

E-Learning in der Biomedizinischen Technik: interdisziplinär, internetbasiert, interaktiv und lebenslang

Jan Kožuško, Inge Rudolph, Julia Kuß, Anja Abdel-Haq, Hans Dietrich, Susanne Hebestadt, Claudia Weichelt, Ute Morgenstern; Institut für Biomedizinische Technik, TU Dresden, ute.morgenstern@tu-dresden.de

1 Man lernt nie aus – Ausgangssituation und Zielgruppe

„Lernen ist wie Rudern gegen den Strom. Hört man damit auf, treibt man zurück“¹, dieser Satz des chinesischen Philosophen Laotse ist heute so aktuell wie vor hunderten von Jahren. „Lebenslanges Lernen“ ist gegenwärtig in allen Bereichen von Industrie und Wissenschaft ein Muss - nur wer sein Wissen regelmäßig erneuert, kann im Wettbewerb bestehen. Die dynamische Entwicklung auf dem Gebiet der Biomedizinischen Technik (BMT) erfordert innovative Ansätze bei der Aus- und Weiterbildung von Fachkräften (Morgenstern, 2005). Geführt von der Bundesregierung ist innerhalb Deutschlands ein Strategieprozess für Innovationen in der Medizintechnik in Gang gesetzt worden (Morgenstern, 2011), um angesichts des demografischen Wandels die durch eine starke Wirtschaft unterstützte Entwicklung und Anwendung Biomedizinischer Technik zum Wohl des Menschen zu fördern. Die Bologna-Reform fordert kürzere Ausbildungszeiten, Mobilitätsmöglichkeiten und eine Modularisierung der Studiengänge. Neue Medien, Autorensysteme und Lernplattformen bilden u. a. die technologische Basis dafür, allen diesen Herausforderungen gerecht zu werden (Dietrich & Morgenstern, 2007).

Mittels E-Learning lassen sich Präsenzangebote orts- und zeitungebunden vertiefen und ergänzen, und der Lerneffekt wird erhöht. Im Rahmen von Blended-Learning-Angeboten können effektive Aus- und Weiterbildungsprogramme realisiert werden. Eine didaktisch aufbereitete Kombination von internetbasiertem interaktiven Selbststudium, systematisch und strukturiert vermittelter Theorie und selbstgesteuert angewendeten Übungen wird hier mit Präsenzlehre inklusive Praktikums- und Projektanteilen einschließlich Leistungsüberprüfung verbunden. Es wird ein Konzept für einen kooperativen weiterbildenden Blended-Learning-Masterstudiengang BMT erarbeitet. Zielgruppe sind in der ersten Phase sächsische Absolventen von MINT²-Bachelorstudiengängen, sächsische

¹ Laotse, chinesischer Philosoph und Begründer des Daoismus, * ca 600 v.Chr. in der heutigen Provinz Henan, China, † unbekannt

² Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften, Technik

Biomedizintechniker im Beruf oder während Kinderbetreuungsphase zur Weiterbildung sowie weitere Teilnehmer im Rahmen des lebenslangen Lernens.

Ergänzend und erweiternd zum Präsenzstudium sowie als postgraduales Angebot auf der Basis vorhandener Lehrinhalte wird im Rahmen eines ESF-Projektes eine interaktive Lernsoftware THERAGNOSOS entwickelt, die sowohl in internetbasierten Masterstudiengängen als auch für separat zertifizierbare Module – einzelne Lernsoftwarebausteine – genutzt werden kann (Morgenstern, 2012a; Kožuško, Weichelt, Dietrich, Kuß, Abdel-Haq, Hebestadt, Hofmann, Gottschalk, Huber & Morgenstern, 2012). Lehrinhalte bilden die Studienpläne der Bildungspartner sowie die Beiträge von Autoren einer Lehrbuchreihe Biomedizinische Technik. Die Qualität wird über eine Erprobungsphase der Blended-Learning-Angebote bei den beteiligten sächsischen Partnern gesichert (Morgenstern, Abdel-Haq, Kožuško, Kuß, Huber, Dietrich, Rudolph & Hebestadt, 2010).

