Lernenden im Lernszenario sowie Festlegungen hinsichtlich der erforderlichen Vorkenntnisse der Schüler/innen für ein erfolgreiches Lernarrangement von zentraler Bedeutung. Kognitivistische und vor allem konstruktivistische Theorien des Lernens favorisieren aktive, handlungsorientierte und durch Schüler/innen selbst organisierte Formen des Lernens, die vielfältige, möglichst problembasierte Sichten auf den Lerngegenstand eröffnen (Friedrich 1997). Damit werden zugleich auch Symmetrie und Direktivität des schulischen Lerndesigns beeinflusst. In symmetrischen schulischen Unterrichtsszenarien leisten die Gruppenmitglieder mit annähernd gleichem Wissensniveau weitgehend gleichwertige Beiträge zum kollaborativen Lernprozess, während in asymmetrischen unterrichtlichen Kommunikationssituationen die Lehrkraft eine stärker lenkende Funktion wahrnimmt. Das Maß an unterrichtlicher Direktivität bei der Steuerung von Lernprozessen kann auch durch die eingesetzten computerbasierten Medien beeinflusst werden, wobei behavioristisch orientierte CBT-Software den Lernenden

weit weniger Freiräume für individuelle Lernwege zugesteht als etwa eine nach konstruktivistischen Prinzipien gestaltete interaktive, multimediale Erkundungsumgebung (Tulodziecky 1966). Software kann in einem CSCL-Design auch zur Evaluation von Lernprozessen eingesetzt werden (Sesink 2000).

## 2.2 Technisch-organisatorischer-Kontext schulischer Lernarrangements

Parameter des *technisch-organisatorischen* Kontexts beeinflussen Lernszenarios hinsichtlich der Art des Mediengebrauchs, der technisch gestützten Kommunikationsformen und damit zusammenhängend hinsichtlich der einzusetzenden Lernplattform. In Bezug auf die Funktionen von computerbasierten Medien (Keil-Slavik 2002) bei den intendierten Lernprozessen kann vor allem zwischen *Cognitive Tools*, *Lernsoftware* und *adaptiven Systemen* unterschieden werden. Während computerbasierte „Tools“ die interaktive Gestaltung von Medienobjekten ermöglichen, indem sie durch geeignete Repräsentationen und Anordnungen deren Bearbeitung, Übertragung und Sicherung gewährleisten, beinhaltet „Lernsoftware“ implizit eine in ihr vergegenständlichte Abfolge von Interaktionen und Rückmeldungen mit den Nutzern, die unter didaktischen und lerntheoretischen Erwägungen implementiert wurde. Damit werden Formen der Mediennutzung im Medium selbst abgebildet. Adaptive Softwaresysteme, die in der Lage sind, Lerner- und Nutzungsverhalten anhand der stattfindenden Interaktionen zu analysieren und im Hinblick auf Lerneffizienz für die Nutzer zu modellieren, spielen gegenwärtig in der Schulpraxis keine Rolle.

Neben den computerbasierten Medien ist auch Software, die in einem vernetzten System Groupware- und Lernplattformfunktionen bereitstellt, als wichtiges Element eines schulischen CSCL-Designs anzusehen. Sie sorgt neben User- und Contentmanagementfunktionen vor allem für die computergestützte Kommunikation zwischen den Lernenden in einem vernetzten System. Bei den dabei auftretenden Interaktionstypen kann in Abhängigkeit vom Grad der softwaretechnischen Unterstützung für kollaborative Lernprozesse zwischen Lernszenarien mit kommunikationsfähigem Computerarbeitsplatz im lokalen Netz, Arbeitsplatz im Netz mit Groupwarefunktionalität und Arbeitsplatz im Netz mit Workflowmanagement unterschieden werden (Schulmeister 2003).

Die Vielfalt der genannten Kriterien eröffnet eine Fülle von unterschiedlichen Gestaltungsmöglichkeiten für schulische CSCL-Lernszenarien, von denen im Folgenden einige häufig vorkommende Nutzungsformen genauer dargestellt werden sollen.

