



**MNI-Fonds für Unterrichts- und Schulentwicklung  
S1 „Lehren und Lernen mit Neuen Medien“**

---

# **WELCHEN BEITRAG KANN MULTIMEDIA ZUM ABBAU VON LERNSCHWIERIGKEITEN LEISTEN?**

**Projekt ID 272**

**Kurzfassung**

**Dr. Hildegard Urban-Woldron**

**Gymnasium Sacre Coeur Pressbaum  
und Pädagogische Akademie der Erzdiözese Wien**

Juli, 2006

Das Projekt wurde in der 3. Klasse eines Gymnasiums im Fach Physik durchgeführt. Es sollten elektronische Lerneinheiten für einen integrierten Computereinsatz im ausgewählten Lehrplaninhalt Elektrizitätslehre der 7. Schulstufe im Hinblick auf Verstehen lehren und lernen sowie Abbau von Lernschwierigkeiten erarbeitet und getestet werden.

Der pädagogische Wert des Einsatzes neuer Medien ist aber besonders im Physikunterricht umstritten, da die naturwissenschaftliche Arbeitsweise als zentralen Punkt das Realexperiment hat. Es stellt sich also die Frage, wann und wie weit es sinnvoll ist mit „virtuellen Welten“ zu operieren. Zu einem gelungenen Physikunterricht gehören Experimente, virtuelle Experimente können diese Realexperimente nur ergänzen, niemals ersetzen.

Die Autorin geht von der Annahme aus, dass Computersimulationen und elektronische Lernmedien das Spektrum für einen effektiven Unterricht erweitern können. Eine virtuelle Anreicherung des Physikunterrichts sieht sie aber niemals als Ersatz, sondern immer nur als Ergänzung für das Realexperiment. Sie soll einen „Mehrwert“ gegenüber herkömmlichen Möglichkeiten aufweisen. In der vorliegenden Arbeit wird der Frage nachgegangen, ob durch den Einsatz multimedialer interaktiver Elemente Lernschwierigkeiten abgebaut werden können und ob auch weniger interessierte und lernschwächere Schüler/innen zu einer verstärkten Auseinandersetzung mit physikalischen Fragestellungen angeregt werden können.

Bei den ausgewählten Lernmodulen und Lernumgebungen geht es nicht um ein durchgehend multimediales Lernprogramm, sondern um die Einbeziehung multimedialer, interaktiver Bausteine als zentrale Elemente in einen auch neu konzipierten Unterrichtsgang. Dabei wird erwartet, dass die unmittelbare Rückmeldung des Systems als Reaktion auf die Benutzer/innenhandlungen als besonders bedeutsam für die Lernwirksamkeit angesehen werden kann. Es geht um die Frage, welche Bedeutung Werkzeuge für das Lehren und Lernen haben und wie die veränderten Arbeits- und Denkweisen für das Verstehen genutzt werden können. Dabei ist die Autorin nicht nur am Ergebnis oder Produkt des Lernens, also z.B. begrifflichem physikalischem Wissen und Können, sondern im Besonderen am Prozess dieser Entwicklungen, also den Lernprozessen der Schüler/innen interessiert.

Ausgehend von wissenschaftlichen Untersuchungen zu Vorstellungen und Lernschwierigkeiten in der Elektrizitätslehre wurden multimediale Lernmaterialien ausgewählt, teilweise nach dem Konzept des Karlsruher Physikkurses selbst entwickelt und für den Unterrichtseinsatz auf der Lernplattform implementiert. Nach den Vorschlägen des Unterrichtsganges im Karlsruher Physikkurs wurde ein interaktives Applet entwickelt, das den Schülern/innen zahlreiche experimentelle Übungen mit Visualisierungen der Vorgänge und Verhältnisse bei verschiedenen Stromkreisen am PC ermöglichen sollte.

Da die Autorin schon im Rahmen eines anderen Projekts das Programm „Crocodile Physics“ für die Schule angekauft hatte, sollte dieses „virtuelle Labor“ ebenfalls zum Einsatz kommen. Schüler/innen können mit diesem Programm Versuche selbst zusammenbauen, abändern, die Parameter der Bauelemente verändern und so die Auswirkungen auf das Gesamtexperiment studieren. Schüler/innen können dabei auch spekulieren, wie sich die Änderung einer bestimmten Größe auswirken wird. Sie können ihre Vorhersagen dann in der Simulation und/oder einem Realexperiment prüfen.

Aus der Sicht dieser Prozessperspektive geht es in dieser Untersuchung darum, wie Computer und Medien als Werkzeuge in Lernprozessen genutzt werden und wie solche Systeme und Lernumgebungen konzipiert werden können, um bestimmte Lernprozesse anzuregen und zu begleiten.

