

Online Lab Austria

- ein Projektverbund Fachhochschule - HTLs

Michael Auer, Christian Dorninger, Wolfgang Scharl

ZUSAMMENFASSUNG

In den letzten Jahren wurden für Österreichs technische Lehranstalten eine Reihe von Ausbildungsprofilen, Schulentwicklungskonzepten und Kurssystemen zum elektronischen Lernen in Vorbereitung auf die Wissensgesellschaft erprobt. Ein wichtiges Element ist die Erforschung, wie weit virtuelle Systeme im Labor und der Konstruktion reale Versuchsaufbauten und Versuchsanordnungen ersetzen oder nur ergänzen können. In einem gemeinsamen Projekt der Fachhochschule Technikum Kärnten, Studiengang Elektronik, Villach mit den Höheren technischen Lehranstalten in Klagenfurt, Lastenstrasse und Mössingerstrasse, Pinkafeld, Wiener Neustadt, Wien-3, Rennweg und am TGM, Wien-20 werden fachdidaktische und technische Lösungen erprobt. Dabei wird Online Labs und Simulationen eine wichtige Rolle im Schnittpunkt zwischen theoretischem und praktischem Unterricht zugeordnet.

ABSTRACT

In the last years, new concepts of engineering education and e-learning environments in the laboratories have been improved at technical colleges in Austria (students with age 14 to 19). Some important elements are studies, if virtual systems in laboratories and engine construction lessons can be substituted or even completed by virtual systems and simulations. In a project of the Fachhochschule Villach, Technikum Kärnten in common with technical colleges in Burgenland, Carinthia, Lower Austria and Vienna, technical and didactical solutions of virtual laboratory concepts are approved. Online Labs and laboratory simulations may play an important role as enrichment of theoretical lessons and for preparations of laboratory work of the students.

Key-words: Online Laboratories, e-learning didactics in labs, remote-laboratories, simulation.

Nichts ist stärker als eine Idee,
deren Zeit gekommen ist
(V. Hugo)

1. EINLEITUNG

The eLearning Action Plan1 of the EU defines e-learning as: "the use of new multimedia technologies and the Internet to improve the quality of learning by facilitating access to resources and services as well as remote exchanges and collaboration".

Durch die Interaktivität dieser Plattformen ist ein ständiger Dialog unter den Lernenden und mit dem Lehrer möglich; Botschaften können in Zweiweg-, Mehrweg- oder in für alle Teilnehmer zugänglicher Form dargestellt werden. Dabei bildet die Zusammenarbeit auf Online-Basis unter den Lernenden und Schülern ein wesentliches Element, das für den Lernerfolg eine zentrale Bedeutung bekommt (kooperatives e-Learning). Wissen wird nicht nur aufgenommen, sondern in der Gruppe auch gemeinsam aktiv entwickelt.

Im Unterricht der Höheren technischen Lehranstalten bestehen die Grundelemente der Ausbildung im allgemeinbildenden, fachtheoretischen und fachpraktischen Unterricht (Reihefolge von ca. 20 Gegenstandsbereichen in den Lehrplänen, z.B. HTL für Elektronik, 2001). Während die allgemeinbildenden Gegenstände nach der Logik des klassischen Oberstufenunterrichtes ablaufen, sind Fachtheorie und Fachpraxis sehr spezifische Ausbildungselemente dieses berufsbildenden Vollzeitschulmodells. Den Schülern vermittelt dieses "Dreibein" der Bildung im Medium des Berufes eine abwechslungsreiche Lern- und Arbeitswoche mit vielen unterschiedlichen Anforderungen.

2. E-LEARNING DIDAKTIK IM LABORUNTERRICHT

Theorie- und Laborunterricht waren dabei meist fein säuberlich getrennt. Die Erfahrung mit den "Ingenieurprojekten" im letzten Ausbildungsjahr zeigt aber, dass ein engerer Zusammenschluss von Theorieunterricht und Laborbetrieb bereits in den Vorjahren recht nützlich sein kann.

Die Schüler hätten die Möglichkeit, Dinge praktisch ausprobieren zu können, neben den "trockenen" Theoriestunden intermediäre Erfahrungen mit teilweise "animierten" elektronischen Lehr- und Lernmaterialien zu sammeln und quantitative Betrachtungen mit anschaulichen Beispielen zu ergänzen.

Umgekehrt ist eine Theorieanreicherung der fachpraktischen Ausbildungsteile durchaus nützlich. Länger zurückliegende Laborvorbereitungen können durch leicht abrufbares elektronisches Erklärungs-material wieder ins Gedächtnis gerufen werden.

Diese e-learning Lektionen (gerade in der technischen Grundausbildung gibt es eher wenige gute Weblektionen - zumindest in deutscher Sprache) können vor allem auch in den "unbetreuten" Stunden

außerhalb der Unterrichtszeit eingesetzt werden. Die Idee der im Unterricht verwendeten Weblektionen kann eine Verbindung zum "Nachmittagsbereich" (der an der HTL allerdings kaum existiert) erschließen und gewisse Lernerfahrungen verdichten (viele Schüler brauchen eine "eigene" Arbeitsweise, wo sie sich allein auf eine Fragestellung konzentrieren können - dies kann nicht nur im Unterricht mit der vorgegebenen "Lerngeschwindigkeit" oder Konzentrationsmängel bei Mitschülern passieren).