## 3 CSCL mit Cognitive Tools

Kooperatives Lernen in der Schule wurde von zahlreichen lerntheoretischen und didaktisch-methodischen Konzeptionen seit jeher eingefordert und hat daher eine lange unterrichtspraktische Tradition. Partnerarbeit, Lernen in Arbeitsgruppen und im Plenum, projekt- und handlungsorientiertes Lernen gelten als typische Formen adäquater methodischer Umsetzung dieser Forderungen (Hung 2002). Mit dem Aufkommen der IuK-Techniken wurden diese nach und nach auch zur Unterstützung kollaborativen Lernens in der Schule eingesetzt. Der

den folgenden Erläuterungen zugrunde liegende Begriff *Cognitive Tools* umfasst in einem weiten Sinne alle Werkzeuge zur Unterstützung des Erstellens und Manipulierens von Repräsentationen. In einem engeren Sinne wird er auf jene Werkzeuge reduziert, die einen gewissen Grad an semantischer, bereichsspezifischer Informationsverarbeitung oder Repräsentation bereitstellen (z.B. Simulationen, Faktendatenbanken, Mikrowelten, Expertensysteme). Eine andere, eher pragmatische Form der Unterstützung von Gruppenprozessen bieten etwa Lernplattformen, Groupware aber auch Lernskripts und Rollenspiele (Gaßner et al. 2002).

### 3.1 Zugriff auf elementare Ressourcen im LAN

Die einfachste Form der Integration von IuK-Techniken in kollaborative Arbeitsformen im Klassenraum ist die Nutzung von *Cognitive Tools* in einem lokalen Netzwerk. Sie sind entweder lokal auf den Arbeitsplätzen installiert oder über eine Client-Server Installation im lokalen Netz erreichbar. Die Phasen derartiger Lernszenarien sind mit den Stichworten *Recherche*, *Produktion* und *Präsentation* beschreibbar. Mit Hilfe des Netzbetriebssystems können Schülerinnen und Schüler zunächst aufbereitete Informationen in einer lokalen Datenbank oder einem lokalen Webserver recherchieren. Die Dateien werden am Arbeitsplatz individuell oder in Gruppenarbeit bearbeitet und später anderen Gruppenmitgliedern über einen Server und entsprechend gesetzten Lese- oder Schreibrechten zugänglich gemacht. Auf diese Weise sind auch netzbasierte Interaktionen zwischen Gruppen und einzelnen Schülern möglich. Darüber hinaus können Hardwareressourcen im Netz, wie Drucker und Scanner, gemeinsam genutzt werden.

Derartige Lernszenarien bedürfen keiner zusätzlichen softwaretechnischen Unterstützung durch Groupware, sondern organisieren Datei- und Ressourcenzugriffe im lokalen Netz mit den grundlegenden Funktionen des Netzbetriebssystems. Zur Präsentation von in Arbeitsgruppen erzielten Ergebnissen im Plenum kann ein Beamer oder ein pädagogisches Netzwerk eingesetzt werden, das die Darstellung von Bildschirmhalten beliebiger an das Netz angeschlossener Computer auf allen Bildschirmen erlaubt. Zu den *Cognitive Tools*, die auf diese Weise im Unterricht genutzt werden können, zählen u. a. Programme zur Text-, Bild- und Videobearbeitung, Grafikprogramme, Hypertexteditoren, Animationstools, Datenbanksoftware, Präsentationssoftware, Tabellenkalkulations- und Statistikprogramme, aber auch einfache z.T. visuelle Entwicklungsumgebungen für Software. Neben den fachlich-inhaltlichen und sozialen Lernzielen, vermitteln derartige Lernszenarien durch den Umgang mit den Tools auch mediale Kompetenzen.

Spezifische, auf die Unterstützung von Kommunikation und Kooperation zwischen den Mitgliedern einer Lerngruppe ausgerichtete *Cognitive Tools* mit informationsstrukturierenden Funktionen sind z.B. shared whitboards, mind mapping tools und Entscheidungsfindungssysteme.

In Lernszenarien mit *Cognitive Tools* wechseln computergestützte Arbeitsphasen mit Phasen direkten kommunikativen Austausches ab und bilden auf diese Weise ein Design für „Blended Learning“. Trotzdem kann es auch hier in einigen Phasen hilfreich sein, instant messaging Funktionen eines lokalen Netzwerks zu nutzen.

Für derartige Szenarien gibt es eine Fülle von fachbezogenen und fächerübergreifenden Unterrichtsbeispielen mit Produktorientierung, von denen hier nur einige wenige exemplarisch benannt werden können: „Schülerzeitung“, „Kooperatives Redigieren von Texten“, „Produktion von hypermedialen Drehbüchern zum Geschichtsunterricht“, „Erstellen und Auswerten von Befragungen mit einem Statistikprogramm im Sozialkundeunterricht“, Produktion von CDs mit multimedialem Inhalt in verschiedensten Fächern (vgl. Computer + Unterricht). Mit der zunehmenden Verbreitung von Computerarbeitsplätzen mit Internetzugang an Schulen, fließen in diese Produkte vermehrt auch die Ergebnisse von Recherchen im Internet mit ein.

