

Wie beurteilen Studierende CBT-Module?

Evaluation von Trainingsprogrammen in der Chirurgie.

J. Zumbach, A. Mehrabi, H. Schwarzer, C. Rentz, P. Reimann, Ch. Herfarth, F. Kallinowski

Wie beurteilen Studierende CBT-Module? Evaluation von Trainingsprogrammen in der Chirurgie.

J. Zumbach¹, A. Mehrabi², H. Schwarzer², C. Rentz¹,
P. Reimann¹, Ch. Herfarth² und F. Kallinowski²

¹Psychologisches Institut der Universität Heidelberg,
Hauptstrasse 47-51, 69117 Heidelberg

und

²Chirurgische Universitätsklinik Heidelberg
INF 110, 69120 Heidelberg

joerg.zumbach@urz.uni-heidelberg.de

arianeb_mehrabi@med.uni-heidelberg.de

In this study conducted at the department of Surgery, University of Heidelberg students perception of computer-based training modules in surgery has been assessed. Medical students were asked to write free essays describing their experience with the computer-based training and make suggestions for further improvements. 99% of all subjects estimated the training to be very effective; 92% stated they would use CBT modules as studying tools and 83% found CBT to be a valuable addition to standard lectures. The major points of criticism concerned the visual quality of the computer modules. Subjects also desired an adaptation to learner's prior knowledge with different difficulty levels.

Keywords:

Chirurgie; Evaluation; Motivation; Nutzerfreundlichkeit

Einleitung

Die rasante Entwicklung sowohl der Inhalte als auch der Technologie stellt neue Anforderungen an die medizinische Ausbildung. Jedoch nicht nur der Wissenszuwachs, sondern auch die Anforderungen an das Ergebnis von Lehr-/Lernprozessen machen die Nutzung neuer Methoden und Technologien der Wissensvermittlung geradezu notwendig. Während die bisherige Mediziner Ausbildung im wesentlichen durch Frontalunterricht in der Tradition der klassischen Unterrichtsphilosophie gekennzeichnet ist, wird durch den Einsatz "neuer Medien" sowohl eine Ergänzung oder gegebenenfalls auch eine Alternative nach Paradigmen der konstruktivistischen Unterrichtsphilosophie geschaffen [1]. Durch Einsatz multimedialer Lernprogramme kann der vorwiegend rezeptive Prozess der Wissensvermittlung in eine aktive Form der Wissensakquisition umgewandelt bzw. durch diese ergänzt werden [2]. Adaptivität und Interaktivität als Merkmale computer-basierter Trainingsprogramme ermöglichen einen lernergesteuerten Lernprozess, der bedarfsorientierten und sowohl punktuellen, als auch übergreifenden Informationszugriff zulässt [3].

Betrachtet man nun konkret den Einsatz multimedialer Lernsysteme in der Medizin oder auch in anderen Bereichen der Aus- und Weiterbildung, ist generell die Frage zu stellen, wo und wie der Mehrwert im Vergleich zur traditionellen Ausbildung zu finden ist.

Aus ökonomischer Sicht lassen sich Computer-Based Trainings in großem Maßstab distribuieren und beispielsweise durch Online-Anbindung sehr schnell aktualisieren. Dies ist insbesondere dann ein schlagkräftiges Argument, wenn eine Zielgruppe von mehr als etwa zweihundert Studenten angesprochen werden soll. Bisherige traditionelle ("analoge") Trainingsverfahren bringen in diesem Fall deutlich höhere Kosten mit sich, als der Einsatz digitaler Trainingsmethoden [4]. Weitere Vorteile von CBTs liegen, neben der leichten Aktualisierbarkeit bereits vorhandener Inhalte, in der automatisierten Wissensüberprüfung und dem Wissensmanagement [5]. Anfangs hohe Investitionskosten können auf diese Weise im Vergleich zu traditionellen Trainingsverfahren sehr schnell kompensiert werden.