Im Gesamtkonzept zur Aus- und Weiterbildung auf dem Gebiet der Biomedizinischen Technik sind unter dem Motto Lebenslanges Lernen auch E-Learning-Projekte für Kleinkinder („Unser Herz – eine Lernsoftware für Kinder im Vor- und Grundschulalter“) (Morgenstern, 2012b) und Schüler der Sekundarstufe II („Lerntechniken und Lernstrategien“, „Herz und Elektrokardiogramm“) (Friedrich, 2012) verankert, die diese frühzeitig an die Wissenschaft heranführen sollen (Kožuško et al., 2012). Des Weiteren wurde Lernsoftware für Studierende anderer Bildungseinrichtungen (Kryotechnik für die Universität Hannover, Beatmung für die Medizinische Fakultät der TU Dresden) entwickelt.

2 THERAGNOSOS - Blended Learning Biomedizinische Technik in Studium und Weiterbildung

2.1 Fachmodule der Biomedizinischen Technik

Kern des konzipierten Blended-Learning-Angebotes Biomedizinische Technik ist die Lernsoftware THERAGNOSOS. Neben deren Einsatz in einem weiterbildenden Masterstudiengang ist auch der Gebrauch einzelner Module durch verschiedene studentische Nutzer bereits in der Erprobung (Kožuško & Morgenstern, 2010; Kožuško, Abdel-Haq, Kuß, Bartels & Morgenstern, 2012). Denkbar wären auch Nutzer außerhalb des universitären Bereichs – so könnten sich z. B. Senioren über die Funktionsweise von Herzschrittmachern oder bildgebender Medizintechnik weiterbilden oder Schüler bzw. Patienten mit dem Modul „Medizinische Terminologie“ ihre Latein- und Griechischkenntnisse bzw. das allgemeine Verständnis medizinischer Fachbegriffe verbessern. Insgesamt werden mit THERAGNOSOS zehn verschiedene Lernbausteine aus

dem Bereich der Biomedizinischen Technik zur Verfügung gestellt (siehe Tabelle 1). Als Prototypmodul wurde der Kurs „Medizinische Terminologie“ unter dem selbst entwickelten neuen funktionellen Layout erstellt, dessen Vorläufersystem sich bereits seit einigen Jahren in der BMT-Aus- und -Weiterbildung an der TU Dresden und bei externen Partnern bewährt hat.

Tabelle 1: Das Lernsoftwaresystem THERAGNOSOS enthält zehn Fachmodule zur Biomedizinischen Technik

Nr.	Piktogramme	Modulname	Modulinhalte Biomedizinische Technik
0	 	LABYRINTHOS	Medizinische Terminologie
1	 	PHYSIOS	Anatomie und Physiologie
2	 	ORIGOS	Biomedizinische Technik – Überblick
3	 	RESPIRATOS	Lungenfunktionsdiagnostik und Beatmung
4	 	KARDIOS	EKG und Herzschrittmachertechnik
5	 	IMAGOS	Bildgebung und Visualisierung
6	 	SIMULOS	Modellierung und Simulation
7	 	NANOS	Zellulärer Transport und Nanotechnologie
8	 	SENSOS	Biosensorik und Biohybridtechnologie
9	 	QUALITOS	Qualitätssicherung

2.2 Die Entwicklung der Lernsoftwarebausteine

Autorenwerkzeuge

Bei der Wahl geeigneter Werkzeuge zur Erstellung und Präsentation von Lerninhalten sind folgende Kriterien grundlegend zu berücksichtigen:

- Möglichkeit von Online- **und** Offline-Arbeit mit der Lernsoftware
- interaktive Erstellbarkeit des Layouts von Übungen (WYSIWYG³)
- ereignisorientierte Programmierung
- ein breites Spektrum von Übungsformen (neben Multiple Choice)
- integrierte Benutzerverwaltung
- Medienunterstützung (Ton, Bild, Video, interaktive Animation).