Positive Erfahrungen liegen auch mit dem Einsatz von Concept-Mapping (Komis et al. 2002) und Entscheidungsfindungssoftware im Unterricht vor. Mit der Entscheidungsfindungssoftware DECIDE können Schüler beispielsweise im Wechsel zwischen Plenum und anonymisierten computerbasierten Argumentationsphasen ein Entscheidungsproblem einer Lösung zuführen. In der Erprobung zeigte sich, dass stille Schüler/innen sich eher in die Diskussion einbrachten, auf sozialen Rangordnungen beruhende Meinungsführerschaften kaum noch wirksam waren und sozio-emotionale Aspekte von inhaltlichen Entscheidungen im Unterricht problematisiert werden konnten (Magenheim & Rauch 1995).

### 3.2 Nutzung von Diensten des Internet

Mit der Internetanbindung der lokalen Schulnetze erweitert sich auch die Palette der nutzbaren Cognitive Tools um die Funktionalität der Internetdienste. E-Mail, Chat, Newsgroups, WWW, Filetransfer, Videoconferencing eröffnen neue Möglichkeiten zur Wissensakquisition und -repräsentation. In Verbindung mit der vorgenannten Gruppe von Softwarewerkzeugen können Produkte jetzt einer Öffentlichkeit jenseits der Klassenraum- und Schulgrenzen präsentiert, können Information weltweit recherchiert, kann Kommunikation global organisiert werden. Der Gestaltungsrahmen für kreative kollaborative Unterrichtsprojekte wird damit wesentlich erweitert. Viele der gängigen schulischen Lernszenarien weisen in ihrem technisch-organisatorischen Kontext ähnliche Nutzungsformen von IuK-Techniken für kollaboratives Fernen auf.

Als typische Unterrichtsvorhaben sind zunächst *E-Mail-Projekte* aller Art zu nennen. Sie reichen vom persönlichen oder themenbezogenen Informationsaustausch zwischen Schülern zweier oder mehrerer Klassen aus benachbarten Schulen zwecks Erweiterung des Wissenshorizonts zu einem fachlichen Themenbereich über Formen interkulturellen und sozialen Lernens bis hin zu Projekten im Fremdsprachenunterricht, wo es um die sprachliche Begegnung mit „native Speakern“ geht. Internationale Einrichtungen organisieren bilaterale Kooperationspartnerschaften oder internationale fachbezogene E-Mail-Projekte (vgl. z.B. <http://www.iecc.org>). Exemplarisch sind hier Projekte zur Gewässergüteuntersuchung, internationale kollaborative Wetter- und Klimabeobachtungen, Erfahrungsaustausch per E-Mail zu den sozialen Lebensbedingungen von Schülern in verschiedenen Kulturen oder der Austausch von E-Mails mit sprachlich-landeskundlichen Informationen zwischen Schulklassen in verschiedenen Ländern zu benennen (vgl. z.B. Donath & Volkmer (1997)). Mit dem Medium E-Mail besteht auch die Möglichkeit zur Teilnahme an international organisierten Forschungsprojekten für Schüler, die etwa von der NASA organisiert werden (Wagner 1997). Im „attachment“ von E-Mails können dank mittlerweile breitbandiger Datennetze von Lern-

gruppen erstellte multimediale Dokumente versendet werden, was die Gestaltungsmöglichkeiten der Dokumente wesentlich erweitert.

Eine zweite große Gruppe von kollaborativen Lernszenarios in der Schule ist mit der arbeitsteiligen *Informationsrecherche* im Internet verbunden, wobei die oben erwähnten Cognitive Tools zur kooperativen Informationsaufarbeitung -Präsentation und -speicherung der recherchierten Informationen im lokalen Netz genutzt werden. Vor allem fachbezogene Angebote von Bildungsservern erleichtern gegenüber der breiten Recherche mit Suchmaschinen die Suche nach unterrichtsverwertbaren Materialien und garantieren zudem einen qualitativen Mindeststandard. Bildungsserver bieten darüber hinaus auch Möglichkeiten zu einem den Klassenraum transzendierenden Chat oder einer internetbasierten Videokonferenz. Schulische Lerngruppen, die an unterschiedlichen Standorten an einem gemeinsamen Thema arbeiten, können auf diese Weise Arbeitsergebnisse und weitere Planungen in synchroner Kommunikation besprechen. Internationale Kooperationen leiden bei dieser Form kollaborativen Lernens manchmal unter der Zeitverschiebung. Generell wird auch auf Sprachbarrieren hingewiesen, die es für Schüler zu überwinden gilt, um derartige Kooperationsformen effektiv zu nutzen.