Aus didaktischer Sicht ist zu überlegen, wie CBTs dazu eingesetzt werden können, eines der wesentlichen Probleme der traditionellen Unterrichtsphilosophie zu überwinden: Die Vermittlung trügerischen Wissens. Trügerisches Wissen ist Wissen, das zwar vom Lernenden memoriert wird, jedoch kaum oder gar nicht praktiziert oder auf neue Situationen transferiert werden

kann [6]. Um diesem Transferproblem begegnen zu können, eignen sich insbesondere Lernumgebungen, die nach der konstruktivistischen Unterrichtsphilosophie gestaltet sind. Mandl und Reinmann-Rothmeier [1] beschreiben als Leitlinien zu Gestaltung konstruktivistisch geprägter Lernumgebungen, dass Lernen (a) in multiplen Kontexten und (b) unter multiplen Perspektiven stattfinden soll. Außerdem sollte (c) anhand situierter und authentischer Probleme gelernt werden, wobei eine (d) Unterstützung durch "Werkzeuge" zur Reflektion und zur Bearbeitung sowie zur Verwaltung von Lernprozessen zur Verfügung gestellt werden sollten. Da sich Wissen im sozialen Austausch ständig entwickelt, sollte entsprechend der Austausch von Lernenden berücksichtigt werden, indem (e) in einem sozialen Kontext gelernt wird. Eine beispielhafte Umsetzung all dieser Leitlinien findet man im Bereich des problem-basierten Lernens [7, 8]. Doch auch mittels alleinstehender CBTs können die Prinzipien der Situiertheit und Authentizität, des Lernens in multiplen Kontexten und unter multiplen Perspektiven realisiert werden.

Durch die Verwendung "authentischen" Materials und die Einbettung in diagnostische und therapeutische Kontexte können beispielsweise in der Chirurgie CBTs entwickelt werden, die durch Falldarstellungen, angereichert mit Bild-, Ton- und Videomaterial, die medizinische Realität detailliert abbilden können. Durch hypermediale Verknüpfungen wird es zudem ermöglicht, dass die Anwendung grundlegender Prinzipien auf verschiedene Fälle und Problemsituationen transferiert werden kann. Außerdem ermöglicht eine entsprechende Verknüpfung von Text oder anderen multimedialen Komponenten die Betrachtung eines Sachverhaltes aus verschiedenen Perspektiven [9].

Sowohl die didaktischen, als auch die ökonomischen Überlegungen bieten einen gewissen Rahmen, der als Grundgerüst für die Entwicklung von CBTs dienen kann. Dieser "top-down"-Ansatz ermöglicht, unter Berücksichtigung entsprechender Stoff-, Bedarfs- und Lehrzielanalysen, die Entwicklung prototypischer Lernumgebungen [10, 11]. Um jedoch eine Lernumgebung tatsächlich an die gegebenen Situationen, Verhältnisse und Bedürfnisse anzupassen, ist ein rein hierarchischer Gestaltungsansatz vom Lehrenden zum Lehrenden hinab letztlich unzureichend. Es bedarf der zusätzlichen Komponente des "bottom-up"-Prozesses, innerhalb dessen die eigentliche Zielgruppe im Rahmen einer formativen Evaluation mit einem für sie bestimmten Produkt konfrontiert werden [12, 13]. Erst durch diesen Prozess kann dann auch die weitere Entwicklung eines CBT-Programmes fortgeführt werden und entsprechende Vergleiche mit traditionellen Unterrichtsmethoden durchgeführt werden [14].

Wie beurteilen Studierende CBT-Module?

Evaluation von Trainingsprogrammen in der Chirurgie.

J. Zumbach, A. Mehrabi, H. Schwarzer, C. Rentz, P. Reimann, Ch. Herfarth, F. Kallinowski

Ein solcher Prozess im Sinne einer formativen Evaluation wird im folgenden anhand zweier Trainingsmodule aus dem Bereich der Chirurgie dargestellt.

