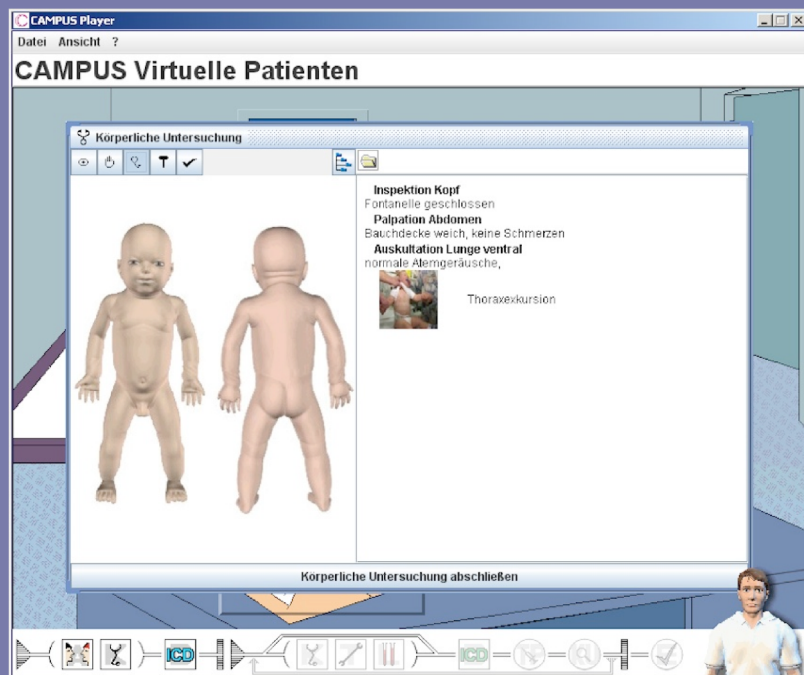


# Human- und Tiermedizin

## Technologieeinsatz im Gesundheitswesen

In der human- und tiermedizinischen Bildung spielt E-Learning bei der Vermittlung praktischer und theoretischer Kompetenzen eine zentrale Rolle. Aufbauend auf begleitenden E-Learning-Modulen stellen die Einführung virtueller Patienten und die Weiterentwicklung von Simulatoren die wichtigsten Neuerungen technologiebasierten, kontextorientierten Lernens für die Gesundheitsberufe dar. Virtuelle Patienten erlauben neben der Entlastung schwerkranker und schutzbedürftiger Menschen eine intensivere theoretische Vorbereitung der Lernenden auf den Alltag in der klinischen Praxis. Karteikartenbasiert oder in simulativen 3-D-Umgebungen durchlaufen die Lernenden alle Stadien ambulanter und klinischer Behandlungsszenarien und erwerben so Kompetenzen in klinischem Denken und Handeln. Simulatoren stellen die nächste Trainingsstufe dar, um praktische und theoretische Kompetenzen zu vertiefen. Die Trainingszenarien werden durch computergestützte Prüfungsszenarien vervollständigt, die die Einführung inhaltlich neuer und nur computerbasiert einsetzbarer multimedialer Prüfungsformate ermöglichen. Für die Qualitätssicherung der Angebote ist eine auf anerkannten Qualitätssicherungsstandards basierende Akkreditierung und eine logistische und didaktische Unterstützung durch hochschulübergreifende Institutionen notwendig.



Quelle: Universitätsmedizin Berlin

**L3T** Lehrbuch für  
Lernen und Lehren  
mit Technologien  
<http://l3t.eu> M. Ebner und S. Schön (Hrsg.)

#medizin  
#spezial  
#fachgegenstand

Version vom 2. Juni 2011



**Jetzt Pate werden!**

Für dieses Kapitel wird noch ein Pate gesucht,  
mehr Informationen unter: <http://l3t.eu/patenschaft>

