

Huber, Günter L.

Kooperatives Lernen am Computer

Unterrichtswissenschaft 14 (1986) 4, S. 372-383



Quellenangabe/ Reference:

Huber, Günter L.: Kooperatives Lernen am Computer - In: Unterrichtswissenschaft 14 (1986) 4, S. 372-383 - URN: urn:nbn:de:01111-pedocs-296105 - DOI: 10.25656/01:29610

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:01111-pedocs-296105>

<https://doi.org/10.25656/01:29610>

in Kooperation mit / in cooperation with:

BELTZ JUVENTA

<http://www.juventa.de>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Digitalisiert

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Kooperatives Lernen am Computer

Computer sind als Einzelarbeitsplätze angelegt, die verfügbare Courseware unterstützt in den meisten Fällen individualisiertes Lernen. Andererseits bestimmen Veränderungen festgelegter sozialer Rollenbeziehungen im Klassenzimmer die Erfahrungen der Schüler bei der Arbeit am Computer in erheblichem Ausmaß mit. Zahlreiche empirische Befunde zeigen, daß bei der Arbeit am Computer die soziale Interaktion von Schülern stimuliert wird und insbesondere die Häufigkeit aufgabenbezogener Interaktion zwischen Schülern wächst. Der Austausch inhaltlich abweichender Information kann die Neuorganisation individueller kognitiver Strukturen fördern. Es muß jedoch sichergestellt werden, daß geeignete Formen der Organisation des Lernens die Austauschprozesse unterstützen. Ein Modell dazu (Gruppenrallye) wird skizziert.

Cooperative learning with computers

Computers are designed for individual work, the available courseware in most cases fosters individualized learning. On the other hand changes of fixed social roles in classrooms determine to a high degree the students' experiences when working with computers. A great number of empirical findings show that learning at computers stimulates social interaction between students, and above all leads to higher frequencies of on-task interaction. Exchange of somewhat incongruent information between students supports the reorganization of individual cognitive structures. For this end, however, adequate social organizations of learning must be supplied. A model for social organization („group-rallye“) is described.

1. Zur Bedeutung des sozialen Kontexts von Lernprozessen

Wenn man von Lernen spricht, denkt man in der Regel an individuelle Bemühungen um Veränderung von Wissen und Fertigkeiten: Eine Person setzt sich für sich allein, unabhängig von anderen Lernern, mit einem Lerngegenstand auseinander. Bei Lernprozessen in Schulklassen sollte dementsprechend jeder einzelne Schüler das Lernziel unabhängig davon erreichen können, ob andere Schüler erfolgreich lernen oder nicht. Mit diesem Anspruch wird individualisiertes Lernen zwar in der Schule organisiert, doch sollte man sich nicht täuschen; ein bloßes „Nebeneinander-arbeiten“ gibt es nicht. Allein die Anwesenheit anderer Personen beeinflußt schon das Lernverhalten (s. Zajonc 1980). Beobachtungen in Schulklassen weisen darauf hin, daß Schüler das Lernen in Gegenwart anderer offenbar häufig als Konkurrenzsituation erleben: Sie versuchen sich bei der Alleinarbeit gegen Einblicke von Nachbarn abzuschirmen.

Kompetitive Lernsituationen aber bringen Schüler in negative wechselseitige Abhängigkeit: Jeder erzielt um so wahrscheinlicher ein gutes Lernergebnis, je schlechter die anderen abschneiden. In kooperativen Lernsituationen dagegen kommen die Schüler am wahrscheinlichsten ans Ziel, wenn alle in der Gruppe zusammenarbeiten. Hier liegt positive wechselseitige Abhängigkeit vor. Nach zahlreichen Untersuchungsergebnissen (Aronson, Bridgeman & Geffner 1978; Huber, Bogatzki & Winter 1982; Johnson & Johnson 1974; Michaels 1977; Sharan, Ackerman & Hertz-Lazarowitz 1980; Slavin 1983) fördert kooperatives Lernen Kommunikation, wechselseitige Unterstützung, Austausch unterschiedlicher Sichtweisen, Mo-

tivation, gegenseitige Anerkennung, Abbau von Ängsten. Der soziale Kontext des Lernens spielt offenbar eine erhebliche Rolle.

Nicht zu Unrecht werden in der pädagogischen Diskussion um die Verwendung von Microcomputern in der Schule deshalb immer wieder Bedenken wegen der Einübung von Kindern in die soziale Isolation des Bildschirmarbeitsplatzes vorgebracht. Als warnendes Beispiel werden Computer-„Freaks“ angeführt, die täglich mehrere Stunden mit ihren Microcomputern verbringen, für deren Interessen und Handeln überwiegend Computer, Programmierungsfragen, die Überwindung von Kopierschutzmaßnahmen eine Rolle spielen, und deren sozialer Austausch auf Kommunikation über eben diese Inhalte beschränkt zu sein scheint. Unabhängig davon, daß diese Fixierung auf den Computer nur vereinzelt auftritt und zu unklar ist, ob sie bei den „Betroffenen“ länger anhält als eine vergleichbare Interessenkonzentration auf das neue Moped, sind solche Nebeneffekte doch ernst zu nehmen. Es wäre fragwürdig, wenn die Nutzung von Computern in Schulen eine bei manchen Jugendlichen vorhandene Tendenz zu Isolation und Einzelgängertum unbeabsichtigt fördern würde, weil Microcomputer dialogfähig sind und für einzelne die soziale Umwelt durch eine „Microwelt“ ersetzen können. Andererseits aber berichten Schüler auch, daß sie sich gerade über die Beschäftigung mit Computern vermehrte Sozialkontakte erschlossen hätten (Rheinberg 1985). Wenn besorgt darauf hingewiesen wird, daß zumindest für einige Schüler der „Kamerad Bildschirm“ die Freunde im Klassenzimmer zu ersetzen droht (Becker 1983), sollte man dies nicht dramatisieren, andererseits aber auch nicht völlig ignorieren. Verallgemeinerte Klagen über die Vereinzelung und Dehumanisierung des Lernens vor dem Bildschirm erscheinen genauso überzogen wie das Versprechen, alle Schwierigkeiten in der Schule würden beseitigt und die Zukunft der Schüler wäre gesichert, wenn man nur vermehrt Computer einsetzen würde.