Schließlich ist das Erstellen von *Webpräsentationen* und *Schulhomepages* als eine weitere produktorientierte Form kollaborativen schulischen Arbeitens zu erwähnen. Die Produkte sind zumeist Ergebnisse vorhergegangener Recherche- und Bearbeitungsprozesse, in denen oben beschriebene kollaborative Arbeitsformen mit Cognitive Tools praktiziert werden. Entsprechend lerntheoretisch-didaktischen Erwägungen ist die Einbettung derartiger Lern- und Arbeitsprozesse in ein ziel- und produktorientiertes Gesamtszenario von großer Bedeutung. Als ein Beispiel für derartige Unterrichtsvorhaben kann die Erstellung einer gemeinsamen deutsch-französischen Schülerzeitung im Internet angesehen werden (Wernsing 1999).

#### 4 Lernsoftware und multimedialen Erkundungsumgebungen

Im Gegensatz zu Cognitive Tools beinhaltet *Lernsoftware* auch fachlich-inhaltliche und methodische Elemente der Wissensrepräsentation und -Vermittlung in einem spezifischen Themenbereich. In Form von *CBT* (Computer Based Training) und *WBT* (Web Based Training) ist derartige Software oft für den individuellen Wissenserwerb bestimmt und erhält in kollaborativen schulischen Lernszenarios erst dann eine Bedeutung, wenn der individuelle Wissenserwerb von Schülerinnen und Schülern als arbeitsteiliger Auftrag zur Vorbereitung von nachfolgenden gruppenbezogenen Lernprozessen erfolgt und später die Ergebnisse in das kollaborative Lernszenario eingebracht werden. Lernsoftware bzw. CBT- und WBT-Lerneinheiten können für die Lerngruppe an Einzelarbeitsplätzen, über das lokale Netzwerk oder webbasiert über Intra- oder Internet bereitgestellt werden.

Lernsoftware wird mittlerweile aber unter methodisch-didaktischen Gesichtspunkten primär für kollaboratives Lernen in der Schule entwickelt. Multimediale Dokumente und eine interaktive *virtuelle Erkundungsumgebung* werden in diesem technisch-organisatorischen Szenario über eine im lokalen Netz für alle Arbeitsplätze zugängliche Quelle (Server, CD) bereitgestellt. Die Lernsoftware beinhaltet sowohl auf die virtuelle Welt bezogene Erkundungsauf-

träge und kleinere interaktive Simulationen als auch Anregungen zu kollaborativen handlungsorientierten Aktionen im Klassenraum oder in themenbezogenen, realen außerschulischen Erfahrungsräumen. Auf diese Weise wechseln sich computergestützte Lernprozesse mit auf sozialem Austausch zwischen den Schülern beruhenden Arbeitsformen ab und erzeugen eine Form von *Blended Learning* im Klassenraum. Das interaktive Erkunden einer mittelalterlichen Stadt (<http://www.micromediaarts.de/mittelalter/>), die Auseinandersetzung mit wirtschaftsgeografischen und ökologischen Problemen des Alpenraums (<http://www.medienpraktisch.de/amedienp/mp4-99/4-99moll.htm>) oder das Erlernen einer Fremdsprache unter Berücksichtigung von landeskundlichen und politisch-historischen Aspekten (<http://web.mit.edu/fli/www/projects/BerlinerSehen.html>) können als Beispiele für derartige kollaborative Lernszenarien gelten. Auch Lernen mit interaktiver Simulationssoftware im Bereich der naturwissenschaftlichen Fächer, deren Ergebnisse später für reale Experimente oder Erkundungen genutzt werden, sind diesem Typ von CSCL in der Schule zuzuordnen (Boll 1997).

## 5 CSCL mit Unterstützung von Groupware und Lernplattformen

Komplexere virtuelle Erkundungsumgebungen beinhalten zahlreiche multimediale Dokumente, kleinere Lernprogramme (Learning Objects), interaktive Simulationen sowie themenspezifische Softwaretools (z.B. Software-Entwicklungsumgebungen). Darüber hinaus besteht für die Nutzer der virtuellen Erkundungsumgebungen die Möglichkeit, ergänzende Dokumentensammlungen, die z.T. während des gemeinsamen Lernprozesses entstanden sind, in privaten oder gruppenbezogenen Datenkollektionen aufzubewahren.

