

Christian REINHARD, Universität Frankfurt/ Main (IDMI)

## **Wiki-basierte Lernumgebung zum kooperativen Lernen mit Neuen Medien im Mathematikunterricht der Primarstufe – wiLM@**

Die Entstehung und die Weiterentwicklung der wiki-basierten Lernumgebung „wiLM@“ wird innerhalb des Medienprojektes Lehr@mt verwirklicht, welches - in Kooperation mit der Universität Frankfurt - vom Hessischen Kultusministerium gefördert wird.

### **Das Projekt Lehr@mt**

Das Projekt Lehr@mt hat sich die grundlegende Qualifikation im Bereich der Medienkompetenz für die Beteiligten aller Phasen der Lehrerbildung zum Ziel gesetzt. Dazu sollen Produkte für Aus- und Fortbildung erstellt und Aus- und Fortbildungsangebote durchgeführt werden. Kooperationsstrukturen aller an der Lehrerbildung Beteiligten sollen ausgebaut, sowie die mediendidaktische Unterrichtsforschung gefördert werden. Unabhängig von der Fächerkombination sollen Lehramtsstudierende, Lehrkräfte im Vorbereitungsdienst und Lehrerinnen grundlegende Fähigkeiten im Bereich der Medienkompetenz erwerben. Sie sollen befähigt werden, Medien zu nutzen, diese im Unterricht zielgerichtet einzusetzen sowie Unterrichtsszenarien zu entwickeln und zu betreuen. Durch diesen Unterricht sollen vor allem auch die Schülerinnen und Schüler Medienkompetenz erwerben. Es wird dabei beabsichtigt, die mediendidaktische Fachunterrichtsforschung in alle Phasen der Lehreraus- und Lehrerfortbildung zu integrieren. Zur Umsetzung des Gesamtprojektes gibt es eine Kooperation des Kultusministeriums, der Universität Frankfurt, des Amtes für Lehrerbildung, einiger Studienseminare und zahlreicher Schulen. Im Folgenden soll nun die Entwicklung von wiLM@ vorgestellt werden, die sich an den vorgestellten Zielen orientiert. In erster Linie gehe ich dabei auf die technische Umsetzung und die Struktur von wiLM@ ein.

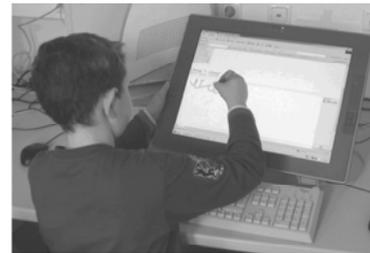
### **Mathematikdidaktische Einordnung**

Die Entwicklung von wiLM@ ordnet sich in die Reihe der Diskussionen zu Verschriftlichungsprozessen im Mathematikunterricht der Primarstufe ein (vgl. Ruf & Gallin 1998, Selzer 1993, Fetzer 2007). Sie alle sehen im Verschriftlichen von Lösungsbemühungen einen lernförderlichen Aspekt. Krummheuer spricht von der Problematik der Flüchtigkeit verbaler Schüleräußerungen in Lernsituationen und regt eine schriftliche Fixierung vor allem des Lösungsweges an (Krummheuer 1997). Gerade in mathematischen Lernprozessen komme es auf eine schriftlich-grafische Kommunika-

tion an, da in vielen mathematischen Darstellungen schon die Idee präsent ist „und nicht ausschließlich als deren Repräsentation in Form eines Symbols oder Zeichens verstanden werden muss“ (Schreiber 2006). Zum einen wird dem Schreiber während des Verschriftlichens nochmals deutlich, inwieweit seine Argumentationsschritte in sich stimmig sind, zum anderen kann sich der Rezipient auf das Geschriebene beziehen und sich dadurch am Argumentationsprozess beteiligen. Die schriftlich-grafische Darstellungsweise ist damit zentraler Bestandteil mathematischer Kommunikation. Mit Blick auf die narrativen Argumentationen bei Grundschulern in kollektiven Aufgabenbearbeitungsprozessen wird mit der Entstehung von wiLM@ der Forderung nach schriftlicher Fixierung Rechnung getragen. Die Schülerinnen und Schüler sind nun gefordert, nur noch schriftbasiert zu kommunizieren.