Hier setzt die Überlegung ein, die Michael Auer (2002) in den Publikationen "Development of Environments for Online-Labors" oder "XML-basierte Lösung für Online Labors" ausgeführt hat: Laborbetrieb findet nur im klassischen Sinne mit realen Versuchsaufbauten und lokal im Labor statt; es gibt auch andere Möglichkeiten:

Experiment	lokal	remote
real	Präsenz - Labor	Remote Labor
virtuell	Lokale Simulation	Virtuelles Labor+Simulation

Vor allem die virtuelle Labortätigkeit mit hohen Simulationsanteilen erscheint Fachleuten für den HTL-Unterricht in einer "Vermittlung zwischen Theorie und Präsenzlabor" gut geeignet.

An einer Schnittstelle zum Endverbraucher werden diese virtuellen Benutzeroberflächen auch in der technischen Alltagspraxis von Ingenieuren (und Anwendern!) immer wichtiger. Daher müssen sie auch mit all den gängigen Softwarewerkzeugen (Matlab + Simulink, Matlab-Webserver, Analog- und Digitalsimulation und CAD-System beim Schaltungsentwurf, ASIC-Design (XILINX), Heranziehung des XML-Standards für die Dokumentenbeschreibung u.a.) im (Theorie)unterricht am Weg zum Labor Einzug finden.

Bei all den Teststellungen zum Thema "Online-Labors" an Universitäten und Fachhochschulen werden derzeit viele Einzellösungen etabliert (die FH Kärnten, Studiengang Elektronik hat eine Liste von ca. 380 Online-Lab-Einzelösungen zusammengestellt). Nun wurde ein Verbund von österreichischen Labors unter Nutzung der im Rahmen des Projektes VELO (Virtual Electronic Laboratory; virtuelle Laborversuche in Grundlagen der Elektronik) mit Teilnahme der Fachhochschule Technikum Kärnten, Fachhochschule Technikum Wien, Fachhochschule Hagenberg, der TU-Wien-IEM-Institut und der Universität Klagenfurt, IIS-Institut gesammelten Erfahrungen etabliert. Die im Projekt genannten österreichischen HTLs werden eingeladen, hier - auch unter Ausweitung der Palette von Fachrichtungen - mitzumachen.

Darüber hinaus geht es aber um eine Entwicklung von Standards (z.B. Gestaltung der Benutzeroberfläche, Navigation und Bedienung) und eine Entwicklung von Standard-Werkzeugen und Standard-Umgebungen, mit denen man den Anwendern einen einheitlichen Zugang zu Online-Labs verschaffen kann und die Lehrenden von zeitraubenden und aufwendigen Programmierarbeiten usw., die eigentlich nichts mit ihren eigentlichen Fachgebiet zu tun haben, weitgehend zu befreien.

2.1 Als didaktisches Umfeld für diese Aktivitäten

- Für jedes Experiment sollte die gesamte Theorie in E-learn-geeigneter Form verfügbar sein. Eine Lehrerin kann, muss aber keinerlei eigene Unterrichtsunterlagen erarbeiten.
- Eine exemplarische Aufgabenstellung mit Hinweisen zu individuellen Varianten.
- Softwaresimulation soweit dies möglich und didaktisch sinnvoll ist.
- Downloadmöglichkeit der Schülersoftware auf ein reales System mit Peripherie per Internet.
- Unmittelbare Rückmeldung der Funktion per Webcam.
- Abfrage relevanter Messdaten per Internet.
- Hinweise zu Auswertung und Protokollierung.

Schüler die die virtuellen Labors nutzen, sollten grundsätzlich von einem kompetenten Lehrer der eigenen Schule betreut werden. Diese benötigen aber Support. Erfahrungsgemäß scheidet E-learning oft an einfachen Dingen wie dem Freischalten von Firewalls, Browsereinstellungen, Softwareinstallationen, etc. Besonders bei komplexen technischen Aufgabenstellungen steigt der Supportbedarf. Gleichzeitig ist dieser Support aber die wichtigste Quelle um Fehler und Mängel zu evaluieren und das Angebot laufend zu perfektionieren. Vorgeesehen sind asynchrone Medien wie eine Newsgroup und Mailsupport.

Ein gelungenes Beispiel für ein derartige Verbundkonstruktion, die auch den Standorten fachübergreifende Ressourcen erschließt, ist der "Verbund virtuelles Labor" der Fachhochschulen in Baden-Württemberg (FH Aalen, FH Reutlingen, FH Ravensburg-Weingarten, FH Konstanz, FH Heilbronn, Universität Tübingen; Schmid, 1999); zu besuchen ist der Verbund unter der Webseite www.vvl.de. Ein ähnliches, wenn auch mit einer anderen Philosophie aufgebautes Projekt führen die Fachhochschulen Düsseldorf und Köln mit einem "Tele-Engineering-Ansatz mit multimedialer Lernumgebung" durch: Dabei werden

