

# Experimentelles und exploratives Lernen mit selbstentwickelten eLearning-Werkzeugen im Bereich der Telematik\*

Kay W. Fiolka, Klaus D. Heidtmann, Bernd E. Wolfinger

Arbeitsgruppe Telekommunikation und Rechnernetze (TKRN)  
Universität Hamburg, Fachbereich Informatik  
Vogt-Kölln-Strasse 30  
D-22527 Hamburg  
{fiolka, heidtmann, wolfinger}@informatik.uni-hamburg.de

## 1 Einleitung

Das Ziel des TeleMuM-Projektes ist es, Lerninhalte von zentraler Bedeutung für die Telematik zum besseren Verständnis des Lehrstoffes als elektronisches Lernmaterial multimedial zu gestalten und mit den interaktiven Nutzungsmöglichkeiten des eLearning auszustatten. Dazu werden Werkzeuge entwickelt, die es den Studierenden gestatten, experimentelle Untersuchungen durchzuführen. Das explorative und experimentelle Lernen erfordert die aufwandsarme Durchführbarkeit von sogenannten "What if..."-Studien. Unsere Werkzeuge sind für eine modellgestützte Verhaltenssteuerung, insbesondere zur umfassenden Variation experimenteller Randbedingungen, konzipiert worden. Die Werkzeuge sollen von den Dozenten zur Unterstützung ihrer Ausführungen mittels Vorführung von Animationen und Simulationen zur Illustrierung dynamischer Abläufe genutzt werden. Ferner werden Übungsaufgaben gestellt und Praktika angeboten, deren Bearbeitung die Nutzung der Werkzeuge zwingend erfordert.

## 2 Entwicklung der Werkzeuge

Für die bislang erstellten Werkzeuge *VideoExplorativ* [FWW 04] und das in diesem Papier grob skizzierte *InternetExplorativ* wurden im Sinne einer strukturierten Vorgehensweise eine Reihe klarer Vorgaben im Hinblick auf die später angestrebten Nutzungsszenarien der Werkzeuge definiert. Es ging uns schwerpunktmäßig um die Herausforderung, das Lernen mit eLearning-Werkzeugen als aktiven, selbstgesteuerten und konstruktivistischen Prozess zu verstehen, dafür entsprechende Unterstützung anzubieten und dadurch das experimentelle und explorative Lernen zu fördern [Nie 03]. Entscheidende Punkte waren somit eine plattform-, zeit- und ortsunabhängige Nutzbarkeit, eine intuitive Bedienbarkeit, eine möglichst uneingeschränkte Kompatibilität zu den in den entsprechenden Lehrveranstaltungen eingeführten Begriffen, Basiskonzepten, methodischen Grundlagen und Definitionen, sowie eine langfristige Nutzbarkeit [Sim 01].

\* Diese Arbeit entstand im Rahmen des Drittmittelprojekts „Multimedialität und Mobilität zur Verbesserung der Lehre im Bereich Telematik“ (TeleMuM). Das Projekt wird in der Arbeitsgruppe TKRN am Fachbereich Informatik der Universität Hamburg durchgeführt und vom E-Learning-Consortium Hamburg gefördert.

Das Werkzeug *InternetExplorativ* dient dem Ziel der Visualisierung der Kommunikation auf Protokollebene zwischen zwei Rechnern, die mittels TCP/IP [For 00] eine Verbindung aufbauen, unterschiedliche Szenarien einer fehlerfreien bzw. fehlerbehafteten Datenübertragung starten und sodann die Verbindung wieder abbauen. Der/die Studierende hat die Möglichkeit, sich die einzelnen Phasen der Kommunikation und die wesentlichen Beiträge der Protokolle TCP und IP dazu mittels des Werkzeugs präzise zu verdeutlichen und visuell zu veranschaulichen. Besonderer Fokus liegt dabei auf der Syntax und Semantik der ausgetauschten Dateneinheiten sowie dem Timing der beteiligten Protokolle für die zur Zeit wichtigste Klasse von Protokollhierarchien in Rechnernetzen. Für eine möglichst lernerindividuelle Arbeit mit dem Programm wurde eine taktweise, durch den Lerner kontrollierte, Steuerung des Programms integriert. Der Lerner kann schrittweise, aber auch in vorgegebenen Sprüngen innerhalb des Kommunikationsablaufs sich vor und zurück bewegen, um so seinen persönlichen Fokus auf bestimmte Teilabläufe zu legen. Als zusätzlicher Parameter wurde die Möglichkeit integriert, jederzeit Rahmen zu vernichten, um somit auch die Fehlerbehandlungsroutinen – soweit vorhanden – von TCP und IP besser kennen und verstehen zu lernen.

### **3 Einsatz in der Lehre und Evaluation**

Bisher wurden die selbstentwickelten Werkzeuge *InternetExplorativ* und *VideoExplorativ* in zwei Vorlesungen / Übungen des Informatikstudiums eingesetzt. Überdies wurde im Juli 2003 (mit geplanter Wiederholung im Juli 2004) eine erste Version von *InternetExplorativ* im Praktikum zur "Technischen Informatik 4" eingesetzt, das im jährlichen Rhythmus stattfindet. Bei den 37 Teilnehmern der Praktikumsveranstaltung handelte es sich um Studierende im 4. Semester. Die Werkzeuge wurden jeweils nach Fertigstellung eines ersten Prototyps einer formativen Evaluation durch die Studierenden unterzogen.

Entscheidend war für die Studierenden, dass sie derartige Werkzeuge intuitiv nutzen können, sie einen direkten Bezug zu dem behandelten Stoff erkennen, nicht mit unnötigem Ballast, egal ob inhaltlicher oder didaktischer Art, konfrontiert werden und dass die Möglichkeit zu einer vielfältigen Parametrisierung und Manipulierung besteht. In Anbetracht der studentischen Rückmeldungen erscheint es von zentraler Bedeutung, die zu gewinnenden Erkenntnisse deutlich hervorzuheben und die Lehrinhalte im Zusammenhang mit der Erläuterung von Protokollhierarchien stets in einer auf die konkrete Veranstaltung zugeschnittenen Abstraktionsstufe zu präsentieren. Bei *InternetExplorativ* wurde insbesondere die intuitive Nutzbarkeit, die Lernmotivationssteigerung und die verbesserte Verständnismöglichkeit des diffizilen Lernstoffs positiv hervorgehoben.

### **Literaturverzeichnis**

- [FHW 04] Fiolka K., Heidtmann K.-D., Wolfinger B.E., „Ein eLearning-Werkzeug zur Videokommunikation über simulierte verlustbehaftete Netze“, GI-Workshop „Elektronische Unterstützung der Präsenzlehre“ im Rahmen der INFORMATIK 2004-Tagung, Ulm, September 2004
- [For 00] Forouzan B.A., TCP/IP Protocol Suite, Mc Graw-Hill, 2000
- [Nie 03] Niegermann H.M., et al., Kompendium E-Learning, Springer, 2003
- [Sim 01] Simon B., E-Learning an Hochschulen, J. Eul Verlag, 2001