Mittels dieser Erkundungsumgebung können sich, wie beispielsweise im Informatik Lernlabor angestrebt, im Laufe des Lernprozesses zunehmend selbst organisierende Lerngruppen bilden (Learning Communities), die in einem mehrwöchigen Unterrichtsprojekt mit Formen des kollaborativen Blended Learning ein komplexeres Produkt (z.B. Software) entwickeln (Magenheim 2003).

Derartige Lernszenarios sind meist nur mit Unterstützung durch eine für Schulen geeignete Groupware oder Lernplattform zu realisieren (siehe auch Beitrag 2.2), die hauptsächlich Funktionen des Content- und Usermanagement mit einem differenzierten System der Zugangskontrolle wahrnimmt. Ferner kann mittels E-Mails, Newsgroups und Scheduling-Tools die Arbeit zwischen Lerngruppen und von einzelnen Schülern koordiniert werden. Hilfreich sind auch ein System zur Versionskontrolle von Dokumenten (repository), ein Awareness-Tool, um sich über Aktivitäten einzelner Gruppenmitglieder zu informieren, sowie ein Annotations-Tool zur Erleichterung des Überarbeitens von Dokumenten. Der Zugriff auf die Dokumente über das Internet ermöglicht es Schülern, auch außerhalb fester schulischer Nutzungszeiten, etwa vom heimischen Arbeitsplatz aus, einen Beitrag zur gemeinsamen Arbeit zu leisten oder auf diese Weise die Hausaufgaben zu erledigen.

Für derartige Anforderungen des kollaborativen Lernens in der Schule gibt es eine Reihe von Groupware-Systemen die sich, obwohl primär für professionellen außerschulischen Einsatz konzipiert, auch beim CSCL in der Schule einsetzen lassen und darüber hinaus z.T. noch über spezielle CSCL-Komponenten verfügen. Dazu gehören Produkte wie etwa BSCW,

Hyperwave, Lotus Notes oder Steam (siehe auch Beitrag 2.2). Außerdem sind speziell für kollaboratives Lernen in der Schule entwickelte virtuelle Arbeitsumgebungen wie z.B. VITAL verfügbar, die mit der Raummetapher als mentalem Modell arbeiten, um die virtuellen Arbeitsbereiche abzubilden (Rüdiger 2000). Es besteht für Erkundungsumgebungen geringeren Umfangs auch die Möglichkeit, die von externen Servern angebotene Groupwarefunktionalität für CSCL in der Schule zu nutzen.

In der Praxis zeigt es sich, dass die Phasen der Realbegegnungen in der Schule für die Arbeitsorganisation und den inhaltlichen Austausch der Gruppenmitglieder trotz motivierender Arbeitsszenarien mit Computerunterstützung nach wie vor von überragender Bedeutung sind. Auch werden die von den Groupware-Tools oft zur Verfügung gestellte Evaluationsinstrumente für Lernprozesse im schulischen Zusammenhang kaum genutzt, sondern eher klassischen Methoden der Leistungsmessung vertraut.

## 6 Kooperative Simulationen, Strategie- und Rollenspiele

Mit Hilfe eines geeigneten Lerndesigns im Rahmen computergestützten kollaborativen Lernens können in der Schule komplexere sozio-technische Handlungssysteme aus verschiedenen Bereichen gesellschaftlicher Realität simuliert und auf diese Weise praxisbezogene Lernprozesse initiiert werden. Benötigt wird in der Regel eine lokale oder globale Vernetzung der Computerarbeitsplätze, eine zumeist netzwerkfähige Planspielsoftware sowie themenbezogene z.T. multimediale Dokumente. Es gibt auch Varianten dieses Lerndesigns, in denen kollaboratives Lernen durch soziale Kommunikation im Klassenraum organisiert wird, während durch die Nutzung der Software an Einzelarbeitsplätzen Impulse für das weitere Spielgeschehen erfolgen (siehe auch Beitrag 2.1.7).

### 6.1 Computergestützte Planspiele

Computergestützte Planspiele repräsentieren eine Form von kollaborativem handlungsorientiertem Unterricht, in dem sich die Lernenden das Thema in einer ganzheitlichen Zugangsweise erschließen. Lernprozesse in derartigen Szenarios orientieren sich in der Regel an mehreren der oben beschriebenen Lernzielebenen. Neben politischen, ökonomischen und ökologischen Problem- und Konfliktszenarien, die im Unterricht behandelt werden, bieten sich etwa im Rahmen des Arbeits- oder Wirtschaftslehreunterrichts auch Unternehmenssimulationen an. Arbeitsplatzcomputer, lokales Netzwerk bzw. Internet und Planspielsoftware fungieren in diesen Konzeptionen als Werkzeug und Medium zur Unterstützung der interaktiven Lernprozesse im Planspiel. Sie können aber auch - besonders in Reflexionsphasen - zum Lerngegenstand gemacht werden. Durch den Umgang mit den informationstechnischen Systemkomponenten werden implizit auch informatische Kenntnisse erworben und informationstechnische Fertigkeiten geschult. Computergestützte Planspiele lassen den Spielenden in der Regel im Rahmen des vorgegebenen Themas ein hohes Maß an inhaltlicher und kommunikativer Gestaltungsfreiheit.