Der soziale Kontext des Lernens mit Computern ist aber auch unter Effizienzaspekten höchst bedeutsam. Rubin & Bruce (1983) haben in einer Analyse der Möglichkeiten des computerunterstützten Lernens im Bereich von Lesen und Schreiben die Schlußfolgerung gezogen, daß Computer allein nicht für die Wirkung zuständig sind, die sich bei den verschiedenen Versuchen gezeigt haben. Das Medium Computer bringt Effekte nicht durch seine bloße Verfügbarkeit zustande, sondern über die Modifikation der sozialen Organisation des Lernens in Klassenzimmern, der Veränderung der Lehrer-Schüler-Rolle sowie über Veränderungen von Einstellungen der Schüler zum Lernen. Demgegenüber steht allerdings die beklagenswerte Einschränkung der Interaktionsmöglichkeiten zwischen Schülern und Computer und zwischen Schülern untereinander. Zumindest wird der soziale Austausch durch die Struktur der üblichen Courseware behindert bzw. nicht vorgesehen. Die meisten pädagogischen Anwendungsprogramme (und auch die Diskussion um solche Programme) organisieren das Lernen nach dem Modell „Einzelarbeit an vorstrukturierter Aufgabe“. Dazu kommt, daß der Computer auch noch die Bewertung der Leistung und Rückmeldung übernimmt. Weder Lehrer noch andere Schüler haben die Möglichkeit, den Ablauf zu variieren. Rubin & Bruce erwarten dagegen den größten Erfolg von Programmen, die aktive Beteiligung des Lerners

und Kooperation mit anderen nicht nur irgendwie ermöglichen, sondern fordern. *Salomon & Gardner* (1986) argumentieren in ihrem Vergleich der Forschung über Fernsehen und über Computer im Unterricht ähnlich. Sie stellten fest, daß Untersuchungen zu Lehr-/Lerneffekten des Fernsehens meist auf die Interaktion zwischen dem einzelnen Betrachter und dem Bildschirm beschränkt waren. Fragen nach dem sozialen und pädagogischen Kontext, nach Veränderungen des sozialen Klimas in Klassen usw., wurden kaum gestellt. Allerdings gab es Untersuchungen zum Fernsehen in Gegenwart anderer Personen. Nun mag diese Einschränkung bei einem Medium angehen, das insgesamt dem lehrerzentrierten Unterricht sehr gut entspricht. Bei der Verwendung von Computern allerdings ändert sich die Situation – die Untersuchungen über die Auswirkungen ihrer Verwendung im Klassenzimmer jedoch blieben bei den alten Ansätzen. Eine Auswahl bisher vorliegender Befunde zum Lernen mit Computern in Kleingruppen (vgl. Abschnitt 2) bestätigt, daß es unverantwortlich wäre, die Möglichkeiten und Effekte der Computernutzung in Schulen ohne Rücksicht auf den sozialen und erzieherischen Kontext zu untersuchen, noch viel weniger zu realisieren. Die soziale und die erzieherische Umwelt bestimmen die Erfahrungen der Lerner in erheblichem Ausmaß mit.

Soziale Situationen beim Lernen bieten Anlaß zu kognitivem Konflikt, zur Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Gedanken und Einfällen verschiedener Lerner; solche Situationen können intensive Versuche provozieren, die eigenen Gedanken und die anderer Personen klar herauszuarbeiten und möglicherweise miteinander zu vereinbaren. Auf der Basis der Motivationstheorie des kognitiven Konflikts (*Berlyne* 1974) postulieren *Johnson & Johnson* (1979) einen zyklischen Prozeß der Motivation durch kontroverse Gedanken:

- (1) Interpersonale Kontroversen lösen intrapersonale konzeptuelle Konflikte aus;
- (2) diese regen epistemische Neugier an,
- (3) die wiederum zur Suche nach weiterer Information führt, zu einer gründlichen Analyse und zu genauerem Verständnis für die Perspektive der anderen Person.
- (4) Als Ergebnis reorganisieren die Beteiligten an diesem Prozeß ihr Wissen und die neuen Erfahrungen, wobei sie Schlußfolgerungen höherer Qualität als bisher ziehen.
- (5) Neue Information, neue Gedanken usw. lassen diesen Zyklus von neuem anlaufen.