³ What You See Is What You Get

Auf der Basis dieses Anforderungskatalogs wurde nach Analyse der Eigenschaften unterschiedlicher Systeme die Konzeption einer Javascript- / HTML-basierten Lernplattform ausgewählt. Als Autorensoftware kommt nach gründlicher Recherche und aufgrund bereits vorliegender guter Erfahrungen IDEA (Link, 2009) zum Einsatz (Dietrich, Hebestadt & Morgenstern, 2010) (Abb. 1).

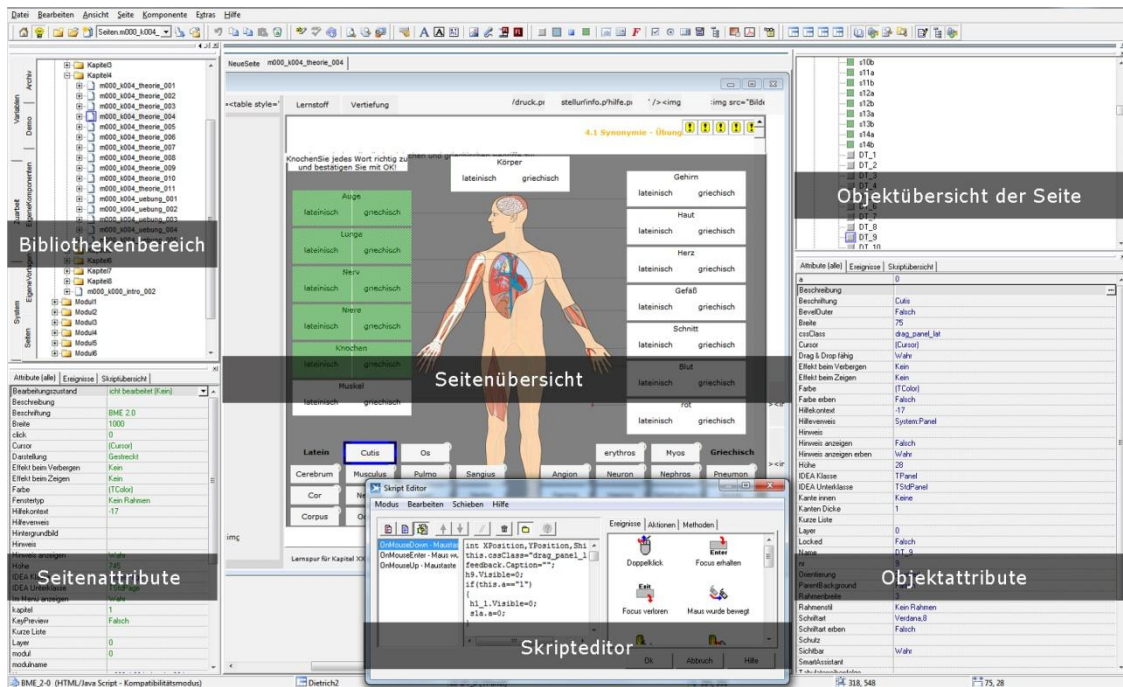


Abbildung 1: Entwicklungsumgebung der Autorensoftware IDEA 7 Professional am Beispiel lateinisch-griechischer Fachbegriffszuordnung.

Die in „IDEA 7“ programmierten Module sollen als Kurse in das sächsische Lernsystem OPAL (Online-Plattform für Akademisches Lehren und Lernen) eingebaut werden, um weitere Möglichkeiten der integrierten Kommunikation (Forum, Wiki) mit den Kursteilnehmern sowie vorhandene Funktionalitäten der Benutzerverwaltung und Zugriffsorganisation nutzen zu können. Einerseits ist die Integration der Module in OPAL technisch durchführbar, auf der anderen Seite sind die Möglichkeiten des User-Trackings für eine spätere Evaluation eingeschränkt. Um eine umfangreiche und systematische Registrierung von Benutzeraktionen zu gewährleisten, wurde in der Pilotphase eine eigene Lösung auf der Grundlage von PHP / MySQL entwickelt.