## 1. Einleitung

Man kann die Aufgaben, die für die Ausbildungen und Studiengänge in den Gesundheitsberufen vorbereiten sollen wie folgt zusammenfassen: Medizinischer Fachmann, Teamworker/in, Gesundheitsberater/in für die Gesellschaft, Manager/in, Standsvertreter/in und lebenslang Lernende (Öchsner & Forster, 2005). In der Tiermedizin werden die klinischen Tätigkeiten durch die Bereiche Forschung, Lebensmittelüberwachung und staatliche Aufgaben erweitert. Neben den diagnostisch-therapeutischen Kompetenzen, sind auch Kompetenzen im Bereich der Selbstreflexion, des lebenslangen Lernens, der Selbsteinschätzung, des wissenschaftlichen Denkens und Arbeitens, der Kommunikation und Teamarbeit, sowie Gesundheitsförderung, Wissen weitergeben und medizinische Entscheidungsfindung unmittelbar durch den Einsatz innovativer Lerntechnologien förderbar. (EAEVE, 2009).



Die medizinische Ausbildung muss aufgrund der vielfältigen, auf die Studierenden zukommenden, Aufgaben sowohl Fachkompetenz als auch hohe Sozialkompetenz und praktische Fertigkeiten vermitteln.

Seit 1999 sind zahlreiche Curricula humanmedizinischer Studiengänge umstrukturiert worden. Ziel der Veränderungen war die Umsetzung kompetenzorientierter Ausbildungsziele und der patientennahe Unterricht. Diese Rahmenbedingungen sowie der mit ihrer Einführung verbundene Innovationsschub erweitern die Möglichkeiten für den Einsatz innovativer, technologiegestützter Lernszenarien. Die klassische Trennung der „patientenfreien Vorklinik“ von der klinischen Ausbildung wird zugunsten einer interdisziplinären und problemorientierten Wissensvermittlung aufgegeben. Praktisches und theoretisches Wissen werden durch Kleingruppenunterricht anhand von typischen und häufigen Krankheitsbildern während des gesamten Studienverlaufes selbstständig erworben und vertieft (Lernspirale). Fallbeispiele werden sowohl in der Tier- als auch in der Humanmedizin ergänzend zum Präsenzunterricht als standardisierte elektronische, respektive als virtuelle Lernfälle angeboten. Der Erwerb der unbedingt erforderlichen theoretischen und naturwissenschaftlichen Grundkenntnisse wird mit der Entwicklung übergreifender Kompetenzen (zum Beispiel Differentialdiagnostisches Denken) und klinischen Aspekten der Ausbildung verknüpft. Simulationen erleben durch die ständige Weiterentwicklung und Verbilligung der zugrundeliegenden Technik und ihrer

steigende Realitätsnähe eine zunehmende Verbreitung. Innovative elektronische Prüfungsformate ermöglichen die Überprüfung des kognitiven Wissens und klinisch-praktischer Handlungs- und Entscheidungskompetenzen. Gleichbleibend hohe inhaltliche, didaktische und technische Qualität der Lernszenarien sowohl im Bereich der universitären Ausbildung als auch in der beruflichen Qualifikation, wurden mit der Übertragung medizinischer Qualitätskriterien, die eine hochwertige medizinische Versorgungsqualität gewährleisten sollen, institutionell für technologiegestützte Lernszenarien etabliert.

## 2. Strukturelle Rahmenbedingungen für den Technologieeinsatz

In der tiermedizinischen Aus- und Fortbildung ist zum Beispiel in Deutschland laut §2 TAppV (BGBl, 2006) es möglich, Teile der Lehrveranstaltungen durch E-Learning zu ersetzen. Bis zu 25% der erforderlichen Fortbildungspunkte dürfen durch E-Learning-Maßnahmen erworben werden. Alle deutschsprachigen tiermedizinischen Bildungsstätten treffen sich halbjährlich, um eine gemeinsame E-Learning-Strategie festzulegen, Lernmedien auszutauschen und gemeinsam die elektronische Lehre fortzuentwickeln (Koch et al., 2008). In Österreich und der Schweiz entwickeln sich ähnliche Konzepte (Veterinärakademie, 2007). E-Learning spielt im Studium der Tiermedizin eine wichtige Rolle. Die Zusammenlegung der Fakultäten in Bern und Zürich zur VetSuisse wäre zum Beispiel ohne eine Internetübertragung von Vorlesungen von einem Hörsaal zum anderen (siehe Kapitel #videokonferenz) nicht möglich gewesen.