Zwei empirische Untersuchungen (*Johnson & Johnson* 1983, 1985) zeigten, daß Kontroversen in kooperativen Lerngruppen tatsächlich epistemische Neugier fördern, zu mehr gegenstandszentrierter verbaler Interaktion führen, zu aktiverer Informationssuche, aber auch zu gesteigerter Wertschätzung des Lerngegenstands, zu positivem Selbstwertgefühl und besseren sozialen Beziehungen, immer im Vergleich zu Lernbedingungen, unter denen jedes Gruppenmitglied nur einen Aspekt des Lerngegenstands argumentativ zu vertreten hatte oder unter denen jeder Lerner sich individuell mit kontroversen Inhaltsaspekten auseinanderzusetzen hatte. Sind dies Effekte von Inhaltskontroversen oder ein Artefakt anderer motivationa-

ler Bedingungen, insbesondere der oben erwähnten positiven wechselseitigen Abhängigkeit in Situationen des kooperativen Lernens? Fördern interpersonale Inhaltskontroversen notwendigerweise häufige und wünschenswerte soziale Interaktionen, und provozieren sie intrapersonale kognitive Konflikte, welche wiederum mehr und intensivere informationsverarbeitende Aktivitäten auslösen?

Inhaltskontroversen beim Lernen in Gruppen setzen verbalen Austausch zwischen den Gruppenmitgliedern in Gang. Die Auseinandersetzung mit interpersonalen Kontroversen ist gekennzeichnet durch wiederholten Wechsel von „Internalisation“ und „Externalisation“ von Information. Im Prozeß des Wissenserwerbs (Internalisation) konstruieren Lerner subjektive Modelle des Inhaltsbereichs. Die Komponenten dieser Modelle können mehr (subjektive) Bedeutung enthalten als die tatsächlich ausgetauschte Information, und zwar aufgrund subjektiver Umstrukturierungsprozesse. Während die äußere Sprache einen Prozeß der Umwandlung des Denkens in Worte, die „Materialisierung und Objektivierung der Gedanken ist, beobachten wir hier einen entgegengesetzten Prozeß, der gewissermaßen von außen nach innen verläuft, eine Verdampfung der Sprache in Denken“ (Wygotski 1964, S. 350). Externalisierung oder Verbalisation von Information andererseits erfordert, daß der Sprecher die Simultankonfiguration des kognitiven Netzwerks verfügbarer Information auflöst. Um Gruppenmitgliedern etwas über das eigene Wissen mitteilen zu können, müssen die Elemente der kognitiven Struktur in einer Sukzessivkonfiguration neu organisiert werden, so daß ein Element nach dem anderen sprachlich mitgeteilt werden kann. Dieser Prozeß geht meist einher mit einer Umstrukturierung der verfügbaren Information; der Sprecher verknüpft sein Wissen in neuen Formen oder er gewinnt Einsicht in bisher nicht gesehene Zusammenhänge. Die Wirkungen dieser komplementären Prozesse, nämlich Umstrukturierungen von Wissen, sollten bei allen Gruppenmitgliedern auftreten – wobei wir voraussetzen müssen, daß alle sich an der Auseinandersetzung um inhaltsinduzierte Kontroversen beteiligen.

Eine kurze Zusammenfassung und einige weiterführende Gedanken:

- (1) Inhaltskontroversen zwischen Gruppenmitgliedern können Austausch von Information stimulieren.
- (2) Verbaler Austausch kontroverser Information kann zur Umorganisation individueller kognitiver Strukturen in mindestens drei Weisen führen:
 - Interpersonale Kontroversen können zu einem Zustand intrapersonalen Ungleichgewichts und zu einem Prozeß der Wiederherstellung eines ausbalancierten Zustands führen.
 - Der Akt, anderen Personen eigene Gedanken mitzuteilen (Externalisation), ist mit einem Umstrukturierungsprozeß subjektiver Repräsentationen (von simultaner Konfiguration zu sukzessiver Konfiguration) verknüpft. Während dieses Prozesses werden häufig neue Zusammenhänge innerhalb der kognitiven Struktur einer Person aufgebaut.
 - Einer anderen Person zuzuhören und ihre Gedanken mit den eigenen zu verknüpfen (Internalisation) erfordert Umstrukturierung des subjektiven kognitiven Systems.

(3) Situationen des Lernens in Gruppen sind oft notwendige, aber nie hinreichende Bedingungen für Inhaltskontroversen und ihre aktivierenden Konsequenzen. Gruppendynamische Vorgänge können weiter fortgeschrittene Schüler davon abhalten, Einfälle von Gruppenmitgliedern auf niedrigerem Niveau zu diskutieren oder sie können die Schüler auf niedrigerem Wissensniveau davon abhalten, sich den Herausforderungen der Einfälle von Schülern auf fortgeschrittenerem Niveau zu stellen und sich damit auseinanderzusetzen. Schüler auf mittlerem Niveau können im Prozeß des Fragens und Erklärens zwischen Schülern auf höherem und auf niedrigerem Niveau vernachlässigt werden.

Aus diesen Überlegungen folgt, daß für zusätzliche Bedingungen gesorgt werden muß: Die Gruppenmitglieder müssen bereit sein, Übereinstimmung herzustellen. Ein bewährter Ansatz zur Anregung zielorientierter Interaktionen zwischen den Gruppenmitgliedern betont Elemente der Leistungsmotivation. In Abschnitt 3 wird ein Modell zur Organisation kooperativen Lernens mit Computern dargestellt, das diese Bedingungen gewährleistet.