Untersuchung

Die im folgenden dargestellte Studie sollte die Einstellungen, Erwartungen und Meinungen Studierendender gegenüber zwei computerbasierten Trainingsmodulen aus dem Bereich Chirurgie erheben. Zudem sollte diese an der chirurgischen Universitätsklinik Heidelberg durchgeführte Untersuchung ermitteln, ob derartige Ausbildungsprogramme zusätzlich zur Mediziner- ausbildung, bzw. als mögliche Alternative dazu eingesetzt werden könnten. Die Teilnehmenden an dieser Untersuchung wurden dazu aufgefordert, zwei Trainingsmodule zu vergleichen und kritisch zu begutachten, wobei der jeweilige Stellenwert als Studienhilfe oder Studienmaterial im Fokus stehen sollte. Darüber hinaus wurden die Teilnehmenden dazu aufgefordert, Verbesserungsvorschläge zu den Programme zu machen. Diese Vorschläge wurde nicht kategorisiert, um eine in jeder Hinsicht freie Beurteilungsmöglichkeit zu gewährleisten.

Methode und Material

Insgesamt nahmen an dieser Untersuchung 47 Männer und 30 Frauen im Alter von 21 und 34 Jahren teil. Alle Versuchspersonen (Vpn) waren Studenten im zweiten klinischen Jahr der Mediziner- ausbildung.

Zur Beurteilung wurden die unten aufgeführten CBT-Module eingesetzt:

Modul A befasst sich mit der Diagnose und der operativen Behandlung von Leistenhernien. Das Programm präsentiert Informationen in Form von gesprochenem englischem Text, einer Vielfalt an farbigen Abbildungen und Videoclips, die sich mit der Diagnose und Therapie der Leistenhernie beschäftigten. Als zusätzliche motivierende Merkmale wurde das Modul mit Textelementen und Hintergrundmusik sowie Animationen bereichert. Zur Wissensüberprüfung können bei diesem Programm die Benutzer den operativen Ablauf mit der Maus üben. Darüber hinaus ist eine Wissensüberprüfung mittels Multiple-Choice Fragen in das Programm implementiert.

Wie beurteilen Studierende CBT-Module?

Evaluation von Trainingsprogrammen in der Chirurgie.

J. Zumbach, A. Mehrabi, H. Schwarzer, C. Rentz, P. Reimann, Ch. Herfarth, F. Kallinowski

Modul B befasst sich mit der Diagnose und Behandlung „Distaler Radius Frakturen“ (DRF). Auch dieses Programm beinhaltet die sprachliche Darstellung von Informationen (hier deutschsprachig), in Verbindung mit Text, Abbildungen und Videoclips. Der Gegenstandsbe- reich umfasst hier sowohl die Diagnose, als auch die Klassifikation und die Behandlung von Frakturen im distalen Radius. Nach einer kurzen Einführung in die Klassifikation verschiede- ner Frakturen, erlaubt das Programm verschiedene Fraktur-Typen zu wählen, um dann ent- sprechende Informationen in Bezug auf Diagnose, konservative oder operative Behandlung zu präsentieren. Zusätzlich stehen Röntgenbilder, Animationen zu dem Pathomechanismus von Frakturen und originale Videoclips zur Verfügung. Auch bei diesem Programm steht mittels Multiple-Choice Fragen ein Wissenstest zur Verfügung. Bei falscher Antwort wird den Ler- nenden die Möglichkeit zur remedialen Nachbereitung entsprechenden Stoffes angeboten.

Nach einer kurzen Einführung in die elementare Bedienungsweise der Programme wurden die Vpn dazu aufgefordert, freie Beurteilungen zu den jeweiligen Modulen schriftlich zu ver- fassen. Diese Beurteilungen sollten sowohl die persönlichen Erfahrungen mit den Medium, als auch die mögliche Verwendung als Ergänzung zur bisherigen Ausbildung sowie als poten- tielles Substitut zu Unterricht und Lehrbuch beinhalten. Generell wurden die Teilnehmenden dazu aufgefordert, alle relevant erscheinenden Punkte in Bezug auf die Bewertung der CBTs zu schildern und Verbesserungsvorschläge zu äußern.

Die derart verfassten Essays wurden respektive ihres Inhaltes analysiert und ausgewertet. Die Auswertung beinhaltete die Auszählung entsprechender Punkte und deren qualitative Ausprägung. Über alle Vpn hinweg wurde so der prozentuelle Anteil an zielgerichteten Aus- sagen auf einzelne Aspekte der Trainingsmodule ermittelt.

