

eLearning-Möglichkeiten in der Medizinischen Hochschule Hannover

eLearning at the Hannover Medical School

- Herbert K. Matthies¹ • Christian Krettek² • Rainer Schwestka-Polly³
- Jörn Krückeberg¹ • Marianne Behrends¹ • Thomas Kupka¹

In den vergangenen Jahren wurden an der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) zahlreiche multimediale Lernmodule erstellt. So werden mit dem web-basierten Autorentool Schoolbook Lernszenarien realisiert, die die spezifischen Anforderungen der fallbasierten Lehre in der ärztlichen und zahnärztlichen Aus-, Weiter- und Fortbildung berücksichtigen. Das Schoolbook ermöglicht den Ärzten medizinisch interessante Fälle innerhalb des Klinikbetriebes in digitaler Form zu sammeln und didaktisch aufbereitet für die Lehre zur Verfügung zu stellen. Weiterhin werden in enger Zusammenarbeit mit Lehrkräften unterschiedlicher Fachgebiete in der MHH eLearning-Module (Lerneinheiten) sowie Online-Tests (MC-Fragen) entwickelt und im web-basierten Lern-Management-System ILIAS zum Internet-basierten Lehren und Lernen bereitgestellt.

In the recent years various multimedia learning modules were developed at the Hannover Medical School. So, for example the web-based content management system Schoolbook is used to collect medical cases for education. It enables authors to present their specialised knowledge in the World Wide Web without the need to be familiar with internet technologies. The System provides access to several sources of medical knowledge and is used as an elearning platform for different medical departments. Furthermore it was established in combination with the learning management system ILIAS which contains web-based learning units as well as self-tests (multiple choice) with direct feedback.

Keywords: elearning, teaching, learning management system, web-based education

Einführung

Die Entwicklung von Lernprogrammen steckt längst nicht mehr in den Kinderschuhen. Seit Jahrzehnten beschäftigen sich Didaktiker, Psychologen, Designer und Informatiker intensiv mit den Chancen und Problemen von eLearning (elektronisches Lernen). Die An-

fänge des computergestützten Lernens reichen zurück in die 60er Jahre des 20. Jahrhunderts. Aber erst mit der Entwicklung von PCs in den 80er und der Verbreitung des Internets in den 90er Jahren hat sich das Lernen mit den neuen Medien stärker durchgesetzt. Die technischen Möglichkeiten und die Verbreitung von Computern haben dabei die sich stets wandelnde Grundlage für die Entwicklung von Lernprogrammen

¹ Institut für Medizinische Informatik, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

² Klinik für Unfallchirurgie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

³ Abteilung Kieferorthopädie, Medizinische Hochschule Hannover, Hannover, Deutschland

gebildet. Eine standortunabhängige Informationsvermittlung ist heute durch die Internettechnologien möglich und die zunehmende Verbreitung von Breitband-Übertragungsleitungen (z.B. DSL) erlaubt auch die Integration von multimedialen Elementen wie Animationen und Videos. Die Techniken der dynamischen Webseiten ermöglichen zudem die Entwicklung adaptiver Lernumgebungen, die dem Nutzer individuelle Lernwege anbieten.

Der Erfolg eines multimedialen Lernangebots hängt aber nicht allein von der gestalterischen oder inhaltlichen Qualität des Produkts ab. Um neue Medien im Hochschulalltag dauerhaft und Erfolg versprechend einzusetzen, müssen notwendige Rahmenbedingungen geschaffen werden. Dazu gehören z.B. eine ausreichende Infrastruktur mit vernetzter Hard- und Software, personelle Entwicklung und Weiterbildung, organisatorische Veränderungen sowie didaktische Reformen der Inhalte und Lehrmethoden [1]. Vor diesem Hintergrund sind dann ganz unterschiedliche eLearning-Szenarien [2] möglich.

Die Realisierung von eLearning ist ressourcenintensiv. Daher ist das BMBF-Förderprogramm „Neue Medien in der Bildung“ (NMB-Hochschulen, 2001-2003) besonders erwähnenswert, denn damit wurden die Entwicklung von web-basierten und multimedialen Lehrinhalten sowie deren Implementierung an vielen deutschen Hochschulen unterstützt. Eine Übersicht über diese Projekte ist in [3] zu finden.