In der Humanmedizin existiert eine derartig grundsätzliche Regelung nicht. Da zusätzliche (auch elektronische) Lehrangebote die gerichtliche Vergabe weiterer Studienplätze nach sich ziehen, werden E-Learning-Angebote in den humanmedizinischen Studiengängen momentan vor allem ergänzend eingesetzt. Dies erschwert die Umsetzung von E-Learning-Angeboten, sofern diese nicht gefördert werden (zum Beispiel wird der Austausch von Lernmedien durch Verbundprojekte wie k-MED und Caseport gefördert, die überregional Hochschulen miteinander vernetzen). Damit soll die aufwendige Erstellung und der Austausch von fakultativen elektronischen Lehrmaterialien erleichtert werden (Zimmer et al., 2005). Das erste humanmedizinische Curriculum, das eine auf das Lehrdeputat anrechenbare Integration von E-Learning als eigenständiger Unterrichtsveranstaltung vorsieht, ist der Modellstudiengang Medizin der Charité in Berlin (ab Wintersemester 2010/2011).

Im ärztlichen Fort- und Weiterbildungsbereich ist als Beispiel für den gelungenen informellen Informationsaustausch das Netzwerk Allgemeinmedizin zu nennen (Waldmann et al., 2008; Fischer, 2004). Der freie Austausch von Daten, obwohl technisch durchaus möglich, wird zusätzlich durch patientenrechtliche Datenschutzfragen erschwert.

Das lebenslange Lernen der medizinischen Fachkräfte wird durch den Begriff „Continuing Medical Education“ (kurz CME) beschrieben. Ziel der Fortbildung ist die qualitativ hochwertige medizinische Versorgung der Bevölkerung auf dem jeweils aktuellen medizinischen Wissensstand. Das Angebot der Veranstaltungen muss sich in den Berufs- und Lebensalltag der medizinischen Fachkräfte integrieren lassen, der durch eine starke Verdichtung der Arbeitsabläufe geprägt ist. Die Berufsordnung verpflichtet zur Fortbildung durch den vorgeschriebenen Erwerb von CME Punkten, bei Ärztinnen und Ärzten 250 in fünf Jahren, andernfalls drohen Sanktionen. Die aktuellen E-Learning-Angebote bieten zunehmend die Möglichkeit, kleinere Lerneinheiten entsprechend einem Lernportfolio zu absolvieren. Meistens handelt es sich um reine Online-Angebote, selten werden Blended-Learning-Veranstaltungen mit interaktiven Komponenten (skriptbasierte Diskussionsforen, Webinare, Chats) angeboten. Die für die Nutzung der dargestellten Szenarien erforderliche Medienkompetenz muss während der Hochschulzeit vermittelt werden. Gewünscht werden mehrheitlich barrierearme Angebote mit entsprechender Bedienerfreundlichkeit (Henning & Schnur, 2009; Ehlers et al., 2007).

### 3. Technologiebasierte formale Lernszenarien in der Tier- und Humanmedizin

Medizinische Curricula sind seit der Einführung des Reformstudiengangs Medizin in Berlin 1999 einem ständigen Reformprozess unterworfen, der die Umsetzung innovativer technologiegestützter Unterrichtsformate begünstigt (Weninger et al., 2009). Die Mehrheit der medizinischen Hochschulen bieten Studierenden und Dozierenden klassische Lernplattformen an, auf denen die begleitenden Unterrichtsmaterialien und E-Learning-Module angeboten werden. Durch die Modularisierung der Studienabschnitte wird das Angebot ergänzender E-Learning- oder Blended-Learning-Szenarien vereinfacht. Die traditionellen E-Learning-Techniken wie Web-Based Training (WBT) und Computer-Based Training (CBT) werden zunehmend in Blended-Learning-Szenarien integriert, um Grundlagewissen zu vermitteln

und die so erworbenen Kenntnisse in praktischen Kursen und mit realen Patienten/innen zu vertiefen (Woltering et al., 2009).