User Interface

Über den Navigationsbereich mit der Inhaltsübersicht kann direkt auf die Einzelseiten der Fachmodule des Lernsystems zugegriffen werden. Diese können dann nacheinander über eine Blätterfunktion bearbeitet werden (Abb. 2). Über ein Sitzungsprotokoll ist die Rückkehr auf bereits bearbeitete Seiten möglich. Jede Seite besteht aus der Lernstoffebene

(Pflichtinhalte, interaktive Übungen und Tests) und einer optional nutzbaren Vertiefungsebene (weiterführende Informationen zu den Fachinhalten).

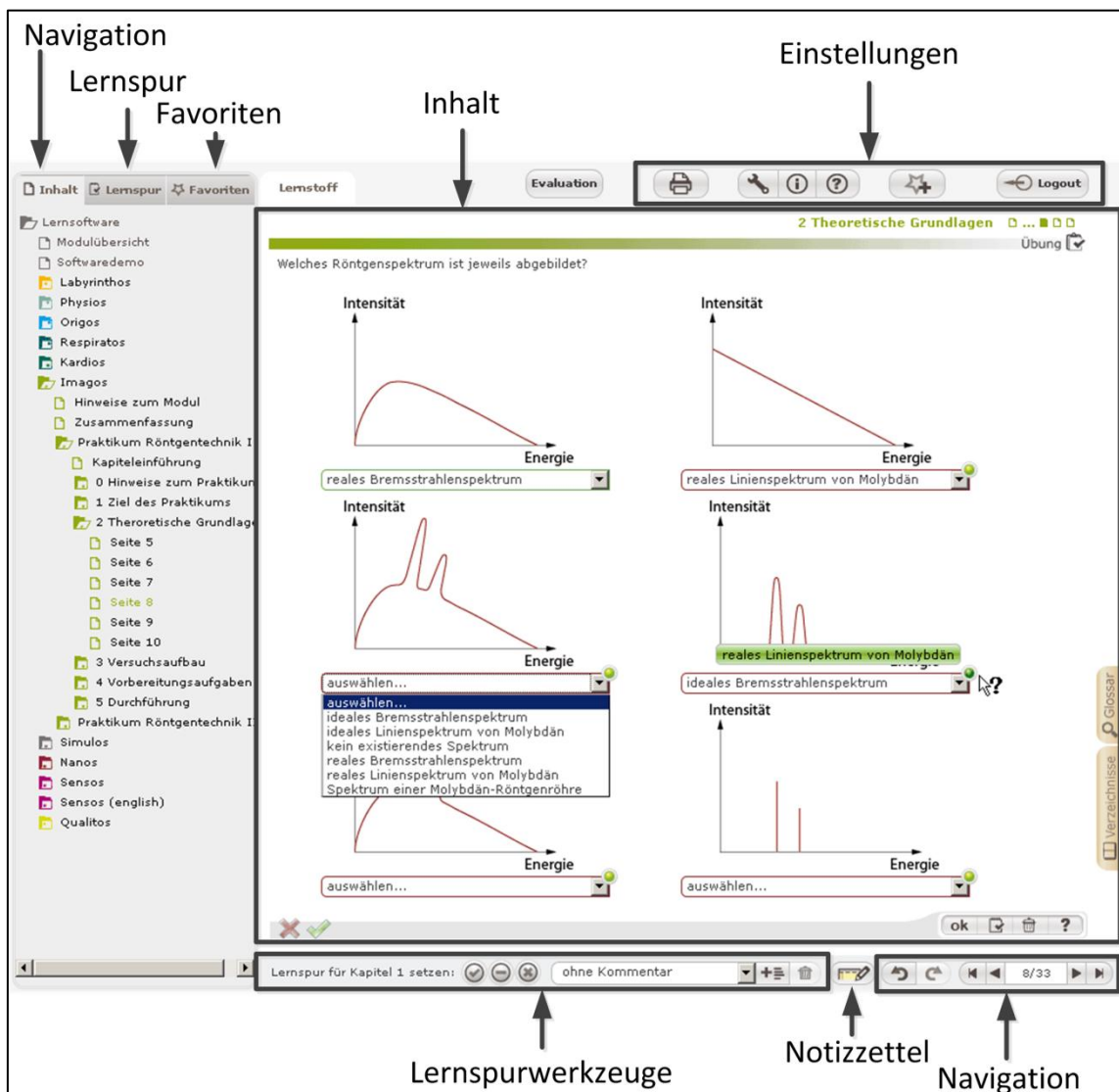


Abbildung 2: Lernsoftware THERAGNOSOS – Interaktive Übung im Modul Imagos und die Steuerungselemente der Benutzeroberfläche.

Die Übungen dienen der Aufmerksamkeits- bzw. Wissensaktivierung oder der unmittelbaren Verarbeitung, Wiederholung und Festigung des zuvor präsentierten Fachinhaltes. In aufeinander aufbauenden Übungen werden die Fachinhalte stets neu kombiniert, aus unterschiedlichen Blickwinkeln und mit zunehmendem Schwierigkeitsgrad abgefragt, so dass eine tiefgründige Wissensaneignung möglich wird, die über den bloßen Kenntniserwerb und das Inhaltsverständnis hinaus bis zur Anwendung und Analyse des neuen Wissens führt (vgl. Lernzieltaxonomie im kognitiven Bereich nach Bloom (1956) u.a. (Baumgartner, 2011)). Die Übungen sind so konzipiert, dass eine Auswertung der gesamten Übung jeweils erst nach Bestätigung durch den Nutzer erfolgt. Falsche Antworten werden

rot markiert und mit einem „Spickzettel“ versehen. Auf diesem wird die richtige Antwort auf die betreffende falsch gelöste Einzelfrage angezeigt. Damit erhält der Nutzer ein unmittelbares Feedback sowie die Möglichkeit einer Lernkontrolle. Die Übungen können zurückgesetzt werden. Es ist ebenfalls möglich, die richtige Lösung komplett anzuzeigen (Kožuško, Kuß, Abdel-Haq, Weichelt, Dietrich, Hebestadt, Rudolph & Morgenstern, 2012).