Ergebnisse

Die Ergebnisse der Auswertung der Beurteilung kann im wesentlichen in die drei Bereiche (a) technische Aspekte, (b) motivationale Aspekte und (c) Aspekte der Informationsvermittlung aufgeteilt werden.

Technische Aspekte

Im Bereich der technischen Aspekte wurde es begrüßt, dass geschriebener und gesprochener Text kombiniert angeboten wurde, wobei der Darstellung wichtiger Informationen als textuelles Äquivalent zur gesprochenen Sprache als besonders wichtig betrachtet wurde. 26 % der Vpn beurteilten die Text/Audio-Kombination positiv, wobei es überwiegend als wünschenswert betrachtet wurde, den Ton bei Bedarf abschalten zu können. Die Sprechgeschwindigkeit wurde von einigen Teilnehmenden als zu schnell oder zu langsam bewertet. Eine Regulationsmöglichkeit wurde als Alternative genannt sowie die Möglichkeit, die Tonsequenz komplett abzuschalten.

Die textuelle Darstellung von Informationen wurde als bei angemessener Größendarstellung als sehr hilfreich empfunden. Sowohl die Schriftgröße, als auch eine angemessener Kontrast wurden als Voraussetzung für das angenehme Lesen am Bildschirm angegeben, wobei weiße Schrift auf schwarzem Hintergrund gegenüber schwarzer Schrift auf weißem Hintergrund abgewiesen wurde.

Insbesondere die Video-Clips wurden von den Studierenden als besonders wichtig bewertet. Gerade in der Chirurgie ist die Zugänglichkeit zu Operationen mit Beschränkungen behaftet. Hier bieten Video-Clips in Verbindung mit weiterführenden Informationen direkten Einblick in operative Vorgänge, die zudem genauer beschrieben werden, als dies im Operationsaal überhaupt möglich wäre. Kritik wurde bei den Videos lediglich hinsichtlich der Qualität und Schärfe geäußert. Als Verbesserungsvorschlag wurde eingebracht, dass jeder Clip durch ein Bild mit der genauen Angabe des Inhalts und der Spielzeit indiziert sein sollte, sowie durch mögliche Vergrößerung auch Details einzelner Clips näher betrachtet werden können. Ebenso wie die Videos wurden auch die Animationen als sehr positiv bewertet, insbesondere

Wie beurteilen Studierende CBT-Module?

Evaluation von Trainingsprogrammen in der Chirurgie.

J. Zumbach, A. Mehrabi, H. Schwarzer, C. Rentz, P. Reimann, Ch. Herfarth, F. Kallinowski

aufgrund der Möglichkeit einen realistischen Eindruck komplexer Vorgänge zu vermitteln und somit das Verständnis zu verbessern.

Motivationale Aspekte

Zu den motivationalen Aspekten werden hier alle Ergebnisse hinsichtlich der Interaktivität, der Benutzerfreundlichkeit und der informationellen Aspekte aufgeführt. Die Interaktivität der CBTs wurde seitens der Vpn sehr begrüßt. 40 % nannten diese Eigenschaft des Mediums als einen der größten Vorteile. Insbesondere die Möglichkeit der benutzergesteuerten Navigation oder spezielle interaktive Elemente, wie die simulierte Skalpelführung, wurden favorisiert. Als nachteilig wurde ein Mangel der Interaktivität in Bezug auf die Möglichkeit des Ausblendens bestimmter Merkmale (z. B. Sprecher oder Anweisungen) bemerkt. Die meisten der Nutzer betrachteten die Programme als sehr einfach in der Bedienung und sprachen ihnen daher ein hohes Maß an Benutzerfreundlichkeit zu.

Besonders hohen Anklang fand die Kombination von Text, Ton, Bild, Video und Animationen in den Modulen. 76 von 77 Vpn betrachteten diese Möglichkeit der Kombination als hervorstechendes qualitatives Merkmal der Computerprogramme. Auch die Struktur der Programme wurde seitens der Teilnehmenden (50 %) als besonders gelungen und übersichtlich eingestuft.