Im Rahmen des vom BMBF geförderten Projektes TT-Net (Realisierung eines Teaching and Training Network, 2001-2003) [4] und des vom Land Niedersachsen geförderten Projektes ELAN (eLearning Academic Network Niedersachsen, 2002-2006) [5] befasst sich das Institut für Medizinische Informatik der Medizinischen Hochschule Hannover (MHH) mit der Contentaufbereitung bzw. der Entwicklung web-basierter Lehr- und Lernmodule für Humanmedizin und Zahnmedizin. Dabei wird unter Berücksichtigung der neuen Approbations- und Prüfungsordnung eine qualitative Verbesserung der Lehre angestrebt. Als Basis dieser Bestrebungen dienen das web-basierte Autorentool Schoolbook, das im Institut für Medizinische Informatik der MHH entwickelt wurde und das Lern-Management-System ILIAS [6], das als Open Source Software mit anderen Projektpartnern ausgewählt wurde.

Das Autorentool Schoolbook

Die Entwicklung des web-basierten Autorentools Schoolbook begann bereits 2000/2001 während des TT-Net-Projektes. Zeitgleich wurden im Rahmen des BMBF-Förderprogramms „Neue Medien in der Bildung“ verschiedene andere fallbasierte Lernprogramme

entwickelt. Diese im CASEPORT Portal vertretenen Systeme zeichnen sich zum großen Teil dadurch aus, dass die medizinischen Fälle sehr komplex und umfassend dargestellt werden. Die Komplexität der Falldarstellungen macht die Aufarbeitung der Falldaten und das Einpflegen der Daten für die Fachautoren sehr zeitaufwendig. Zu einer ähnlichen Einschätzung kommen auch Boeker et al. [7]: „Für die fallbasierte Lehre in der Medizin stehen in Deutschland mehrere Plattformen mit Fallsammlungen zur Verfügung, die über das CASEPORT Portal genutzt werden können. Einerseits ist es sehr aufwändig, Fälle in diese Systeme einzupflegen, andererseits kann die Bearbeitungszeit von Fällen durch die Studenten teilweise sehr lang sein“. Der didaktische Ansatz dieser fallbasierten Lernprogramme liegt dabei vorwiegend in der intensiven und interaktiven Bearbeitung der medizinischen Fälle im Selbststudium.

Innerhalb der MHH sollten eLearning-Angebote entwickelt werden, die den Präsenzunterricht im Modellstudiengang Humanmedizin unterstützen und sich für Blended Learning Szenarien eignen. Darüber hinaus sollte eine möglichst einfache Bedienung gewährleistet sein, die das Einpflegen von Falldaten auch während des Klinikalltags ermöglicht. Um diese Ziele zu verwirklichen, wurde 2002 mit der Entwicklung des Content-Management-Systems Schoolbook begonnen, das die spezifischen Anforderungen der fallbasierten Lehre sowohl in der ärztlichen als auch in der zahnärztlichen Aus-, Weiter- und Fortbildung der MHH berücksichtigt. Das Schoolbook wurde auf einem Linux-Rechner mit dem Apache-Webserver, der Programmiersprache PHP und dem Datenbankserver MySQL realisiert. Es liest Inhalte aus einer Datenbank aus und generiert HTML-Code, der von dem Webserver an den Web-Browser eines Clients gesendet wird (dynamische Webseiten). Weiterhin stellt das System dem Benutzer eine Schnittstelle zur Verfügung, die es ihm erlaubt, über einen Web-Browser Inhalte einzugeben und zu editieren. Gespeichert werden alle Inhalte in einer MySQL-Datenbank [8]. Neben Texten und Bildern unterstützt das Schoolbook das Einbinden verschiedener Videoformate und die Integration von Animationen. Darüber hinaus bieten integrierte vorgefertigte Flashmodule die Möglichkeit durch das Einfügen von individuellen Bilddaten Animationen zu erstellen ohne diese extern entwickeln zu müssen. So kann jeder Autor z.B. hochauflösende Schnittbilder ins Schoolbook einfügen, die dann in einem virtuellen Mikroskop dargestellt werden.