Insgesamt deckt sich dieser motivationstheoretische fundierte Ansatz gut mit dem Vorschlag, bei der Arbeit mit Computern Gruppenaktivitäten zur Konsolidierung subjektiver Theorien der Lerner vorzusehen. Lesgold (1983) hat unter Bezug auf das Konzept der „pädagogischen“ Theorien über einen Gegenstandsbereich bei Glaser daran erinnert, daß Expertentum nicht durch Aufsummieren einzelner Prinzipien im kognitiven System des Lerners entsteht. Der Lerner versucht in jeder Lernphase sein Wissen zu einem subjektiv stimmigen Ganzen zu ordnen oder Teilbereichstheorien zu bilden, die ihm für spezifische Phänomene hinreichende Erklärung bieten. Solche Theorien erscheinen für den Lerner und sein Bemühen um Strukturierung der Welt funktional, auch wenn sie objektiv falsch sein mögen. Vorstellungen von Kindern und Laien über Schwerkraft, Stromkreis, Licht usw. gehören hierher, aber auch viele subjektive Repräsentationen sozialer Aspekte der Umwelt. Was vom Standpunkt des Experten aus defizitär erscheint, ist bei Beachtung des Entwicklungsniveaus höchstens qualitativ unterschiedlich. Das subjektive Wissen erfüllt auch qualitativ andere Funktionen als das Expertenwissen. Daher kann es pädagogisch sinnvoll sein, zunächst die Organisation subjektiver Wissensstrukturen zu unterstützen – unabhängig von der Frage ihrer Übereinstimmung mit Expertenstrukturen. Letztlich muß diese Organisation der Lerner selbst leisten. Eine Erweiterung und Fortentwicklung des Wissens in Richtung auf den aktuellen Stand wissenschaftlicher Erklärungsmuster wird durch Konfrontation „falscher“ und „wissenschaftlich richtiger“ Sichtweisen eher behindert: Der Unterschied zwischen diesen Wissensstrukturen ist zu groß, als daß er aufgrund der Gegenüberstellung überwunden werden könnte. Der Bezug auf diskrepante Wissensstrukturen ist jedoch dann förderlich, d.h. er setzt dann Umstrukturierungsprozesse in Gang, wenn das „andere“ Wissen das subjektive Niveau zwar überschreitet, aber nicht so sehr, daß es damit nicht mehr verknüpft werden könnte. Dieses Prinzip ist unter Bezeichnungen wie *Zone der nächsten Entwicklung* (Wygotski 1964) oder *Stufe + 1* (Kohlberg 1967) oder *dosierte Diskrepanz* in Entwicklungspsychologie und pädagogischer Psychologie seit langem bekannt. Dosierte diskrepante Sichtweisen kön-

nen in der Schule sehr einfach miteinander konfrontiert werden, wenn man den Schülern Gelegenheit gibt, sich über einen Sachverhalt, ein Ereignis, einen Zustand usw. auszutauschen. Wenn es gelingt, sachbezogene Interaktion der Schüler und Arbeit mit dem Computer zu kombinieren, hätte man auch einen Ansatz gegen die Tendenzen zur sozialen Isolierung beim Lernen am Computer.

2. Empirische Befunde bei kooperativem Lernen am Computer

(1) Erfahrungen aus dem Modellversuch CUU in Bayern

Aus dem Modellversuch über den Einsatz von Computerterminals an der Schule durch die Zentralstelle für Programmierte Unterweisung in Augsburg (*Brockmann 1977; Karl 1977; Kosmala 1977*) liegen Untersuchungen zu Sozialformen des Lernens im computerunterstützten Unterricht vor. Wegen Abbruch des Projekts konnte diese Fragestellung allerdings nicht systematisch weiterverfolgt werden. Damals wurden schon zwei Möglichkeiten zur sozialen Lernorganisation thematisiert, nämlich gruppengestützter Computerunterricht (Nutzung des Computers durch Kleingruppen) und computerunterstützter Gruppenunterricht (Steuerung und Rückmeldung im Gruppenprozeß). Von einfachsten Übungsprogrammen abgesehen wurde aufgrund der Ergebnisse dieser Untersuchungen empfohlen, Sozialformen des Lernens weiter zu erproben.

(2) LOGO-Kurse in Kleingruppen

Hawkins (1983) hat im Rahmen der Untersuchungen des Bank Street College in New York mit sozialen Organisationsformen beim Lernen von LOGO experimentiert. Die Bedeutung von Computern als Element des sozialen Kontexts wurde dabei gut sichtbar. Bei diesen über sechswöchigen Untersuchungen zeigte sich, daß die Schüler intensiver Informationen austauschten und häufiger zusammenarbeiteten, wenn Computer im Spiel waren. Darüber hinaus war die Häufigkeit aufgabenbezogener Interaktionen zwischen Schülern bei Computerarbeit größer als bei der Bearbeitung von nicht am Computer zu erledigenden Aufgaben aus Mathematik, Spracherziehung, Erdkunde. Zwar sprachen die Schüler auch in den anderen Unterrichtsbereichen miteinander, jedoch sehr viel seltener sachbezogen. Computer dagegen scheinen einen Kontext zu definieren, der kooperatives Lernen unterstützt. Der Neuigkeitseffekt als Erklärung scheidet aus, weil die unterschiedliche Häufigkeit von Kooperation auch noch nach einem Jahr zu beobachten war.