Für die interaktiven Übungsformen und die Tests werden folgende Konzepte eingesetzt:

- Multiple-Choice-Fragen (Auswahl einer oder mehrerer Antwortfelder, Entscheidung über die Richtigkeit vorgelegter Aussagen, Auswahl einer Lösung aus Aufklapplisten)
- Drag-and-Drop-Übungen (Zuordnung von Symbolen, Bildern oder Text zu einer variablen Anzahl von Kategorien)
- Freitext (intelligente Kontrolle nach Stichworten bzw. Rechtschreibung / Grammatik, Zahlen auf Lage innerhalb eines zulässigen Intervalls prüfen).

Damit sind beispielsweise auch Rechenaufgaben (z. B. Bestimmung der Parameter eines Herzschrittmachers) umsetzbar.

Der interaktive Test am Ende jedes Kapitels, der je nach Theorieumfang etwa 3 bis 15 Aufgaben umfasst, wird erst nach dem Bearbeiten aller Aufgaben ausgewertet. Der Lernerfolg wird mit Punkten bewertet. Danach ist eine Korrektur falscher Antworten oder das Zurücksetzen aller falschen Antworten und die Anzeige einzelner oder aller Lösungen möglich. Es kann auch der gesamte Test zurückgesetzt und wiederholt werden.

Die im Test erreichten Punkte werden in der Lernspur, die den Lernfortschritt dokumentiert, gespeichert. Im Fortschrittsbalken werden als erledigt markierte Kapitel und bereits gesichtete Kapitel angezeigt. Der Nutzer kann den Bearbeitungsstand des Kapitels über eine Stempelfunktion individuell festlegen. Das gewählte Symbol erscheint in der Lernspur. Des Weiteren ist es möglich, jedes Kapitel mit einem individuellen Kommentar zu versehen. Wichtige Seiten können als Favoriten gespeichert werden. Die Notizfunktion ermöglicht dem Nutzer, auf jeder Seite bis zu zehn verschiedene Notizzettel anzulegen. Zum Nachschlagen stehen Glossar, Literaturverzeichnis und Formelverzeichnis zur Verfügung (Hebestadt, Huber & Morgenstern, 2012).