Um eine langfristige Nutzung des Schoolbooks zu sichern, wurde der Schoolbook-Quellcode im Oktober 2004 unter eine Open-Source-Lizenz gestellt. Weitere

Informationen zum Schoolbook sind auf der Webseite des Projektes [9] zu finden.

Bereits nach einer kurzen Einarbeitungszeit sind autorisierte Ärzte, in der Lage mit dem Schoolbook medizinisch interessante Fälle innerhalb des Klinikbetriebes in digitaler Form zu sammeln und für die Ausbildung von Studierenden sowie für die ärztliche Weiter- und Fortbildung didaktisch aufbereitet zur Verfügung zu stellen. So wird mit dem Schoolbook ein alltagstaugliches Nutzungskonzept realisiert, das eine Schnittstelle zwischen Klinikalltag und Ausbildung bildet und den Lehrenden die multimediale Gestaltung von Lehr- und Lerninhalten ermöglicht [10]. Die Integration der Lehrenden in den Gestaltungsprozess der eLearning-Angebote erfolgt dabei nicht durch die Schulung in Webtechnologien, sondern in der Bereitstellung von Softwarelösungen, die eine Nutzung der neuen Medien auch ohne spezielles Fachwissen über Kommunikations- und Informationstechnologien ermöglichen. Bei dieser Art interdisziplinärer Zusammenarbeit können sich alle Beteiligten auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren.

In der studentischen Ausbildung sind in der MHH u.a. folgende Schoolbooks im Einsatz: Unfallchirurgie (Prof. Krettek) ca. 320 Nutzer je Studienjahr, Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie (Prof. Gellrich) ca. 75 Nutzer je Semester, Zahnerhaltung (Prof. Günay) ca. 75 Nutzer je Semester.

Das Unfallchirurgie-Schoolbook (Abbildung 1) wurde in allen drei Tertialen des Studienjahrs 2005/06 im Blockpraktikum Chirurgie (Abbildung 2) eingesetzt. Evaluiert wurden zunächst die ersten beiden Tertiale. Der Einsatz des Schoolbooks kann nach den vorhandenen Evaluationsergebnissen (Tabelle 1 und Abbildung 3) als sehr erfolgreich gewertet werden. Die Studierenden haben großes Interesse an Online-Angeboten, die sie in erster Linie zu Hause nutzen. Ein großer Teil der Studierenden verfügt zu Hause bereits über gute Internetverbindungen. Weiterhin zeigte sich, dass das Schoolbook zu einer intensiveren Auseinandersetzung mit der Unfallchirurgie führte, wodurch eine langfristige Lernbereitschaft erreicht werden kann. Die Möglichkeit die Vorlesungen nachzuarbeiten wird von den Studierenden sehr positiv bewertet, ohne dass dadurch die Anwesenheit bei Vorlesungen als unwichtig betrachtet wird. Vielmehr führt die Möglichkeit die Vorlesung mit Hilfe des Schoolbooks vor- und nachzubereiten eher zu einer „besseren Konzentration auf die Vorlesung“ (studentischer Kommentar bei Evaluation). Die Verwendung von eLearning-Modulen innerhalb der Vorlesung erhöht weiterhin entscheidend dessen Akzeptanz bei den Studierenden.

Das Konzept, medizinisch interessante Fälle mit Hilfe eines einfach zu bedienenden Programms zu sammeln und multimedial darzustellen, bietet auch für die Weiter- und Fortbildung interessante Möglichkeiten. So hat z.B. die Abteilung Neuroradiologie (Prof. Becker) der MHH mit dem Schoolbook web-basierte Lerneinheiten zum Themenbereich „Neuroradiologie“ für niedergelassene Radiologen und Neurologen entwickelt. Seit Dezember 2003 finden zwei- bis dreimal jährlich von der Niedersächsischen Ärztekammer zertifizierte Fortbildungsveranstaltungen (18 CME-Punkte) statt. Die Basis für diese nach dem Konzept des Blended Learning gestalteten Seminare ist die ständig wachsende Online-Fallsammlung des Schoolbooks.