Bei einem Versuch von *Webb (1984)* zum LOGO-Lernen in Gruppen wurden 35 Schüler zwischen 11 und 14 Jahren in Gruppen zu je drei Mitgliedern eine Woche lang (ca. 15–20 Stunden) in das Programmieren mit LOGO eingeführt. Der Kurs baute didaktisch auf dem Prinzip der *angeleiteten Entdeckung* auf; die Schüler erhielten Arbeitsblätter mit Übungsaufgaben und Problemen, die sie in der Gruppe unter Verwendung des Computers zu bearbeiten hatten. Die Ergebnisse der Prozeßanalyse zeigen, daß die Schüler ziemlich viele Fragen haben, aber außer direk-

ten Antworten kaum einmal Erklärungen zu den Problemstellungen abgeben. Die Zusammenhänge zwischen Gruppeninteraktion und dem Lernerfolg der Schüler sind deshalb auch nicht widerspruchsfrei. Bloße Hinweise auf Fragen nach dem richtigen Input zu erhalten, erwies sich hier als positiv – aber nur für einen spezifischen Zielbereich: Elementare LOGO-Kommandos.

(3) *Kooperatives Lernen mit Computern in der Grundschule*

Dickinson (1985) fand in einer Untersuchung über einjährige Nutzung von Computern in der Grundschule (im Aufsatzunterricht) signifikant häufigere Kooperation bei der Arbeit an Computern, dagegen weniger Kooperation zwischen den Schülern bei konventioneller Arbeit mit Papier und Bleistift. Insbesondere Diskussionen über Planung und Verbesserung der kleinen schriftlichen Arbeiten fanden bei Computerarbeit häufiger statt. Allerdings stieg auch das nicht-aufgabenbezogene Interaktionsverhalten. Dies verweist wieder auf die Notwendigkeit einer formellen sozialen Organisation des Lernens.

Clements & Nastasi (1985) fanden bei längerfristiger Computernutzung in der Schule nicht wie befürchtet zunehmende soziale Isolation, sondern im Gegenteil Stimulation sozialer Interaktion zwischen den Schülern. Sie beobachteten bei der Arbeit mit dem Computer mehr Kooperation zwischen den Schülern, weniger nicht-aufgabenbezogenes Verhalten, zwar häufigere Konflikte zwischen den Schülern, aber auch häufiger selbständige Lösungen dieser Konflikte.

(4) *Prozeßunterschiede bei kooperativem Lernen mit Computern*

Petitto (1986) führte eine interessante Prozeßanalyse der Arbeit mit Computern durch. Inhaltlich handelte es sich um einfache mathematische Aufgabenstellungen für Schulanfänger: Die Kinder sollten mit Hilfe eines Programms lernen, sich auf dem Zahlenstrahl zu orientieren. Dabei waren Anfangs- und Endpunkt vorgegeben, zur Veränderung der Schwierigkeit konnte der Maßstab variiert werden. Die Spielidee war, eine Harpune durch Angabe der richtigen Zahl auf einen Hai zu werfen, der im Zahlenraum auftauchte. Das Lernen wurde in zwei Organisationsformen durchgeführt: Die Schüler wechselten sich in der Benutzung der Tastatur ab; sie arbeiteten also im Prinzip individuell. Unter der anderen Bedingung arbeiteten sie als Gruppe am Computer. Als interessantestes Ergebnis zeigten sich unterschiedliche Schwerpunkte der Problemlöseaktivität: Bei individueller Arbeit stand die Problemanalyse im Vordergrund, bei kooperativer Arbeit stand die Implementation von Strategien und Lösungen, also die Übernahme geeigneter Lösungsstrategien in das eigene Problemlöserpertoire im Vordergrund.

3. Organisationsmodelle für kooperatives Lernen am Computer

Man darf nicht erwarten, daß die bloße Bereitstellung von Lernsituationen, in denen Interaktion zwischen den Schülern möglich wird, von den Schülern auch tat-

sächlich zur aufgabenorientierten Kooperation genutzt wird. Betrachtet man schulische Lerngruppen als aufgabenbearbeitende Systeme und gleichzeitig als Systeme zur Strukturierung sozialer Interaktion, wird deutlich, daß traditioneller Gruppenunterricht zu widersprüchlichen Handlungsorientierungen der Schüler, zu Interessengegensätzen zwischen Zusammenarbeit bei der Bearbeitung von Unterrichtsaufgaben und Wettkampf um gute relative Positionen der eigenen Leistung (Noten) führen kann. Auch wenn die Kommunikation der Schüler die Aufgabe zum Inhalt hat, ist noch nicht gewährleistet, daß sich alle um wechselseitiges Verständnis und Aufgabenverständnis bemühen. Die systematische Weiterentwicklung der traditionellen sozialen Organisationsformen für Lernen in der Schule hat sich deshalb bisher besonders auf die Struktur der Lernaufgaben für Gruppen und die Struktur der Rückmeldung ihrer Ergebnisse konzentriert (vgl. *Huber, Rotering-Steinberg & Wahl 1984; Huber 1985*).