Insgesamt 60 % fanden den Umgang mit den Trainingsprogrammen als sehr motivierend und begrüßten die Arbeit mit solchen Medien. Sie beschreiben die Präsentationen als sehr lehrreich, hoch motivierend und als "eine entspannte" Informationsaufnahme ermöglichend. Insbesondere die mediale Abwechslung versprach hier einen deutlichen Mehrwert gegenüber dem Lehrbuch. Allerdings gaben auch 16 % der Vpn an, dass sie die mediale Vielfalt als ablenkend betrachteten und gaben als Lösungsvorschlag die optionale Wahlmöglichkeit entsprechender Modi an.

Aspekte der Informationsvermittlung

Hinsichtlich der Reichhaltigkeit an Informationen wurden beide Module als sehr umfangreich, detailliert und ausreichend, um einen kompletten Einblick in das jeweilige Gebiet zu erhalten, beurteilt. Die bedarfsorientierte Anwahl von Trainingselementen (z.B. bei bereits vorhande-

Wie beurteilen Studierende CBT-Module?

Evaluation von Trainingsprogrammen in der Chirurgie.

J. Zumbach, A. Mehrabi, H. Schwarzer, C. Rentz, P. Reimann, Ch. Herfarth, F. Kallinowski

nem Wissen) wurde sehr begrüßt. Diese Reichhaltigkeit wurde jedoch auch als nachteilig empfunden: So gaben 64 % der Studierenden an, dass sie sich in der Informationsfülle "verloren" fanden; einerseits durch die riesige Informationsflut, andererseits durch die Unsicherheit, welcher Navigationspfad zu wählen sei und welche Informationen denn nun tatsächlich relevant für sie sein könnten. So wurden auch unterschiedliche Vorgaben, je nach Vorwissen oder Interessen zur Navigation vorgeschlagen. Diesem ähnlich wurde Kritik an den Inhaltsverzeichnissen und dem Glossar geäußert, die eine zu hohes Vorwissen verlangten und unzureichend für Einsteiger in die Thematik aufbereitet wurden.

Hoch favorisiert wurden die Einheiten zur Wissensüberprüfung; insgesamt 47 % befanden die Tests als sehr hilfreich, wobei generell Bedarf an mehr Fragen geäußert wurde. Bei den Rückmeldungen zu den Antworten wurde zusätzlich ein ausführlicheres Feedback gefordert. Hinsichtlich des Zeitbedarfes gaben 20 % an, dass sie das Bearbeiten eines CBT-Moduls mehr Zeit kosten würde, als die Bearbeitung einer entsprechenden Einheit in einem Lehrbuch.

Zusammenfassend sind in der folgenden Tabelle 1 die genannten positiven Aspekte der hier untersuchten CBT-Module genannt.

Genannte positive Aspekte	Prozentsatz der Nennungen
Effektivität durch den Einsatz von Multimedia	99%
Wertvolle Ergänzung zur traditionellen Ausbildung	83%
Üben durch Wissensüberprüfung	46%
Motivierende Informationspräsentation	46%
Darstellung von Videomaterial, das so sonst nicht betrachtet werden kann	45%
Klare strukturierte und verständnisschaffende Programme	45%
Programme bieten eine interessante neue Art zu lernen.	32%
Sehr detaillierte Informationspräsentation	27%

Tabelle 1: Genannte positive Aspekte der untersuchten Programme

Neben den bereits geschilderten negativen Aspekten wurden weitere genannt, die nicht in den oben aufgeführten Kategorien geschildert werden konnten. Diese und weitere negative Merkmale sind in Tabelle 2 dargestellt.