Durch die Möglichkeit, Inhalte über einen Web-Browser standortunabhängig zu aktualisieren, eignet sich das Schoolbook ebenfalls für eine länderübergreifende Zusammenarbeit bei der ärztlichen Weiter- und Fortbildung. Die European Confederation of Neuropathological Societies (Euro-CNS) hat das Schoolbook im November 2004 zu ihrer offiziellen Lernplattform erklärt, um interessante neuropathologische Fälle für die Mitglieder europaweit über das Internet zu präsentieren und zu sammeln. Für die internationalen Fortbildungsveranstaltungen von Euro-CNS wurde sowohl 2004 in Graz als auch 2005 in Amsterdam das Schoolbook genutzt. Die Europäische Gesellschaft für Neuroradiologie (ESNR) prüft derzeit die Einsatzmöglichkeiten des Schoolbooks.

eLearning-Module für das Lern-Management-System ILIAS

Nach den erfolgreichen Anfängen im Bereich eLearning mit dem Schoolbook sollte auch stärker kooperatives Lernen (Computer-supported cooperative/collaborative learning (CSCL)) unterstützt werden. Hierfür wurde das Lern-Management-System (LMS) ILIAS ausgewählt. Die ILIAS-Software der Universität Köln wird nach dem Open-Source-Modell unter der so genannten General Public License (GPL) von einer globalen Community weiterentwickelt und eingesetzt und hat weltweit große Akzeptanz und Verbreitung gefunden. ILIAS basiert auf der Programmiersprache PHP und dem Datenbanksystem MySQL und ist daher mit allen gängigen Web-Browsern benutzbar. Die Software hat sich im laufenden Betrieb als sehr stabil erwiesen.

Zur Interaktion zwischen Lerner und Lehrkraft stehen in ILIAS verschiedene Kooperationswerkzeuge zur Verfügung. Diese sind Diskussionsforen, interne Nachrichtensysteme und ein Chat. Darüber hinaus steht ein Gruppensystem für den Austausch und das kooperative Erstellen von Inhalten bereit. Über einen "persönlichen Schreibtisch" kann der Lerner auf die