Lernen in Gruppen erfordert Aufgabenstellungen, die Zusammenarbeit ermöglichen oder notwendig machen. Ungeeignet sind Aufgaben, bei denen Zusammenarbeit nicht möglich oder hinderlich ist. Von der Aufgabenstruktur zu unterscheiden ist die Rückmeldungsstruktur für die Aktivitäten der Gruppenmitglieder. Kooperative Rückmeldungsstrukturen liegen vor, wenn die aufgabenbedeutsamen Handlungen jedes Gruppenmitglieds dazu beitragen, daß sich die Wahrscheinlichkeit positiver Rückmeldung für alle anderen Mitglieder erhöht. Dies scheint nicht gerade die übliche Struktur in schulischen Lerngruppen zu sein, da bei der Leistungsbewertung oft ein soziales Bezugssystem (*Rheinberg 1980*) benutzt wird. Als Möglichkeiten der Rückmeldung beim Lernen in Gruppen werden von Lehrern häufig individuelle Rückmeldungen oder kooperative Rückmeldungen für ein gemeinsames Gruppenprodukt verwendet. Dagegen hat sich als besonders förderlich die Verwendung kooperativer Rückmeldungen mit Anzeige der individuellen Beiträge für die Gruppenleistung erwiesen. Dabei steht das individuelle Lernen im Mittelpunkt der Aufmerksamkeit, trotzdem bleiben die Gruppenmitglieder für die Gesamtleistung ihrer Gruppe verantwortlich (Prinzip der individuellen Verantwortlichkeit). Um mögliche negative Auswirkungen dieser Rückmeldungsstruktur für schwächere Schüler zu vermeiden, hat sich die Verwendung individueller Bezugsnormen, d. h. die Rückmeldung individueller Verbesserungswerte anstelle der relativen Position in der Leistungsverteilung in der Klasse gut bewährt.

Das Beispiel der „Gruppenrallye“ soll belegen, daß die Verwendung von Computern im Zusammenhang mit kooperativen Lernformen es ermöglicht, die Vorzüge neuer Entwicklungen zu kombinieren, ohne die Nachteile zu kumulieren. Viele Lehrer weisen zu Recht auf den hohen Aufwand hin, der mit der sozialen Organisation von Lernprozessen zumindest in der Anfangsphase verbunden ist: Gruppeneinteilung, Materialbeschaffung, Auswertung und Rückmeldung von Ergebnissen, Buchführung über die Entwicklung der einzelnen Gruppen usw. Dazu kommt bei neueren Organisationsformen, die die Bedeutung der Rückmeldungsstruktur betonen, noch die Notwendigkeit chancengleicher Auswertung durch Ermittlung individueller Verbesserungswerte. Computer stellen für Lehrer und Schüler bei kooperativem Lernen daher eine große Unterstützung dar.

Bei einer Gruppenrallye arbeiten Schüler mit unterschiedlichen Vorkenntnissen in Kleingruppen zusammen (heterogene Gruppenbildung). Die individuellen Beiträge zum Gruppenerfolg werden in Abhängigkeit vom früheren Leistungsniveau oder den Vorkenntnissen der Schüler bewertet. Wie bei Rallyes, für deren Teilnehmer je nach der Entfernung, die sie zum Zielort zurücklegen mußten; je nach Alter der Teilnehmer usw. unterschiedliche Maßstäbe gelten, werden bei der „Lernrallye“ in der Schule die Lernergebnisse auf mehreren Voraussetzungs-niveaus getrennt bewertet.

Die Schüler werden in Dreiergruppen zusammengefaßt. Dabei sollte die Gruppenzusammensetzung in bezug auf Leistung, Geschlecht, ethnische und soziale Herkunft usw. möglichst heterogen sein. Der Lehrer führt zu Beginn jeder Unterrichtseinheit in der gewohnten Weise in das neue Unterrichtsthema ein. Die Gruppen bearbeiten dann am Computer selbständig Fragestellungen zu diesem Inhalt. Dieses Organisationsmodell ist außer für Übungszwecke besonders für Computersimulationen (vgl. Kling 1973; Wedekind 1985) und interaktives Programmieren (vgl. Löthe 1973; Hoppe 1985) sehr gut geeignet. In beiden Fällen legt die didaktische Struktur des Unterrichts fest, daß Schüler sich nach einführenden Experimenten (Simulation) bzw. Problemanalyse und/oder Zieldefinition (interaktives Programmieren) selbständig grundlegende Modellvorstellungen bzw. Lösungsansätze erarbeiten. Einerseits läßt die Notwendigkeit zu Hypothesenbildung, Perspektivenwechsel, Fehleranalyse, systematischer Variation des Vorgehens die Möglichkeit der Kooperation als hilfreich für die angestrebten Lernprozesse erscheinen, andererseits bietet die sofortige Rückmeldung durch den Computer die Gewähr, daß auch ohne ständige Kontrolle durch Lehrer die Lerngruppe sich nicht un bemerkt auf falsche Vorstellungen, Strategien usw. festlegt. Die Schüler können die Aufgaben zuerst gegenseitig beantworten, sie können ihre unterschiedlichen Antworten einzeln in den Rechner eingeben, sie können ein komplexes Problem in der gesamten Gruppe vorher diskutieren.