Rapid-Learning-Techniken wie Vodcast oder Podcasts (als Vorlesungsaufzeichnungen, siehe #educast) werden den Studierenden zur Ergänzung von klassischen Frontalveranstaltungen für das Selbststudium angeboten (Schreiber et al., 2010). Diese Angebote haben eine große Bedeutung in der Vorbereitung auf das sogenannte „Hammerexamen“, das zweite Staatsexamen (vier Studienjahre Lerninhalte), das am Ende des Studiums von allen Studierenden absolviert werden muss. Einige Fakultäten befinden sich mit einem breiten Angebot in iTunes-University (zum Beispiel Ludwigs-Maximilian-Universität München). Bei hochschulübergreifenden Angeboten oder in der Fortbildung werden zusätzlich Veranstaltungen in virtuellen Klassenräumen angeboten. Ein besonderes Format sind die in diesem Rahmen eingesetzten Live-Übertragungen von Patientenvisiten, da hier besondere datenschutzrechtliche hohe Anforderungen an die Übertragungssicherheit der Online-Veranstaltung stellen (Jones et al., 2009).

### 4. Problemorientiertes und fallbasiertes Lernen

Die Untersuchung realer Patienten/innen soll und kann nicht durch E-Learning ersetzt werden. Virtuelle Fallbeispiele ermöglichen aber den Lehrenden eine größere Anzahl von Patienten/innen zu zeigen, sie größeren Gruppe von Lernenden gleichzeitig anzubieten und die Belastung von schwerstkranken Menschen aller Altersgruppen durch den für eine hochwertige Ausbildung unbedingt notwendigen Unterricht zu vermindern.



Fallbasiertes E-Learning mit dem Schwerpunkt auf virtuellen Patienten wird in der Medizin etabliert, um das konstruktive Erlernen der Diagnostik zu verbessern.

Die charakteristische Form des curricular integrierten E-Learning in den medizinischen Fächern ist das problemorientierte, fallbasierte Lernen mit virtuellen Krankheitsfällen. Hier geht es um den selbstgesteuerten Wissenserwerb an konkreten, impliziten und mehrfach interpretierbaren Fallbeispielen unter Vermeidung von „trägem Wissen“. Im Sinne von fallbasierten Schlussfolgerungen soll Erfahrungswissen mit hohem Praxisbezug erworben werden. Dafür hat sich die Arbeit mit den bereits beschriebenen virtualisierten echten Patientenfällen als Möglichkeit zur Vorstellung typischer nicht ad hoc durch Patienten/innen repräsentierter Krankheitsbilder und ihrer

### In der Praxis: Pflegeausbildung

In Hessen wurde unter dem Titel Innovationsverbund Pflegewissen (Kobbert, 2007) Lernprogramme zur Vermittlung von komplexen Pflegehandlungen entwickelt, die sich über mobile Endgeräte abrufen lassen. Im Masterstudiengang Bil-

dungswissenschaften und Management für Pflege- und Gesundheitsberufe an der FH Hannover ist ein eigenes Modul „Lehren und Lernen mit neuen Medien“ integriert.

Symptome als nützlich erwiesen. Ziel des Einsatzes dieses Werkzeuges ist es aufgrund der Diagnosestellung die geeignete Behandlung festzulegen und mit den Vorschlägen der Experten und Expertinnen abzugleichen, so als würden die Lernenden direkt an einer Visite teilnehmen. Es werden den zu vermittelnden Kompetenzen entsprechend Systeme mit unterschiedlich starkem Simulationsgrad eingesetzt. Zusätzlich wird Verknüpfung von Grundlagenwissen mit dem simulativen Training des klinischen, differentialdiagnostischen Denkens angeregt (Huwendiek et al., 2009). Das Spektrum reicht von einer sehr starken Führung entlang eines Expertenweges (genannt „Scaffolding“ wie zum Beispiel bei CASUS, CAMPUS), bis zu vollständigen diagnostischen Simulationen wie zum Beispiel Inmedea. Die Anwendung der virtuellen Fallbeispiele kann in Präsenz, zum Selbstlernen, für kollaboratives oder problemorientiertes Lernen in einem Blended-Learning-Szenario oder als „Task-Based Learning“ also als Lernen an einer Aufgabe erfolgen. Auch von Studierenden generierte Fälle im Sinne eines „Lernen durch Lehren“ sind eine Variante des Lernens mit virtuellen Fällen (Ehlers, 2009).