2.3 Evaluation

Anhand eines 16 Kriterien umfassenden Katalogs sind alle zehn Module zu evaluieren. Zu Beginn des Projekts wurden die Kriterien auf der Basis spezieller Anforderungen entsprechend den Richtlinien für E-Learning (Austrian Institute for SME Research, 2008) definiert und ein angepasstes Vorgehen als Kombination aus summativer und formativer Evaluation abgeleitet, wobei höchste Qualität bzgl. Programmierung, Nutzerschnittstelle, Kostenkalkulation und der didaktischen Vorbereitung der Lerninhalte angestrebt wird.

Diese Faktoren sind während der einzelnen Entwicklungsstadien effektiv zu koordinieren. Der Umsetzung der DIN PAS 1032-1:2004 (Aus- und Weiterbildung unter besonderer Berücksichtigung von E-Learning) galt als Basis für die systematische Entwicklung von E-Learning-Angeboten die besondere Aufmerksamkeit (Netzwerk E-Learning@MV, 2012 Multimedia Handlungshilfen, 2012; Hesse, 2012). Das in der DIN PAS 1032-1 beschriebene Prozessmodell dient nach Anpassung an die konkrete Aufgabenstellung als Vorgehensmodell für die Projektgestaltung, es ist als Handlungshilfe für eine strukturierte Vorgehensweise zweckmäßig. Des Weiteren erfolgte eine Aufgabenverteilung entsprechend dem vorgegebenen Rollenmodell, so gibt es beispielsweise einerseits Verantwortliche für die didaktische Aufbereitung sowie die angepasste Konzeption von Übungsinhalten und -formen und andererseits Experten für die programmiertechnische Umsetzung mit den Autorenwerkzeugen.

Durchläuft die Software die Qualitätskontrolle der erstellten Module erfolgreich, steht für die Aus- und Weiterbildung in der BMT, ergänzt durch Teile der gegenwärtig entstehenden Lehrbuchreihe, eine ausgezeichnete Grundlage für die Konzeption eines hauptsächlich deutschsprachigen, aber international zugänglichen kooperativen weiterbildenden Blended-Learning-Masterstudiengangs „Biomedizinische Technik“ zur Verfügung (Abdel-Haq, Rudolph & Morgenstern 2010).

Die ersten Fachmodule werden in der Pilotphase als Begleitung zu den bestehenden Praktika an den beteiligten Bildungseinrichtungen eingesetzt. Dies ermöglicht, sowohl das Selbststudium als auch die Präsenzphase des geplanten Blended-Learning-Studiengangs zu evaluieren. Von besonderem didaktischem Wert ist der Vorher-Nachher-Vergleich der im interaktiven, auf das Praktikum zugeschnittenen Test erreichten Punkte. Großes Interesse liegt auf der Ermittlung des Verhältnisses zwischen Entwicklerzeit und Lernzeit, die für jede Seite des Lernsystems erfasst wurde. Üblich sind Faktoren zwischen 30 (z. B. für das Einstellen von Lehrunterlagen als pdf-Dateien ins Internet) und 1000 (für das Erstellen didaktisch anspruchsvoller interaktiver Animationen) (Meyer, 2009). Im Durchschnitt erreichen die Fachmodule einen Wert von ca. 280, da der gesamte Querschnitt möglicher Lernunterstützung eingebunden ist.