Es gibt keine einschränkenden Vorschriften, wie mit den Aufgaben in Gruppen umgegangen werden muß – außer, daß kooperativ gelernt werden muß. Mit Hilfe des Rechners können die Schüler in jedem Fall ihre Arbeit selbst kontrollieren. Wichtig ist es, daß die Schüler dazu angehalten werden, nicht einfach Antworten einzugeben, sondern die Begriffe, Fertigkeiten usw. tatsächlich zu lernen. Auch dafür bietet der Computer Vorzüge: Er kann immer wieder Testfragen an einzelne Lerner stellen oder Erklärungshilfen anbieten. Die Gruppenmitglieder sollten darauf hingewiesen werden, daß ihre Arbeit erst dann beendet ist, wenn alle in der Gruppe Aufgaben und Lösungen wirklich verstanden haben. Am Ende der Phase der Gruppenarbeit kommt ein kleiner Test. An diesem Punkt sind alle allein auf sich angewiesen. Die individuellen Punkte, die jeder Schüler zum Gesamtwert seiner Gruppe beiträgt, ergeben sich aus seiner Verbesserung gegenüber den vorigen Testergebnissen.

Wir haben die Gruppenrallye in einer Pilotstudie während des WS 85/86 mit vier Computer-AGs (Realschule und Gymnasium, Klassenstufen 6–9) erprobt. Inhalt war die Einführung in interaktives Programmieren. Es kam uns dabei darauf an,

- mehr Gewicht auf die Analyse von Problemen, Entwicklung von Algorithmen, Fehleranalyse und -korrektur als auf die Syntax der Programmiersprache (BASICA bzw. MSX-BASIC) zu legen,
- durch schrittweise Verfolgbarkeit der Programmausführung die Interaktion zwischen Lernern und mit dem Rechner zu stimulieren,
- und gerade für Mädchen die Ähnlichkeit vieler Einführungskurse mit dem Lösen von Textaufgaben im Mathematikunterricht zu vermeiden.

Daher wurde unter Nutzung der Graphikmöglichkeiten der verfügbaren IBM-PCs und Philips MSX-Rechner ein graphikorientierter Kurs entwickelt. Für die Rückmeldungen innerhalb des Organisationsmodells „Gruppenrallye“ wurden zwei kurze Programme geschrieben, mit denen die Schüler die Ergebnisse der Tests (Papier und Bleistift; wechselseitige Auswertung) nach jeder Kooperationsphase selbst eingeben und anschließend mit Angabe individueller Verbesserungswerte und eines Gruppenwerts auswerten lassen können. Für den Lehrer steht ein Programm zur Verfügung, das einen „Kursspiegel“ in Form von Tabelle und Diagramm zum wöchentlichen Vergleich der Gruppen liefert.

Mit der Arbeitsform „Gruppenpuzzle“ (vgl. Huber 1985) wurde nur ein Versuch mit Studenten (ca. vier Wochen) durchgeführt. Dabei teilen die Mitglieder jeder Lerngruppen eine komplexere Aufgabe (z. B. Erstellen eines längeren Programms) unter sich auf. Die spezialisierten Mitglieder setzen sich mit den „Spezialisten“ der anderen Gruppen zusammen und kehren schließlich als „Experten“ in ihre Stammgruppen zurück. Dort wird die gesamte Aufgabe dann gemeinsam gelöst. Zusammenfassend: Durch kooperatives Lernen kann die Einförmigkeit vieler Courseware-Angebote, in der Mehrzahl reine Übungsprogramme, überwunden werden. Weiter lassen sich durch die Zusammenarbeit mehrerer Lerner individuelle Lernprobleme rasch ermitteln und beheben. Kooperation in Kleingruppen am Computer ermöglicht tutorielle Lernformen auch ohne zwar erwünschte, gegenwärtig aber kaum in nennenswertem Umfang verfügbare tutorielle Software. Man sollte daher das bestmögliche aus den bereits verfügbaren Courseware-Angeboten machen und ihre Bearbeitung kooperativ organisieren.

Literatur

- Aronson, E.; Bridgeman, D. L. & Geffner, R.: The effects of cooperative classroom structure on student behavior and attitudes. In: Bar-Tal, D. & Saxe, L. (Eds.), *Social psychology of education*. Hemisphere, Washington 1978, S. 257–274.
- Becker, H. J.: *Microcomputers in the classroom: Dreams and realities*. International Council for Computers in Education, Eugene 1983.
- Berlyne, D. E.: *Konflikt, Erregung, Neugier*. Klett, Stuttgart 1974.
- Brockmann, B.: Lernerfolg bei Gruppenarbeit mit Übungsprogrammen. In: Keil, K.-A. (Hrsg.), *Modellversuch Einsatz von Computerterminals an der Schule*. Zentralstelle für PU und Computer im Unterricht, Augsburg 1977, S. 36–39.
- Clements, D. H. & Nastasi, B. K.: Effects of Logo programming and computer-assisted instruction on social behaviors and use of heuristics. Paper presented at the AERA convention, Chicago 1985.
- Dickinson, D. K.: Young children's collaborative writing at the computer. Paper presented at the AERA convention, Chicago 1985.