Abbildung 1: Screenshot vom Unfallchirurgie-Schoolbook



Abbildung 2: Das Unfallchirurgie-Schoolbook in der Vorlesung

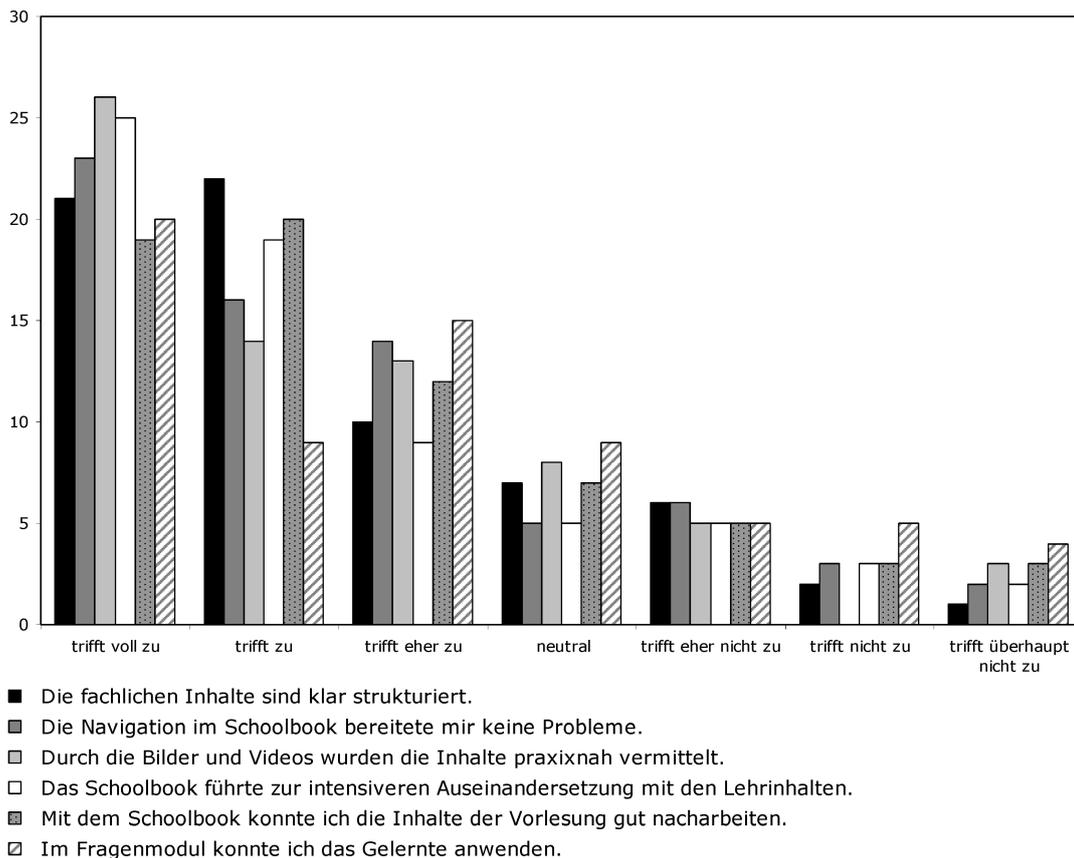


Abbildung 3: Beurteilung des Unfallchirurgie-Schoolbooks durch 70 (von 101) Studierende

Tabelle 1: Nutzung des Unfallchirurgie-Schoolbooks durch die Studierenden

	1. Tertial 2005	2. Tertial 2006
Prozentsatz der Studierenden, die das Schoolbook zu Hause genutzt haben	67%	82%
Gesamtzahl der besuchten Seiten, die von den Studierenden im gesamten Tertial abgerufen wurden	17.333	35.852
Durchschnittliche Seitenzahl, die ein Studierender im gesamten Tertial besucht hat	259	437

für ihn bereitgestellten Lernmaterialien und Kooperationswerkzeuge zugreifen. Aufgrund der zahlreichen Funktionalitäten ist die Bedienung der Benutzeroberfläche weitaus komplexer als im Schoolbook, was in der anfänglichen Nutzung von ILIAS auch Schwierigkeiten mit sich bringen kann. „Die Software (ILIAS) enthält sehr viele integrierte Funktionen und Einstellungsmöglichkeiten. Umgekehrt erfordert ein solches System auch mehr Engagement von Studierenden und Lehrenden, sich mit dem System auseinanderzusetzen. Eine höhere Einstiegshürde und ein anfangs größerer Supportbedarf stehen hier einer evtl. später empfundenen Zufriedenheit durch das selbstorgani-

sierte Lernen gegenüber“ [11]. In der MHH werden daher die Studierenden durch regelmäßige Einführungsveranstaltungen in der Nutzung von ILIAS geschult.

Das LMS ILIAS stellt ein Content-Management-System zur Verfügung. Es können aber auch andere Programme zum Erstellen der Lerninhalte genutzt werden, die dann in das LMS eingebunden werden. So ist auch die Integration des Schoolbooks in ILIAS möglich. Kleinere Lernmodule, die nicht fallbasiert sind, werden in der MHH direkt in ILIAS realisiert.

Die mit ILIAS erstellten Lerneinheiten gehören teilweise zum Pflichtstudium, bilden zum Teil aber auch ein freiwilliges zusätzliches Lernangebot. Sie ermöglichen eine intensive Auseinandersetzung mit dem Lernstoff. Ferner bietet ILIAS für Lehrende (Autoren) die Möglichkeit, in einfacher Vorgehensweise Fragenmodule (z.B. in Multiple-Choice-Form) zu erstellen, anhand derer die Studierenden ihre Kenntnisse trainieren und gelerntes Wissen überprüfen können. Mit den Fragenmodulen wird den Studierenden eine prüfungsähnliche Situation in elektronischer Form geboten. Bisher sind im ILIAS für die Studierenden der MHH 67 multimediale Lerneinheiten aus folgenden Fachgebieten online verfügbar: Augenheilkunde, Biochemie, Biometrie, Zelluläre Chemie [12], Kieferorthopädie (Abbildung 4) [13], [14], [15], Medizinische Informatik. Hinzu kommt ein Englisch-Weiterbildungskurs der Abteilung Personalentwicklung. Weitere ILIAS-Lerneinheiten befinden sich in der Entwicklung.