Kritikpunkte	Prozentsatz der Nennungen
Zu kleine Bilder/zu schlechte Bildqualität	36%
Programme zu teuer für den privaten Gebrauch	35%
Aversion gegen Computer; Bevorzugung von Buch	28%
Informationen sind nicht detailliert genug	24%
Zu hoher Zeitbedarf im CBT	20%
Notwendige Computerausrüstung zu teuer	19%
Programme lassen Lernende zu schnell ermüden/ sind auf Dauer zu anstrengend	16%
Zu viele Elemente lenken den Lerner ab	15%

Tabelle 2: Genannte negative Aspekte der untersuchten Programme

Zusätzlich zu den bereits aufgeführten Verbesserungsvorschlägen an den bisherigen Programmstrukturen wurden auch weitere, nicht realisierte Ideen unterbreitet. So wurde vorgeschlagen in Röntgenbilder, Abbildungen und Graphiken anatomische Strukturen anzuzeigen, die ein einfacheres "Zurechtfinden" ermöglichen. Außerdem wurde die Möglichkeit gewünscht, Unterstreichungen, Anmerkungen oder Ergänzungen im Programm vornehmen zu können. Im Bereich der Wissensüberprüfung wurde neben mehr Fragen auch eine Analysekomponente vorgeschlagen, die einerseits die gemachten Fehler speichern lässt und andererseits dann auch beispielsweise Schwächen eines Lerners in bestimmten Bereichen aufdeckt, um sich so gezielt remedial nachbereiten zu können. Darüber hinaus wurde zu bestimmten Bereichen eine detaillierte Darstellung gewünscht, die bei Bedarf abgerufen werden kann. Zur besseren Prüfungsvorbereitung sollten außerdem jeweils Zusammenfassungen verfügbar sein, die ein "Überfliegen" zum Zwecke der Repetition ermöglichen. Um das Medium auch außerhalb des Computers zur Verfügung zu haben, wurde die Möglichkeit des Ausdrucks von Lehrtexten als wünschenswert bezeichnet.

Diskussion der Ergebnisse und Ausblick

Der Einsatz von CBTs in der Medizin bietet ein enormes Potential an Studienmöglichkeiten, die über den traditionellen Unterricht hinausgehen und es erlauben, dem Lernenden eine aktivere Rolle zuzuweisen. Es konnte gezeigt werden, dass seitens Lernender viele positive Asso-

Wie beurteilen Studierende CBT-Module?

Evaluation von Trainingsprogrammen in der Chirurgie.

J. Zumbach, A. Mehrabi, H. Schwarzer, C. Rentz, P. Reimann, Ch. Herfarth, F. Kallinowski

ziationen und Beurteilungen mit dem digitalen Medium verknüpft werden. Allerdings ist auch bekannt, dass neben den positiven Aspekten durchaus auch eine beachtliche Zahl an negativen Kriterien an CBTs aufgedeckt werden konnten. Auch unter Beachtung der entsprechenden Situationen, Lernumgebungen, ökologischen, sozialen und subjektiven Verhältnisse, in denen sich Studierende befinden, ist die Produktion von Trainingsmodulen immer ein Stück weit ein "top-down"-Prozess. Im traditionellen Unterricht, mit der jeweilig zugrunde liegenden Unterrichtsplanung, ist dieser Prozess jedoch wesentlich interaktiver, da sofortige Rückmeldungen und auch entsprechende Korrekturen beispielsweise für die nächste Unterrichtseinheit vorgenommen werden können. Diese Möglichkeit besteht bei der Entwicklung computerbasierter Trainings in dieser Form nicht. Aufgrund dessen ist es umso wichtiger, formative Evaluation zu betreiben und so entsprechende Schwachstellen oder Verbesserungsmöglichkeiten aufzudecken und dann bei der weiteren Entwicklung zu berücksichtigen.

Die technischen Mängel, die die hier untersuchten Programme aufweisen, stellen dabei das kleinere Problem dar, da mit der rasanten technischen Entwicklung sich gleichzeitig auch z.B. die Qualität von Graphiken, Videos etc. verbessern lassen. Wesentlich anspruchsvoller ist die didaktische Aufbereitung, die zielgruppengerechte oder besser: die für mehrere Zielgruppen gerechte Aufbereitung von Informationen sowie die individuelle Anpassung an Bedürfnisse von Lernenden. Die Tatsache, dass 65 % ihre Erfahrung mit den Trainingsmodulen als "erschlagend" bezeichneten, ist als deutliches Indiz für einen notwendigen Handlungsbedarf in Richtung der Bedarfsstillung zu verstehen.