- Hawkins, J.: Learning LOGO together: The social context. Technical Report No. 13. Bank Street College, New York 1983.
- Hoppe, H. U.: Anforderungen an Programmiersprachen für den Unterricht unter dem Gesichtspunkt des interaktiven Programmierens. In: Mandl, H. & Fischer, P. M. (Hrsg.), Lernen im Dialog mit dem Computer. Urban & Schwarzenberg, München 1985, S. 191–211.
- Huber, G. L. (Hrsg.): Pädagogisch-psychologische Grundlagen für das Lernen in Gruppen. Studienbrief 1: Lernen in Schülergruppen. Deutsches Institut für Fernstudien, Tübingen 1985.
- Huber, G. L.; Bogatzki, W. & Winter, M.: Kooperation als Ziel schulischen Lehrens und Lernens. Bericht Nr. 6 aus dem Arbeitsbereich Pädagogische Psychologie, Inst. für Erziehungswissenschaft I, Universität Tübingen 1982.
- Huber, G. L.; Roterling-Steinberg, S. & Wahl, D. (Hrsg.), Kooperatives Lernen. Beltz, Weinheim 1984.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T.: Instructional goal structure: Cooperative, competitive, or individualistic. Review of Educational Research, 1974, 44, S. 213–240.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T.: Conflict in the classroom: Controversy and learning. Review of Educational Research, 1979, 49, S. 51–70.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T.: The socialization and achievement crises: Are cooperative learning experiences the solution? In: Bickman, L. (Ed.), Applied social psychology annual. Vol. 4. Sage, Beverly Hills 1983.
- Johnson, D. W. & Johnson, R. T.: Classroom conflict: Controversy versus debate in learning groups. American Educational Research Journal, 1985, 22, S. 237–256.
- Karl, U.: Sozialformen des Lernens im CUU. In: Keil, K.-A. (Hrsg.), Modellversuch Einsatz von Computerterminals an der Schule. Zentralstelle für PU und Computer im Unterricht, Augsburg 1977, S. 211–236.
- Kling, U.: Simulation und Spiele im computerunterstützten Unterricht. In: Computerunterstützter Unterricht in der allgemeinbildenden Schule. BTZ-Reihe Bd. 3. Wiesbaden 1973, S. 36–47.
- Kohlberg, L.: Stage and sequence: The cognitive developmental approach to socialization. In: Goslin, D. A. (Ed.), Handbook of socialization theory and research. Rand McNally, Chicago, 1967, S. 347–480.
- Kosmala, G.: Arbeitsunterricht mit freier Gruppenbildung und freier Medienwahl. In: Keil, K.-A. (Hrsg.), Modellversuch Einsatz von Computerterminals an der Schule. Zentralstelle für PU und Computer im Unterricht, Augsburg 1977.
- Lesgold, A. M.: Paradigms for computer-based education. In: Bell, T. H. & Senese, D. J. (Eds.), Computers in education. Realizing the potential. Report of a research conference. U.S. Department of Education, Washington 1983, S. 61–94.
- Löthe, H.: Interaktives Programmieren im Unterricht. In: Computerunterstützter Unterricht in der allgemeinbildenden Schule. BTZ-Reihe Bd. 3. Wiesbaden 1973, S. 48–56.
- Michaels, J. W.: Classroom reward structures and academic performance. Review of Educational research, 1977, 47, S. 87–98.
- Petitto, A. L.: Problem-solving in turn-taking and collaborative groups. Manuscript, University of Rochester 1986.
- Rheinberg, F.: Leistungsbewertung und Lernmotivation. Hogrefe, Göttingen 1980.
- Rheinberg, F.: Motivationsanalysen zur Interaktion mit Computern. In: Mandl, H. & Fischer, P. M. (Hrsg.), Lernen im Dialog mit dem Computer. Urban & Schwarzenberg, München 1985, S. 83–105.
- Rubin, A. & Bruce, B.: QUILL: Reading and writing with microcomputer. In: Hutson, B. A. (Ed.), Advances in reading/language research, Vol. III. JAI Press, Greenwich 1983.
- Salomon, G. & Gardner, H.: The computer as educator: Lesson from television research. Educational Researcher, 1986, 15, S. 13–19.
- Sharan, S.; Ackerman, Z. & Hertz-Lazarowitz, R.: Academic achievement of elementary school children in small-group vs whole-class instruction. Journal of Experimental Education 1980, 48, S. 125–129.
- Slavin, R.: Cooperative learning. Longman, New York 1983.
- Webb, N.: Microcomputer learning in small groups: Cognitive requirements and group processes. Journal of Educational Psychology, 1984, 76, S. 1076–1088.
- Wedekind, J.: Einsatz von Mikrocomputern für Simulationszwecke im Unterricht. In: Mandl, H. & Fischer, P. M. (Hrsg.) Lernen im Dialog mit dem Computer. Urban & Schwarzenberg München 1985, S. 210–217.

Wygotski, L. S.: Denken und Sprechen. Fischer, Frankfurt 1964.

Zajonc, R. B.: Compresence. In: *Paulus, P. B.* (Ed.), *Psychology of group influence*. Erlbaum, Hillsdale 1980, S. 35–60.

Verfasser:

Prof. Dr. Günter Huber, Institut für Erziehungswissenschaft I, Universität, Münzgasse 22–30,
D-7400 Tübingen