Die Förderung von Selbstständigkeit und Eigenverantwortung der Lernenden sollte durch die beiden Begleitmaßnahmen elektronische Lernplattform mit vielen Interaktions- und Kommunikationsmöglichkeiten und individuelle Rückmeldung in den Lerntagebüchern erreicht werden.

In der Untersuchung wurden die teilnehmende Beobachtung, die technische Dokumentation und schriftliche Erhebungsverfahren angewendet. Die eigenen Beobachtungen wurden in einem Forschungstagebuch aufgezeichnet und sind in die Interpretation der ausgewerteten Daten eingeflossen. Weiter wurden für die Diskussion und die Analysen der Daten individuelle schriftliche Schüler/innen-Dokumente (ausgefüllte Arbeitsblätter, Fragebögen, Kurzaufsätze, Lerntagebücher) verwendet.

Obwohl wohl durchdachte abgestufte Lernhilfen für die lernschwächeren Schüler/innen angeboten wurden, kann keine zuverlässige Aussage zu den motivationalen Effekten und Lerneffekten für die weniger interessierten Lerner/innen gemacht werden. Diese haben sich nämlich meist nur sehr oberflächlich mit den Lernmaterialien beschäftigt und auch durch lückenhafte Dokumentationen darüber hinaus die Datensammlung erschwert. Die lernstarken und leistungswilligen Schüler/innen haben die Anregungen gerne angenommen und waren darüber hinaus bereit sich eigene Fragen zu stellen, diese zu untersuchen und sorgfältig zu dokumentieren.

Fast die Hälfte der Schüler/innen der Versuchsklasse haben sich auch außerhalb der Unterrichtsstunden mit Physik mehr beschäftigt als mit anderen nicht „Schularbeitsfächern“. 18 der 20 Schüler/innen haben sich jedenfalls auch außerhalb des Physikunterrichts mit den Lernmaterialien beschäftigt und 17 haben die Möglichkeit der Lernplattform von zu Hause aus genutzt. Es kann also schon davon gesprochen werden, dass die Schüler/innen zum möglichen Wissenserwerb angeregt wurden. Sie haben die Lernplattform wenigstens von zu Hause aus „besucht“. Wie sich dann das Lernen und der Transfer der angebotenen Informationen in Wissen gestaltet haben, das hängt nach Analyse der vorliegenden Daten offenbar ganz entscheidend von Lerner/innenvariablen ab.

Die Auswertung und die Interpretation der Daten lassen vorsichtige Einschätzungen zu, dass das Lernen mit neuen Medien bei bestimmten Fragestellungen doch deutlich bessere Lerneffekte ergeben kann. Es kann geschlossen werden, dass sich der Einsatz der neuen Medien positiv auf die Lern- und Verstehensprozesse der Schüler/innen auswirkt und Lernschwierigkeiten vermindert und teilweise abgebaut werden konnten. Schüler/innen der Versuchsgruppe können deutlich besser mit „was-wäre-wenn“-Szenarios umgehen und haben möglicherweise einen anderen Zugang zu symbolischen Darstellungen von Schaltkreisen als dies Schüler/innen der Vergleichsgruppe haben. Diese Einschätzung wird auch durch die vorsichtige Interpretation der Auswertungen mit EViews bestätigt. Es scheint so zu sein, dass nur durch den Einsatz der neuen Medien im Endtest um 5.5 höhere Punktesummen (bei einem Maximalwert von 15 und einem Medianwert von 7) zu erwarten sind, woraus ein höherer Lerneffekt der Versuchsgruppe abgeleitet werden könnte. Ähnliche Interpretationen lassen auch die Analysen der Matching-Untersuchungen zwischen Schüler/innen der Versuchs- bzw. Kontrollgruppe zu.

Es scheint aber im Allgemeinen so zu sein, dass die Anregung zu selbst entdeckendem Lernen und deutliche Lerneffekte durch die Arbeit mit neuen Medien vor allem vom Lernstand und der Lernbereitschaft der Lernenden abhängig sind. Es muss angenommen werden, dass auch die beste Lernumgebung aus eher lernunwilligen Schülern/innen keine selbstständigen Forscher/innen und Entdecker/innen machen wird.

Die Aussagen dieser kleinen Untersuchung müssten aber noch viel genauer und mit viel größeren Stichproben an konkreten Lernaufgaben überprüft werden. Nach Einschätzung der Autorin müsste also neben der bisherigen oft einseitigen Konzentration auf die Entwicklung optimaler Lernprogramme bzw. -anwendungen der Blick viel mehr auch auf die pädagogische Einbettung und die Lernwirksamkeit gelenkt werden, damit das Lernen mit neuen Medien auch Erfolg zeigen kann. Durch entsprechende umfangreiche empirische Untersuchungen müssten Ergebnisse noch besser gestützt werden als bisher.