### **Technische Hinweise**

In der Erprobungsphase von wiLM@ werden 2 Tablet-PC's und 2 Cintiq-boards eingesetzt, die jeweils über einen Touchscreen verfügen. Die Schülerinnen und Schüler können ihre Lösungen direkt auf dem Bildschirm mit einem Stift verschriftlichen (vgl. Abb.1). Um auf die Lernumgebung wiLM@ zugreifen und Inhalte veröffentlichen zu können, wird eine funktionsfähige Internetverbindung benötigt. Die Lösungen der Schülerinnen und Schüler werden in einer Datenbank auf einem Server gespeichert



und bleiben so für den Nutzer jederzeit abrufbar. Um die Aktivitäten vor den Rechnern und die Aktionen während des Bearbeitens von Lösungen auf den Bildschirmen festzuhalten, wird das Programm Camtasia Studio benutzt. WiLM@ basiert im technischen Sinne auf einem Wiki, worin die Möglichkeit enthalten ist, Gedanken und Ideen anderen Menschen im Internet zu zeigen und so gemeinschaftlich an veröffentlichtem „Content“ zu arbeiten.

Abb.1 Schüler während der Bearbeitung einer Aufgabe.

### **Inhaltsaspekte von wiLM@**

Das Untersuchungsdesign von wiLM@ hält eine hohe Interaktionsmöglichkeit zwischen den beteiligten Schülern bereit.

Um wiLM@ als Kommunikationsform einordnen zu können, mache ich mir die Ausarbeitung von Koch/ Österreicher zu nutze. Diese unterscheiden in ihrem linguistischen Ansatz Mündlichkeit und Schriftlichkeit in zwei Dimensionen - in eine konzeptionelle und eine mediale (Koch/ Österreicher 1985). WiLM@ lässt sich daher in eine konzeptionell-mündliche und

medial-schriftliche Kommunikationsform einordnen.

Da eine mündliche Interaktion zwischen den Schülern mit wiLM@ nicht möglich ist, wird eine Kommunikation erforderlich, die schriftlich-grafisch basiert ist. Diese Kommunikation kann zeitgleich (synchron) oder zeitversetzt (asynchron) geschehen. Bearbeiten Schüler zur gleichen Zeit eine Lösung eines anderen Schülers, so liegt eine synchrone Kommunikation vor. Die Schülerinnen und Schüler können im Whiteboardfenster die Entstehung einer Lösung zeitgleich miterleben, an ihr weiterarbeiten und bei Bedarf mit dem Kommentarfeld über die Tastatur Ideen und Gedanken „quasi – synchron“ veröffentlichen. Beziehen sich die Kinder auf eine zeitlich zurückliegende Lösung, die in der Datenbank abgespeichert ist, kann von einer asynchronen Kommunikationsform gesprochen werden. Diese zum Teil synchrone, zum Teil asynchrone Kommunikationsform unterstützen kooperatives Lernen im Unterricht.

Durch die schriftliche Fixierung von Gedanken und Ideen der Schülerinnen und Schüler verändert sich der Status der Lösungen und macht sie gleichsam angreifbar bzw. verhandelbar. Bruner spricht von „Externalisierung“ und meint damit eine „... Aktivität, in welcher (kollektive) Gedanken, Ideen und Absichten eine äußere Gestalt annehmen...“ (Bruner, 1996). Richtet man den Blick stärker auf den Prozess der Herstellung eines gemeinsamen Werkes, das eine „äußere Gestalt annimmt“, so begegnet man dem Begriff des „Oeuvre“ (Bruner, 1996). Ein Oeuvre ist damit stärker auf die Veröffentlichung und die Rezeption hin angelegt. WiLM@ ist in drei *Öffentlichkeitsbereiche* unterteilt. Es bleibt dabei den Kindern überlassen, in welchem Bereich sie sich aufhalten. Innerhalb des „privaten Bereichs“ arbeiten die Schülerinnen und Schüler alleine an der Entstehung einer Lösung und haben die Möglichkeit, ihre bisher erstellten Inhalte über einen Button einer bestimmten Gruppe von Schülern zu zeigen. In diesem zweiten Öffentlichkeitsbereich können die Kinder gemeinsam alternative Bearbeitungsweisen (weiter-)entwickeln. In einem dritten Schritt kann eine Lösung „für alle sichtbar“ werden und erreicht die höchste Öffentlichkeitsstufe. Eine wesentliche Hürde, die mit der Entwicklung von wiLM@ überwunden wurde, ist die Möglichkeit der Dokumentation von Lösungsprozessen. Mit Hilfe eines Scrollbalkens am Arbeitsblatt lassen sich entstandene Lösungen wie in einem Film ansehen. So lässt sich die Entstehung einer Lösung zeitlich versetzt nachvollziehen.