Simulatoren und haptische Werkzeuge bilden die Brücke zwischen den rein virtuellen E-Learning-Simulationen und dem Lernen im Umgang mit echten Patienten/innen. Vorrangig besteht das Ziel ihres Einsatzes in der Virtualisierung diagnostischer und therapeutischer Interventionen. Sie haben einen festen Platz in der Ausbildung zur minimal invasiven Chirurgie, bei Schulung an Ultraschallgeräten, bis hin zum Training der rektalen Untersuchung bei der Kuh erlangt (Baillie et al., 2005). Augmented-Reality-Training wird beim Einüben basischer Nahttechniken ebenso eingesetzt, wie im Training komplexer chirurgischer Eingriffe (Botden et al., 2009). Kritische Notfall-Situationen können ohne Risiko für Patienten/innen an Fullscale-Simulatoren mit einem ähnlich hohen Standard wie dem Training von Piloten/innen in Flugsimulatoren eingeübt werden.

In der Zahnmedizin lernen Studierende an den Universitäten Heidelberg und Ulm nach der theoretischen Grundausbildung zunächst an einem Kopf-

modell. Ein an einen Mundhöhlensimulator angeschlossenes Computerprogramm misst die Fortschritte bei der Geschicklichkeit des Studierenden, sowie den Behandlungserfolg direkt. Bei ihrer Arbeit werden die Studierenden von erfahrenen Tutorinnen und Tutoren begleitet, die die erforderlichen Handgriffe und Behandlungen erklären. Die verschiedenen genannten Trainingsangebote werden mit ihren Präsenz- und Online-Anteilen miteinander verbunden. Die Präsenzphasen finden zum Teil zentral in Trainingszentren statt, die mittlerweile von fast jeder Universität vorgehalten werden.

In der Pflegeausbildung spielt E-Learning vor allem in den Studiengängen zum Pflegemanagement eine Rolle. Aber auch in der Fortbildung werden elektronische Lehr- und Lernmedien inzwischen eingesetzt, vor allem in der ambulanten Pflege.

### 5. Spezielle E-Learning-Angebote

#### Virtuelle Patienten(VIP)

Die Innovationen und der Mehrwert durch den Einsatz von E-Learning in der Humanmedizin ergeben sich aus der Möglichkeit, physikalische und biologische Prozesse als Modelle der Entstehung von Krankheiten in Form von eigenständigen Lernmodulen anzubieten. In diesem Kapitel wird als eine Besonderheit der medizinischen Ausbildung der Einsatz virtueller Patientinnen und Patienten (fallbasierte Lernprogramme) beschrieben. Diese Programme haben durch kontinuierliche Weiterentwicklung der Virtualisierungstechniken und Abstimmung der Inhalte und Prüfungsformate auf die Anforderungen kompetenzorientierter Curricula einen großen Stellenwert in den medizinischen Curricula erlangt. Fallbasierte Lernprogramme (Casus, CAMPUS, Prometheus, Inmedea) virtualisieren zu diesem Zweck didaktisch verkürzt komplette klinische und ambulante Verläufe von realen Patientinnen und Patienten. Den Nutzern wird ein echter Patient oder eine echte Patientin vorgestellt, deren gesamte Falldaten multimedial aufbereitet wurden. Fotos, Videos und Audiomaterialien dokumentieren die wichtigsten klinischen Befunde und Symptome, beispielsweise können Hustengeräusche mit dem klinischen Zustand des Pati-

enten oder der Patientin durch Videos in Einklang gebracht werden. Die Anwender/innen führen eine virtuelle Anamnese durch, erheben körperliche Befunde und ordnen gezielt Untersuchungen an, mit dem Ziel, wichtige weiter in Frage kommende Diagnosen (Differentialdiagnosen) kritisch zu reflektieren. In dem Moment, in dem die Studierenden den echten Patient oder die echte Patientin am Krankenbett antreffen, weist er oder sie die für das Verständnis und das Erkennen der Erkrankung notwendigen Symptome (beispielsweise Hautausschlag, Luftnot) oft nicht mehr auf.