Die Planspielsoftware kann die Aufgaben der Spielleitung und der Teilnehmer eines Planspiels in vielerlei Hinsicht unterstützen, ohne dass die für interaktives Lernen notwendige direkte zwischenmenschliche Kommunikation ausschließlich durch technisch vermittelte

Computerkommunikation ersetzt wird. Hierzu zählen u.a. das Bereitstellen von themenbezogenen Dokumenten, die technische Unterstützung des themenbezogenen Handlungsszenarios, die Organisation und Bewertung der Kommunikation zwischen Gruppen, die Steuerung des Spielablaufs durch die Spielleitung oder die Evaluation von Spielprozessen und -Strategien. Neben Formen der Mensch-Maschine-Kommunikation, etwa beim Erstellen und Versenden von Mitteilungen oder der Informationsrecherche in einer themenbezogenen Datenbank, wird es bei computergestützten Planspielen im lokalen Bereich auch zu intensiven Gesprächen in den Arbeitsgruppen hinsichtlich der eigenen Spielstrategie und zu direkten zwischenmenschlichen Kontakten mit anderen Spielgruppen kommen, etwa bei gemeinsamen Versammlungen. Planspiele, die via Internet mit räumlich entfernten Gruppen organisiert werden, müssen hierzu auf Dienste wie Mail, Chat oder Videokonferenz zurückgreifen.

Als Beispiele für ein derartiges kollaboratives Lerndesign sind Planspiele zur politischen Bildung zu nennen, die sich mit ökonomischen und ökologischen Interessenskonflikten bei der Neuansiedlung von Industriebetrieben oder mit Wahlkampfstrategien von Parteien beschäftigen. Sie erfordern einen weitgehend synchronen Ablauf und damit die gleichzeitige (Netz)präsenz der am Spiel beteiligten Gruppen (Magenheim & Rauch 1995). Andere netzbasierte Planspiele simulieren Handlungsabläufe und grundlegende Funktionen eines Warenwirtschaftssystems (Wolf 1995), können Schülerinnen und Schülern die Arbeitsbelastung am Fließband in einem Fertigungsprozess (Meschenmoser 1999) oder die Funktionsweise eines Betriebsinformationssystems und seiner datenschutzrechtlichen Implikationen nahe bringen (Magenheim 1996). Vor allem im Unterricht des kaufmännischen Bereichs an berufsbildenden Schulen dienen virtuelle Übungsfirmen zur Simulation realer betrieblicher Vorgänge. Die Übungsfirmen kooperieren mit anderen Firmen auf nationaler und europäischer Ebene und erzeugen so eine Vielfalt von realitätsnahen beruflichen Handlungsszenarien. Lernprozesse sind hauptsächlich synchron organisiert und bedürfen einer festen Verankerung als Lernprojekt in der Unterrichtsorganisation der Schule (<http://www.zuef.de/>).

## 6.2 Strategie- und Rollenspiele in virtuellen Welten

Auch Formen von netzbasierten Strategiespielen sind dieser Gruppe von kollaborativen Lernszenarien zuzuordnen. Als Beispiele für eine ganze Reihe von netzbasierten Simulations- und Strategiespielen mit Bildungsanspruch seien *ecopolicy* (<http://www.frederic-vester.de/ecopolic.htm>) und *crossroads* (Hessisches Institut für Bildungsplanung 1990) benannt. Während es in *ecopolicy* um die Förderung vernetzten Denkens vor allem im ökonomisch-ökologischen Problembereich geht, dient die Software *crossroads* der netzbasierten Simulation eines Informationspools für Speditionsbetriebe, in der im Rahmen einer Unterrichtseinheit zur informatischen Grundbildung strategisches Denken erlernt und der Warencharakter von Informationen verdeutlicht werden soll. Im internationalen Bereich werden vor allem im Rahmen von „social studies“ und Geschichte virtuelle Klassengemeinschaften gebildet, die in MOOs und MUDs organisiert sind, und dort ihre Rollen spielen und themenbezogene virtuelle Welten erkunden (Michaelson & Mullins 1998; Wiebe 1999).