### **Perspektive**

Die Entstehung von wiLM@ wird in einer mehrstufigen Entwicklung verwirklicht. Die technische Realisierung und die erste Erprobung von wiLM@ wurden mit Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern am Institut für Di-

daktik der Mathematik und Informatik in Frankfurt verwirklicht. Derzeit wird wiLM@ an einer Schule im Kreis Fulda eingesetzt. In Zukunft sollen weitere Schulen an der Entwicklungsphase teilnehmen. WiLM@ ist unter einem forschungsorientierten Blickwinkel entwickelt worden. Die Modifizierung und Weiterentwicklung von wiLM@ schließt aber einen flächendeckenden Einsatz im Unterricht an Schulen in Hessen nicht aus („Design Based Research“). In den kommenden Semestern soll innerhalb phasenübergreifenden Veranstaltungen mit Studierenden und Lehramtsanwärtern wiLM@ an verschiedenen Schulen im Mathematikunterricht eingesetzt und unter einer zuvor festgelegten Fragestellung erprobt, ausgewertet und weiterentwickelt werden. Hierbei müssen geeignete mathematische Lerninhalte ausgewählt und an die jeweilige Lerngruppe angepasst werden. Transkripte zu ausgewählten Szenen werden dann anhand festgelegter Forschungsfragen analysiert und ausgewertet.

## Literatur

- Bruner, J. (1996): *The Culture of Education*. Cambridge, MA: Harvard University Press.
- Fetzer, M. (2007): *Interaktion am Werk. Eine Interaktionstheorie fachlichen Lernens, entwickelt am Beispiel von Schreibanlässen im Mathematikunterricht der Grundschule*. Bad Heilbrunn. Klinkhardt.
- Koch, P. /Oesterreicher, W. (1985): *Sprache der Nähe – Sprache der Distanz. Mündlichkeit und Schriftlichkeit im Spannungsfeld von Sprachtheorie und Sprachgeschichte*. In: Deutschmann, O. & Flasche, H. u.a. (Hrsg.): *Romanistisches Jahrbuch*. Band 36. Walter de Gruyter, Berlin, New York. 1- 43.
- Krummheuer, G. (1997): *Narrativität und Lernen. Mikrosoziologische Studien zur sozialen Konstitution schulischen Lernens*. Weinheim. Deutscher Studien-Verlag.
- Ruf, U. & Gallin, P. (1998): *Sprache und Mathematik in der Schule. Auf eigenen Wegen zur Fachkompetenz*. Seelze: Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung.
- Ruf, U. & Gallin, P. (2000): *Dialogisches Lernen in Sprache und Mathematik. Band 2: Spuren legen – Spuren lesen: Unterricht mit Kernideen und Reisetagebüchern*. Kallmeyer, Seelze-Velber.
- Schreiber, C. (2006): *Rekonstruktion inskriptionsbasierter Problemlöseprozesse aus semiotischer Perspektive*. In: Krummheuer, G./ Jungwirth, H. (Hrsg.) *Der Blick nach innen: Aspekte der alltäglichen Lebenswelt Mathematikunterricht*. Waxmann: 153 – 187.
- Schreiber, C. (2008): *eLearning in phasenübergreifenden Veranstaltungen in der Lehrerbildung für die Primarstufe*. In: *L-News*. Johann Wolfgang Goethe - Universität: Frankfurt, Nr. 28, 16 – 21.
- Selter, C. (1993): *Eigenproduktionen im Arithmetikunterricht der Primarstufe*. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden.
- Selter, C. (1994): *Eigenproduktionen im Arithmetikunterricht der Primarstufe. Grundsätzliche Überlegungen und Realisierungen in einem Unterrichtsversuch zum multiplikativen Rechnen im zweiten Schuljahr*. Deutscher Universitätsverlag, Wiesbaden.