Darüberhinaus ermöglichen standardisierte virtuelle Lernfälle eine realitätsnahe Darstellung (zumeist durch ergänzende Videos, Bild- und Tonmaterialien, Animationen, sowie Labor- und Bildgebungsbefunde) schwerstkranker Patienten. Sie helfen diese zu entlasten und Studierenden wie auch Ärzten und Ärztinnen besser vorbereitet mit Patienten zu praktizieren. Simulatoren erlauben das kontextnahe Training hochkomplexer praktischer Fertigkeiten komplexer operativer Eingriffe, die an echten Patienten nicht trainierbar sind (Schout et al, 2009).

Blended-Learning-Szenarien werden über die Vor- und Nachbereitung von Trainingssituationen hinaus, beispielsweise bei der Simulation geburtshilflicher Notfälle durch den Einsatz von Schauspieler-Patienten in Verbindung mit einem geburtshilflichen Simulator oder bei der präventiven Erkennung von Behandlungsfehlern eingesetzt (Ellaway et al, 2008).

Serious Games (siehe #virtuellewelt, #game) gehören zu den Lehrkonzepten, deren Nutzen im Rahmen neuer didaktischer Lehrszenarien evaluiert wird (Sostmann et al., 2011). Innovative Interaktionssysteme, basierend auf großen Multitouchdisplays, die Berührungen von einem oder mehreren Benutzern gleichzeitig als Eingabe entgegennehmen wie sie im Kleinen bereits in den Smartphones der neuesten Generation eingesetzt werden (Android, IOS), werden zukünftig die medizinischen Lernumgebungen auf der Hardwareseite prägen. Sie können helfen die Lücke zwischen kostenintensiven Fullscale-Simulatorpuppen (reagieren auf Gabe von echten Medikamenten und manuelle Interventionen, im Hintergrund von Experten/innen ferngesteuert) und karteikartenbasierten virtuellen Patientenlehrsystemen zu schließen (Wang, 2008; Kaschny et al., 2010).



Was versteht man unter virtuellen Patienten/innen? Recherchieren Sie und beschreiben Sie welche Vorteile der Einsatz virtueller Patienten/innen mit sich bringt? Stellen Sie Ihr Ergebnis möglichen Nachteilen gegenüber.

### Wissensmanagement

Informelles Lernen findet in allen medizinischen Fachbereichen momentan vor allem im direkten kollegialen Austausch statt. Spezielles patientenbezogenes Ergänzungswissen wird vor allem mündlich weiter gegeben. Nicht standardisierte elektronische Werkzeuge für eine solche Form des Wissensmanagements sind derzeit Wikis, Soziale Netzwerke, Foren und Medienaggregatoren (Youtube, e-meducation.org) (Kim et al., 2010). Diese Elemente können durch gezielte Moderation einen ähnlich hohen Lerneffekt erzielen, wie reine Präsenzveranstaltungen.

Ansätze dazu finden sich im Helios Klinikenverbund oder im Network of Veterinary ICT in Education (NOVICE). Auch Blogs, Microblogging und RSS-Feeds können zu einem solchen Austausch beitragen und finden zunehmend Verbreitung unter Mediziner/innen. Das Hauptproblem solcher Ressourcen liegt in der fehlenden oder unstandardisierten Qualitätssicherung. Diese ist ein zentrales Anliegen der Nutzer/innen und Fachvertreter/innen und muss in den Ausschüssen der Landesorganisationen durch entsprechende Regelungen standardisiert werden. Der Zugewinn besteht in der Möglichkeit der Intensivierung der Kommunikation mit Patientinnen und Patienten.