In der Einführungsphase von ILIAS in den Lehrbetrieb der MHH wurde bereits vorhandenes (digitales) Lernmaterial durch Mitarbeiter des Instituts für Medizinische Informatik in das System eingepflegt und in Kooperation mit der jeweiligen Lehrkraft weiterentwickelt. In den überwiegenden Fällen konnte die weitere Pflege und Erweiterung dieser Inhalte an die Lehrenden übertragen werden, die dafür den ILIAS-internen Autorenbereich nutzen. Die Gesamtaktualität des Systems wird daher gerade durch das fortgesetzte Einzelengagement der medizinisch fachkundigen Autoren, also der Lehrenden selbst gewahrt.

Die Zahl der studentischen Nutzerzugänge beläuft sich derzeit auf 1623. Hinzukommen 25 Lehrende mit Autorenrechten. Bis zu 350 Studierende werden jährlich als neue ILIAS-Nutzer erwartet. Die Registrierung der Nutzerdaten erfolgt zum einen durch eigene Anmeldung der Studierenden bei der ILIAS-Administration, zum anderen über Semesterlisten aus dem Studentensekretariat. Die Speicherung und der Umgang mit diesen Daten erfolgt unter den Auflagen des Datenschutzbeauftragten der MHH.

Das aktive Nutzerverhalten lässt sich aufgrund der bislang sehr restriktiven Angaben in der Administrator-Statistik nicht detailliert nachvollziehen. Hierzu werden die Lerneinheiten im Rahmen der einzelnen Seminare evaluiert. Einen Einblick in die Besuchszahlen des ILIAS-Systems (Logins aller registrierten Nutzer, inkl. Autoren pro Woche) stellt Abbildung 5 dar.

Die Weiterentwicklung der ILIAS-Software wird vom ILIAS-Team an der Wirtschafts- und Sozialwissenschaftlichen Fakultät der Universität zu Köln koordiniert. Wie mehrere Lernplattform-Evaluationen bereits gezeigt haben, kann sich ILIAS mit den am Markt be-

findlichen kommerziellen Produkten ohne weiteres messen. ILIAS kann als Open-Source-Software kostenlos von Schulen, Hochschulen und Firmen genutzt und an eigene Anforderungen angepasst werden. Wesentlich stärker als bei kommerziellen Lösungen liegt in Open-Source-Projekten das Augenmerk auf dem Einsatz offener Standards und Schnittstellen, so dass eine größtmögliche Interoperabilität und Nachhaltigkeit gewährleistet ist.

Ergebnisse und Ausblick

Die vielfältigen eLearning-Forschungsaktivitäten des Instituts für Medizinische Informatik in Zusammenarbeit mit Kliniken und Instituten der MHH haben dazu geführt, dass die Etablierung von eLearning in der Medizinischen Hochschule Hannover weiter vorangebracht werden konnte. Auch die Bereitschaft der Studierenden, moderne Informationstechnik und Multimedia-Technologien in den eigenen Lernprozess zu integrieren, hat in den letzten Jahren ein sehr hohes Maß erreicht, wie die bisherigen Evaluationen gezeigt haben. Danach wird der Einsatz der neuen Medien sowohl in der studentischen Ausbildung als auch in der Weiter- und Fortbildung in Fachgebieten der Medizin und Zahnmedizin sehr begrüßt und durchweg positiv beurteilt.

Im Sommer/Herbst 2006 erfolgt für ILIAS der MHH ein Update auf die aktuell verfügbare Version 3.7.0. Parallel zu diesem Versionswechsel wird derzeit an der Anbindung des ILIAS-Systems an einen LDAP-Authentifizierungsserver gearbeitet. Ziel ist hier, eine Single-Sign-On Lösung zu realisieren, die es den Studierenden erlaubt, sich bei den verschiedenen virtuellen Diensten in der MHH, wie z.B. ILIAS, Schoolbook oder für den eigenen Studierenden-Account mit E-Mailadresse, über nur eine einzige Benutzerkennung anzumelden.