Eine Möglichkeit diesem Bedarf gerecht zu werden, ist die Implementierung von Verbesserungen bzw. die Berücksichtigung von Verbesserungsvorschlägen. Die in der zugrunde liegenden Untersuchung erhobenen Verbesserungsvorschläge und -empfehlungen sind in Tabelle 3 zusammengefasst.

Wie beurteilen Studierende CBT-Module?

Evaluation von Trainingsprogrammen in der Chirurgie.

J. Zumbach, A. Mehrabi, H. Schwarzer, C. Rentz, P. Reimann, Ch. Herfarth, F. Kallinowski

Technische Aspekte	
Stimme/Sprecher	<ul style="list-style-type: none"> • Klar deutlich und akzentfrei • Jederzeit durch den Lernenden ein/ausschaltbar
Text	<ul style="list-style-type: none"> • Zentrale Informationen ausformulieren • Angemessene Buchstabengröße • Deutlicher Kontrast
Animationen	<ul style="list-style-type: none"> • Getrennt vom sonstigen Inhalt bei Bedarf abrufbar
Motivationale Aspekte	
Unterhaltende Elemente	<ul style="list-style-type: none"> • Sind generell erwünscht (z.B. Musik), sollten jedoch nur nach Bedarf verfügbar sein
Interaktivität	<ul style="list-style-type: none"> • Freie Navigationsmöglichkeit • Beenden mit Möglichkeit zum Zwischeneinstieg • Interaktive Elemente wie Simulationen und Quiz
Wissensüberprüfung	<ul style="list-style-type: none"> • Vielfalt (Multiple-Choice, offen) • Vielzahl an Fragen • Detailliertes Antwortfeedback • Angewandtes Testen, z.B. Bilder bezeichnen • Examensorientierte Tests
Aspekte der Informationsvermittlung	
Struktur/Nutzerfreundlichkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Klare und adaptive Benutzerführung • Didaktische Aufbereitung von Bildern (z. B durch Pfeile als anatomische Orientierungshilfen)
Verzeichnisse und Glossar	<ul style="list-style-type: none"> • Erfassung aller medizinischen Fachbegriffe • Erweiterte Verzeichnisse, die auf den Inhalt vorbereiten und bei Bedarf das Überspringen von einzelnen Lektionen zulassen • Volltext- und Schlagwortsuche
Informationsreichhaltigkeit	<ul style="list-style-type: none"> • Zielgruppenspezifische Informationsangebote • Sequenzierung des Materials in verschiedenen Schwierigkeitsstufen mit deutlicher Kennzeichnung • Verschiedene Schwierigkeitsgrade
Zusammenfassungen	<ul style="list-style-type: none"> • Zusammenfassung der jeweiligen Einheiten zur Nachbereitung oder Einführung in den Stoff • Zusammenfassung examensrelevanter Informationen

Tabelle 3: Gewünschte Merkmale von CBT-Modulen in der Mediziner Ausbildung

Zur Fülle der Informationen und dem als "erhöht" beurteilten Zeitbedarf ist anzumerken, dass der Inhalt der beiden hier zugrunde liegenden Module in herkömmlichen Chirurgie-Lehrbüchern oft nur durch Kapitel mit ein oder zwei Seiten abgedeckt wird. So kann es zustande kommen, dass sich Studenten, die für das Examen lernen, durch die Fülle an Informa-

tionen abgeschreckt eher zum Lehrbuch greifen. Für die chirurgische Ausbildung stellen die CBTs jedoch eine echte Alternative dar, die nicht nur rein deklaratives Wissen, sondern auch prozedurales Wissen vermitteln können.

Einige Punkte sind jedoch schwierig zu berücksichtigen, allen voran, die Ablehnung gegenüber Computern oder das Vermissen traditioneller kommunikativer Settings [14]. Allerdings sind diese Einstellungen auch dem Zeitgeist unterworfen und es bleibt offen, wann sich generell eine Art von "literacy" gebildet hat, die den Umgang mit dem Computer als Lernwerkzeug zur Normalität werden lässt [15].