3 Zusammenfassung und Ausblick

Die Lernsoftware THERAGNOSOS stellt das umfassendste Programmpaket in unserer Reihe von Softwareentwicklungen dar. Der Kurs „Medizinische Terminologie“ wurde hierfür als Prototyp und Testmodul erstellt. Er kam in der neuen Version bereits im Sommersemester 2011 zur Unterstützung der entsprechenden Vorlesung „Medizinische Terminologie für die Biomedizinische Technik“ mit großem Erfolg zum Einsatz, und es erfolgte wie auch bei den anderen Modulteilern eine erste Evaluation. Diese diente einerseits der Fehlerreduzierung,

und andererseits wurde eine äußerst positive Resonanz der Studierenden insbesondere hinsichtlich Prüfungsvorbereitung und -ergebnis registriert. Obwohl sich die ersten, für alle Module einsetzbaren Evaluationsbögen in Papierform für die Fehlererfassung und Programmbewertung als recht nützlich erwiesen, war die Erfassung der Daten doch sehr umständlich. Für die nächsten Evaluationsschritte wurden deshalb elektronische Evaluationsbögen erstellt und die Datenauswertung entsprechend angepasst.

Im Rahmen des Projektes gab es von Anfang an Bemühungen, gängige Methoden des Projektmanagements bei der Entwicklung von E-Learning-Angeboten einfließen zu lassen. Rollen- und Vorgehensmodell wurden entwickelt. Die Einhaltung der Vorgehensschritte sowie eine strikte Trennung der Aufgabengebiete entsprechend dem Rollenmodell erweist sich in der Praxis allerdings häufig als kompliziert. Dort wo die Einhaltung gelang, waren jedoch besonders gute Erfolge hinsichtlich Qualität und Quantität der Umsetzung sichtbar.

Nach der vollständigen Umsetzung der THERAGNOSOS-Module und deren Evaluation gilt es nun, diese in das Konzept des Blended-Learning-Masterstudiengangs BMT einzuarbeiten. Vor allem ist die Nachhaltigkeit der von den Studierenden als ausgesprochen nützlich, attraktiv und gut bedienbar empfundenen Lernsoftware durch kontinuierliche Nutzung, Pflege und Erweiterung zu sichern!

Literaturverzeichnis

Abdel-Haq, A., Rudolph, I. & Morgenstern, U. (2010). Evaluation von E-Learning-Software für Blended Learning in der Biomedizinischen Technik. In Biomed. Tech 2010, 55 (Suppl. 1). Berlin: Walter de Gruyter.

Austrian Institute for SME Research (Ed.) (2008). Richtlinien für die Entwicklung von Computer Based Training (CBT) und Web Based Training (WBT). Verfügbar unter: <http://elearningcenter.univie.ac.at> [21.05.2008]

Baumgartner, P. (2011). Taxonomie von Unterrichtsmethoden. Ein Plädoyer für didaktische Vielfalt. Waxmann Verlag. S. 36ff.

Dietrich, H. & Morgenstern, U. (2007). MedBildTutor / Lern3D - Eine Lernsoftware zur medizinischen Bildgewinnung, -verarbeitung und -visualisierung. 41. Jahrestagung der DGBMT im VDE; September 2007, Aachen; Biomedizinische Technik, CD-ROM.

Dietrich, H., Hebestadt, S. & Morgenstern, U. (2010). Werkzeuge zur Entwicklung und Implementierung von E-Learning-Software für Blended Learning in der Biomedizinischen Technik. In Biomed. Tech 2010, 55 (Suppl. 1). Berlin: Walter de Gruyter.