Die in der MHH verwendeten Systeme Schoolbook und ILIAS sind beide als Open Source Produkte entwickelt und lizenziert und stehen damit auch anderen Universitäten für ihre Lehre zur Verfügung. Der Austausch der Lehr-/Lerninhalte obliegt dabei den jeweiligen Fachabteilungen und Autoren. Die parallele Verwendung beider Systeme hat sich an der MHH insbesondere durch ihre gegenseitige Ergänzung und der sich daraus ergebenden Vielfältigkeit der Einsatzmöglichkeiten bewährt.

Korrespondenzadresse:

• Prof. Dr. Herbert K. Matthies, Institut für Medizinische Informatik, Medizinische Hochschule Hannover, Carl-Neuberg-Str. 1, 30625 Hannover
matthies.herbert@mh-hannover.de



Abbildung 4: Screenshot vom ILIAS-Lernmodul Kieferorthopädie

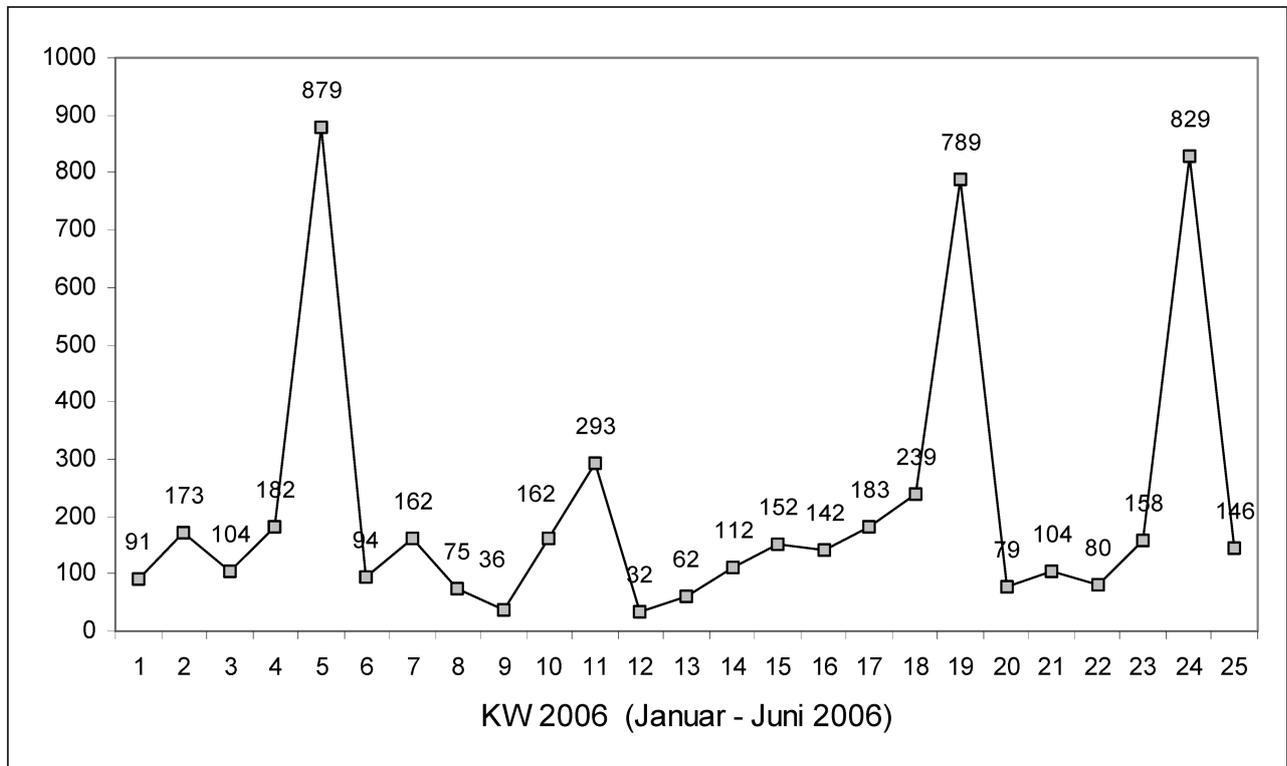


Abbildung 5: Entwicklung der Login-Zahlen in ILIAS der MHH

Literatur:

- [1] Kerres M. Multimediale und telematische Lernumgebungen: Konzeption und Entwicklung. München, Wien: Oldenbourg; 2001.
- [2] Schulmeister R. Szenarien netzbasierten Lernens. In: Wagner E, Kindt M, eds. Virtueller Campus, Szenarien - Strategien - Studium. Münster, New York, München, Berlin: Waxmann; 2001. p. 16-38.
- [3] BMBF-Förderprogramme Neue Medien in der Bildung (2001-2003). Available from: <http://www.medien-bildung.net> (28.06.2006).
- [4] Matthies HK, Becker H, Brinker T, Goll S, Walter GF. TT-Net - eLearning-Module für ein Teaching and Training Network in Neurosurgery. Berlin: Quintessenz Verlag; 2004.
- [5] ELAN. Available from: <http://portal.l3s.uni-hannover.de?index.php?id=487> (28.06.2006).
- [6] ILIAS. Available from: <http://www.ilias.uni-koeln.de> (28.06.2006).
- [7] Boeker M, Tchorz J, Gutwald R, Klar R, Schmelzeisen R. E-Learning in der Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie: elektronisches Lehrbuch und interaktive Fallpräsentation mit XML. Abstract der GMDS 2006. Available from: <http://www.gmds2006.de/Abstracts/386.pdf> (30.08.2006).
- [8] Kupka T, Könemann B, Hüfner T, Krettek C, Matthies HK. Einsatz multimedialer Technologien in der medizinischen Lehre. In: Matthies HK, Fischer MR, Haag M, Klar R, Puppe F, eds. eLearning in der Medizin und Zahnmedizin. Proceedings zum 9. Workshop der gmds-AG Computerunterstützte Lehr- und Lernsysteme in der Medizin. Berlin: Quintessenz Verlag; 2005. p. 20-4.
- [9] Schoolbook-Projektseite. Available from: <http://www.medicalschoolbook.de/project/> (28.06.2006).
- [10] Behrends M, Kupka T, Zajaczek JEW, Matthies HK. Multimedial gestützte Lernszenarien in der Medizin mit der Lernplattform Schoolbook. In: Matthies HK, Fischer MR, Haag M, Klar R, Puppe F, editors. eLearning in der Medizin und Zahnmedizin. Proceedings zum 9. Workshop der gmds-AG Computerunterstützte Lehr- und Lernsysteme in der Medizin. Berlin: Quintessenz Verlag; 2005. p. 25-9.
- [11] Wollatz M, Münch-Harrach D, Sunderbrink N, Peimann C, Hampe W, Handels H. Evaluation von E-Learning-Plattformen für die medizinische Lehre am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf. Abstract der GMDS 2006. Available from: <http://www.gmds2006.de/Abstracts/194.pdf> (30.08.2006)
- [12] Döbler K, Kabuss R, Gerardy-Schahn R, Matthies HK. Contenterstellung mittels ILIAS im Fach Zelluläre Chemie und Allgemeinmedizin. In: Pöpl S, Bernauer J, Fischer M, Handels H, Klar R, Leven J, Puppe F, Spitzer K, eds. Rechnergestützte Lehr- und Lernsysteme in der Medizin. Proceedings zum 8. Workshop der gmds-AG Computerunterstützte Lehr- und Lernsysteme in der Medizin. Aachen: Shaker Verlag; 2004. p. 149-54.
- [13] Krückeberg J, Asselmeyer T, Meyer-Döbler K, Matthies HK. Integration von eLearning in die studentische Ausbildung in der Kieferorthopädie: Erfahrungen und Evaluation. In: Matthies HK, Fischer MR, Haag M, Klar R, Puppe F, eds. eLearning in der Medizin und Zahnmedizin. Proceedings zum 9. Workshop der gmds-AG Computerunterstützte Lehr- und Lernsysteme in der Medizin. Berlin: Quintessenz Verlag; 2005. p. 105-12.
- [14] Asselmeyer T, Schwestka-Polly R. Computer- und web-unterstützte Lehre und Evaluation ihres Erfolges am Beispiel des Projektes "Okklusion und Kieferorthopädie". Dtsch Zahnärztl Z. 2004;59(12):693-7.
- [15] Asselmeyer T, Fischer V, Matthies H, Schwestka-Polly R. The learning unit "Orthodontic Set up" as a new-media module in teaching. Int J Comput Dent. 2004;7(3):239-51.