Thomas beschreibt vier Kernziele der Mediziner Ausbildung: (a) zum Lernen motivieren, (b) einen effektiven klinischen Urteilsprozess zu entwickeln, (c) das Wissen in den jeweiligen klinischen Kontext einzubetten und (d) Fertigkeiten des selbstgesteuerten Lernens zu entwickeln [16]. Das Anfertigen von "state-of-the-art"-CBTs kann ein angemessener Schritt in diese Richtung sein, um diesen Anforderungen zu begegnen. Durch die Kombination des Fachexperten, des Didaktikers und der Zielgruppe kann ein Rahmen geschaffen werden, der die Entwicklung "lernerffizienter" Trainingsprogramme vorantreiben kann.

Literatur

1. Mandl, H. & Reinmann Rothmeier, G. (1995). *Unterrichten und Lernumgebungen gestalten (Forschungsbericht Nr. 60)*. München: Universität München, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie.
2. Schulmeister, R. (1997). *Grundlagen hypermedialer Lernsysteme. Theorie Didaktik Design* (2. Aufl.). München: Oldenbourg.
3. Zumbach, J. (1999). *Computerbasierte Wissensvermittlung*. St. Augustin: Gardez.
4. Hempelmann, M. K. (2000). CBT im Kostenvergleich. *management & training*, 1, 28-31.
5. Reimann, P. & Zumbach, J. (1998). Grenzenloses Lernen: Entwicklung von web-basierten Trainingsprogrammen. *c't magazin für computer technik*, 12, 168-177.
6. Gruber, H., Law, L. C., Mandl, H. & Renkl, A. (1995). Situated Learning and Transfer. In P. Reimann & H. Spada (Eds.), *Learning in Humans and Machines* (pp. 168-188). Oxford: Elsevier.

Wie beurteilen Studierende CBT-Module?

Evaluation von Trainingsprogrammen in der Chirurgie.

J. Zumbach, A. Mehrabi, H. Schwarzer, C. Rentz, P. Reimann, Ch. Herfarth, F. Kallinowski

7. Savery, J. R. & Duffy, T. M. (1995). Problem Based Learning: An Instructional Model and its Constructivist Framework. *Educational Technology*, 35 (5), 31-37.
8. Zumbach, J. & Reimann, P. (2000). Problem-Based Learning als konstruktivistischer Ansatz in der internetbasierten Umweltpädagogik. In K. Tochtermann und W.-F. Riekert (Hrsg.), *Hypermedia im Umweltschutz* (pp. 55-58) Marburg: Metropolis.
9. Spiro, R. J. & Jehng, J. C. (1990). Cognitive flexibility and hypertext: Theory and technology for the nonlinear and multidimensional traversal of complex subject matter. In D. Nix & R. J. Spiro (Eds.), *Cognition, education, and multimedia: Exploring ideas in high technology* (pp. 163-205). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
10. Schreiber, A. (1998). *CBT-Anwendungen professionell entwickeln*. Heidelberg:Springer.
11. Kaufman, R. & English, F.W. (1988). *Needs assessment. Concept and application*. Englewood Cliffs, NJ.: Prentice Hall.
12. Reigeluth, C. M. & Frick, T. W. (1999). Formative Research: A Methodology for Creating and Improving Design Theories. In C. M. Reigeluth (Ed.), *Instructional-Design Theories and Models* (pp. 633-651). Mahwah, NJ: Lawrence Erlbaum.
13. Schott, F. (1991). Instruktionsdesign, Instruktionstheorie und Wissensdesign: Aufgabenstellung, gegenwärtiger Stand und zukünftige Herausforderung. *Unterrichtswissenschaft, Heft 4*, 195-217.
14. Tait, K. (1998). Replacing lectures with multimedia CBL: Student attitudes and reactions. *Instructional Science*, 26, 409-438.
15. Ellsworth, N. & Hedley, C. N. (Eds.)(1994). *Literacy: A redefinition*. Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum.
16. Thomas, R. E. (1997). Problem-based learning: Measurable outcomes. *Medical Education*, 31 (5), 320-329.