Die Komplexität und Laufzeit derartiger Lernszenarios variiert stark. Sie reicht vom computerbasierten Rollenspiel, das innerhalb einer Unterrichtsdoppelstunde durchgeführt werden kann, über Szenarien, die mehrere Stunden oder Tage beanspruchen, bis hin zu projektarti-

gen Lernkonzepten, die sich über ein Schuljahr erstrecken. Der projektartige Charakter der letztgenannten Lerndesigns erfordert in der Regel eine Form der Unterrichtsorganisation, die vom 45-Minutenraster traditioneller Schulstunden abweicht. Bei räumlich getrennten, schulübergreifenden oder gar internationalen Lerngruppen erfordern zudem Phasen synchronen Lernens einen erhöhten Koordinationsaufwand. Dies gilt vor allem in der Anfangsphase der Projekte auch für den organisatorischen Aufwand der beteiligten Lehrkräfte. Als Resultat dieser Bemühungen entstehen dafür in der Regel für Schüler motivierende Lernsituationen, die mit Spaß am Lernen verbunden und damit auch effizient gestaltbar sind.

## 7 CSCL und Schulentwicklung

Die bisherigen Ausführungen verdeutlichen, dass einige der beschriebenen kollaborativen computergestützten Lernszenarien sich im Rahmen der traditionellen schulischen Unterrichtsstruktur nur bedingt realisieren lassen. Die Integration von interaktiven neuen Medien in schulische Lernprozesse erfordert auch einen Prozess von Schulentwicklung. Hierzu gehören Aktivitäten in den Bereichen *Unterrichtstechnologie*, *Unterrichtsorganisation*, *Organisations-*, *Personal-* und *Kooperationsentwicklung* (Lindau-Bank & Magenheim 1998).

*Unterrichtstechnologie:* Während sich die ersten Formen kollaborativen Lernens in der Schule noch mit schmalbandigen Datenübertragungsraten der Netze herumschlagen mussten, Mailboxen zum schulübergreifenden Datenaustausch nutzten und Akustikkoppler zum Datentransfer verwendeten, stehen Schulen heute in der Regel Dienste mit breitbandiger Übertragungskapazität zur Verfügung. Der klassische Computerraum, früher dem Informatikunterricht vorbehalten, wird in vielen Schulen um einen zweiten oder dritten für die Nutzung digitaler Medien in den Fächern ergänzt. Mit der zunehmenden Vernetzung der Schulgebäude entstehen Lerninseln mit Computern in den Klassenräumen, und Funknetzungen werden künftig auch Formen des „Mobile Computing“ mit Laptops und Tablet PCs in Schulen ermöglichen. Unter der Prämisse ihrer Finanzier- und Wartbarkeit, werden derartige Systeme verbunden mit fortgeschrittenen Konzepten schulischen CSCLs wichtige Impulse für die Weiterentwicklung kooperativer schulischer Lernformen geben.

*Unterrichtsorganisation:* Die Integration von digitalen Medien in den Fachunterricht, eröffnet Schülerinnen und Schülern zahlreiche Möglichkeiten zu selbstbestimmtem, individualisiertem und kollaborativem Lernen im oben beschriebenen Sinne. Dies setzt neben technologischen Anforderungen und der Verfügbarkeit geeigneter Medien besonders auf fachdidaktisch-methodischer Ebene eine Bereitschaft zur Veränderung der Vermittlungstechniken und auch die Chance zum fächerübergreifenden Lernen voraus.

*Organisationsentwicklung:* Nicht nur Unterrichtsmethodik und -Inhalte sind vom Wandel betroffen. Es geht auch um die Veränderung schulischer Organisationsstrukturen und der Organisationsentwicklung von Schule im Ganzen. Zahlreiche Schul- und Modellversuche des Bundes und der Länder sind in den vergangenen Jahren zur Informationstechnischen Grundbildung und Medienbildung in den Schulen durchgeführt worden. Einige haben sich speziell mit dem Thema der Vernetzung und des kollaborativen Lernens in der Schule befasst und den Nachweis der Sinnhaftigkeit dieses Konzepts erbracht (Hartard et al. 1995). Es entstanden zahlreiche Materialien und Unterrichtskonzepte sowie Vorschläge zur schulischen

Strukturreform, die in Empfehlungen der BLK und in Rahmenpläne zur ITG bzw. der schulischen Medienbildung eingeflossen sind. Deren konsequente Umsetzung in schulische Praxis würde auch die Freiräume für schulisches CSCL erweitern, indem z.B. projektorientierte, Fächergrenzen tradierende Formen des Lernen s fest im schulischen Alltag verankert werden.