- Friedrich, St. (Ed.) (2012). Unibelt: Übergang Schule - Hochschule mit Unterstützung Internet-basierter E-Learning-Tools. Verfügbar unter: <http://www.unibelt.inf.tu-dresden.de> [02.05.2012]
- Hebestadt, S., Huber, L. & Morgenstern, U. (2010). User Interface Design im Prozess der Entwicklung von E-Learning-Software für Blended Learning in der Biomedizinischen Technik. In Biomed. Tech 2010, 55 (Suppl. 1). Berlin: Walter de Gruyter.
- Hesse, F. W. (Ed.) (2012). Qualität im E-Learning. Verfügbar unter: <http://www.e-teaching.org/projekt/nachhaltigkeit/qualitaet/> [02.05.2012]
- Kožuško, J. & Morgenstern, U. (2010). Didaktische Gestaltung des Blended-Learning-Moduls „Modelle in der BMT“ am Beispiel der zerebralen Autoregulation. In Biomed. Tech 2010, 55 (Suppl. 1). Berlin: Walter de Gruyter.
- Kožuško, J., Kuß, J., Abdel-Haq, A., Weichelt, C., Dietrich, H., Hebestadt, S., Rudolph, I. & Morgenstern, U. (2012). Evaluation of the new e-learning scenario for biomedical engineers. International conference on New Horizons in Education (in print, ISSN: 2146 – 7358)
- Kožuško, J., Abdel-Haq, A., Kuß, J., Bartels, A., Morgenstern, U. (2012). Enhanced Laboratory Exercises for Biomedical Engineering Courses. In International Conference on Education and e-Learning Innovations, 2012 (S. 477 – 481). Sousse, Tunisia.
- Kožuško, J., Weichelt, C., Dietrich, H., Kuß, J., Abdel-Haq, A., Hebestadt, S., Hofmann, S., Gottschalk, S., Huber, L. & Morgenstern, U. (2012). E-Learning in the field of Biomedical Engineering in Saxony. In Beseda J. (Hrsg.), New media and education: 7. International conference on distant education, 2012 (S. 105 – 114). Prague: Centre for Higher Education Studies.
- Link, A. (2009). IDEA 7 Professional: Autorensoftware, LINK & LINK Software GmbH & Co. KG, Dortmund, 2009
- Meyer, M. (2009). Time to Develop One Hour of Training: More Accurate Data? Verfügbar unter: <http://www.personal.psu.edu/mnm14/blogs/meyerviews/2009/08/>, [09.05.2012]
- Morgenstern, U. (2005). Ausbildung in Biomedizinischer Technik in deutschsprachigen Ländern. DGBMT im VDE 2004. Biomedizinische Technik 50 (2005) 3 / Health Technologies 1 (2005), 70-4.
- Morgenstern, U., Abdel-Haq, A., Kožuško, J., Kuß, J., Huber, L., Dietrich, H., Rudolph, I., & Hebestadt, S. (2010). Blended Learning Biomedizinische Technik - Konzept, Perspektive und Rahmenbedingungen. In Biomed. Tech 2010, 55 (Suppl. 1). Berlin: Walter de Gruyter.

- Morgenstern, U. (2011). Hochschulausbildung Biomedizinische Technik - Anspruch, Trend und Möglichkeiten. Qualität braucht Qualifikation, Fachkräftesicherung und Nachwuchsförderung in der Medizintechnik, Zukunftskonferenz „Innovationen in der Medizintechnik“ 20.-21.6.2011, gemeinsame Veranstaltung der Bundesministerien und Fachverbände. Berlin 2011. Verfügbar unter: http://www.zukunftskonferenz-medizintechnik.de/downloads/dokumentation_11/ws2/Morgenstern.pdf [02.05.2012]
- Morgenstern, U. (Ed.) (2012a). Blended Learning Biomedizinische Technik (BME2.0 und TheraGnosos). Verfügbar unter: <http://www.theragnosos.de> [02.05.2012]
- Morgenstern, U. (Ed.) (2012b). Unser Herz - eine Lernsoftware für Kinder im Vor- und Grundschulalter. Verfügbar unter: <http://www.theragnosos.de/herz> [02.05.2012]
- Netzwerk E-Learning@MV (2012). Multimedia Handlungshilfen. Verfügbar unter: <http://www.elearning-mv.de/EIQHH/> [02.05.2012]
- PAS 1032-1 (2004). Aus- und Weiterbildung unter besonderer Berücksichtigung von E-Learning – Teil 1: Referenzmodell für Qualitätsmanagement und Qualitätssicherung – Planung, Entwicklung, Durchführung und Evaluation von Bildungsprozessen und Bildungsangeboten. Beuth Verlag GmbH, 2004.

Danksagung

Die Arbeiten zu diesem Projekt wurden gefördert vom Europäischen Sozialfonds (ESF-Nr.: 080941637).