*Personalentwicklung:* Die bisherigen Ausführungen haben gezeigt, dass beim kollaborativen computergestützten Lernen in der Schule für den klassischen, lehrerzentrierten Frontalunterricht wenig Platz verbleibt und sich stattdessen Phasen selbstgesteuerten, schülerzentrierten Lernens ausweiten. Damit geht ein Wandel in den Qualifikationsanforderungen an Lehrkräfte einher. Es werden neben fundierten fach- und mediendidaktischen Kenntnissen im Umgang mit digitalen Medien und Unterrichtstechnologien zunehmend Fähigkeiten zur Moderation und Begleitung von durch Schülergruppen organisierten Lernprozessen verlangt. Dies erfordert eine entsprechende Aus- und Fortbildung der Lehrkräfte.

*Kooperationsentwicklung:* Wie oben beschrieben, bietet gerade die Integration von Formen des CSCL in den Unterricht den Schulen die Chance, sich für Kooperationen gegenüber ihrem lokalen Umfeld und auf internationaler Ebene zu öffnen und so ein spezifisches Profil zu gewinnen.

Kollaborative, schulübergreifende Projekte mit internationalen Partnern befähigen Schüler zum *interkulturellen Lernen* und können Schulpartnerschaften mit Realbegegnungen durch Schüleraustausch begründen (Borrmann 2003). Projekte mit lokalem Bezug verstärken den Kontakt der Schule gegenüber kommunalen Einrichtungen, externen Kooperationspartnern und Sponsoren sowie zu Eltern. Schülerinnen und Schüler befähigen sie zur *politischen Partizipation* und bieten die Chance zum *Lernen mit Ernstcharakter*. Projekte, die diese Anforderungen erfüllen, sind z.B. LocalNet: Schüler erstellen und betreiben ein lokales Informationssystem im Sinne eines Community Networks, in dem sie in bei der Kommune, bei Kirchen, Vereinen und ortsansässigen Firmen Daten erheben und diese für eine Webpräsentation aufbereiten (Magenheim & Opitz 1998). Trasse: Klassen zweier Schulen planen mittels einer interaktiven Software den Trassenverlauf einer real zu bauenden Umgehungsstraße und dokumentieren ökonomische, ökologische und politische Implikationen der Baumaßnahme (Magenheim & Opitz 1995).

## 8 Schulisches CSCL mit fortgeschrittenen Konzepten

Zum Schluss des Abschnitts über CSCL in der Schule soll kurz auf Konzepte eingegangen werden, die zur Zeit zwar nicht die verbreitete schulische Alltagspraxis kollaborativen Lernens widerspiegeln, gegenwärtig aber schon in Modellversuchen und an Hochschulen im Hinblick auf ihre Praxistauglichkeit erprobt werden und somit künftige Entwicklungen indizieren.

Künftige Szenarios zum schulischen kollaborativen Lernen werden vermutlich häufiger Formen des Ubiquitous Computing beinhalten und Schülerinnen und Schülern das Bilden von ad hoc Lerngruppen mit Zugang zu schulischen Netzressourcen via Funknetz ermöglichen (Dokumente, Dienste). Kollaborative Lernszenarien im Klassenraum sind im technischorganisatorischen Bereich durch den Einsatz von PDAs und Tablet PCs geprägt. Interaktive,

in das Netz eingebundene Shared Whiteboards ersetzen die traditionelle Tafel und ermöglichen z.B. den Transfer von gemeinsam erarbeiteten Inhalten auf die PDAs der Schüler. Handschriftliche und private Annotationen sind möglich und können ggf. von den PDAs der Schüler auf das Whiteboard und untereinander übertragen und weiter verarbeitet werden. Zwischenergebnisse auf dem Weg zur Problemlösung werden gespeichert und dienen als „Organisational Memory“, auf das später im Bedarfsfall zurückgegriffen werden kann (Pinkwart et al. 2003). Bei spezifischen Problemstellungen unterstützen entsprechend programmierte Software-Agenten als adaptives Lernsystem die Mitglieder einer Lerngruppe beim Finden einer Lösung. Im Rahmen des Forschungsprojekts COLLIDE an der Universität Duisburg, werden beispielsweise solche innovativen CSCL-Konzepte entwickelt und in schulischen Praxisphasen, etwa zum kollaborativen Modellieren in der Stochastik, oder zum Erwerb von Lese- und Schreibfertigkeiten in der Grundschule, evaluiert (<http://www.collide.info/>).