Welche Werkzeuge eignen sich zum Aufbau von Fachinformationsnetzwerken? Recherchieren Sie die Nutzung von Blogs, Mircoblogs in medizinischem Kontext und beurteilen Sie diese in Hinblick auf Informationsgehalt und Qualitätssicherung.

### Elektronische Prüfungen

Die beschriebenen fallbasierten Lernsysteme bieten auf den Lernfällen basierende digitale Prüfungssysteme an, die den staatsexamensrelevanten Anforderungen gerecht werden (Rothoff et al., 2006; siehe Kapitel #assessment). Die Vorteile elektronischer Prüfungen in der Medizin ergeben sich dabei aus den Möglichkeiten, im Verbund mit den neuen Lerntechnologien, den Erfolg der Vermittlung der Kompetenzen überprüfen zu können. Zusätzlich ist der Einsatz der elektronischen Prüfungen mit einer er-

heblichen Aufwandsreduktion gegenüber der Präsenzprüfungen verbunden (nach Schaffung der entsprechenden Prüfungspoolkapazitäten).

In der Tiermedizin werden Prüfungen häufig im Sinne eines Blended-Assessment als schriftliche mit mündlich-praktischen Prüfungen kombiniert (Ehlers et al., 2009). E-Assessment kann in diesem Rahmen diagnostisch, formativ oder summativ eingesetzt werden. Diagnostische Prüfungen werden im Rahmen psychologischer Motivationstests als Teil des Auswahlverfahrens der Hochschulen oder am Ende eines E-Learning-Moduls vor Eintritt in die Präsenzphase einer Blended-Learning-Veranstaltung eingesetzt. Formatives Prüfen dient der Selbstüberprüfung und der Vermittlung von Feedback an die Studierenden. Zu diesem Zweck werden virtuelle Krankheitsfälle, Feedbacksysteme im Präsenzunterricht (zum Beispiel mobile Abstimmungssysteme) oder E-Portfolios im klinisch-praktischen Jahr eingesetzt. Beispielsweise müssen die Studierenden die Durchführung bestimmter praktischer Untersuchungen mit den Bildern der Patienten elektronisch unter Aufsicht verschiedener Tutorinnen und Tutoren dokumentieren, um ein bestimmtes praktisches Leistungszertifikat zu erhalten.

Summative elektronische Prüfungen werden überwiegend unter Anwesenheitsbedingungen durchgeführt. Die am häufigsten verwendeten Fragetypen sind bei den summativen Prüfformaten Multiple Choice und Bildanalysefragen. In laufenden Projekten wird die Nutzung neuer Fragetypen und Prüfungsformate entwickelt, mit denen die klinische Entscheidungskompetenz formativ durch die Studierenden selbst bestimmt getestet werden kann (Möltner et al., 2006). Diese Fragen-Formate bieten sich in Kombination mit den beschriebenen fallbasierten VIP-Fällen als Prüfungswerkzeuge mit multimedialem Mehrwert an. Der Vorteil liegt in der adaptiven Prüfbarkeit des kognitiven Wissens und der Erweiterung der prüfbareren Kompetenzen auf den klinischen Bereich und der Ergänzung der Fragen durch interaktive und multimediale Inhalte. Beispielsweise können lebensbedrohliche Hautausschläge, die an virtuellen Patienten demonstriert wurden, mit diesem Format auch in der Prüfung von nicht lebensbedrohlichen unterschieden werden. Auf der Ebene der Entscheidungskompetenz können den Studierenden dann weitere diagnostische oder therapeutische Schritte abverlangt werden.

Ein Blended-Learning-Prüfungsszenario könnte so aussehen, dass die Studierenden sich vorab online mit dem virtuellen Patienten oder der virtuellen Patientin auf das Krankheitsbild Lungenentzündung vor-

bereiten. Sie recherchieren und lesen die offiziellen Richtlinien zum Einsatz von Antibiotika in diesem Fall, tauschen sich zu den Neuerungen aus, treffen dann den/die Patientin am Krankenbett an und stellen wichtige Anamnesefragen. Anschließend besprechen Sie mit den Lehrenden die Befunde und vergleichen vor Ort und im virtuellen Lernraum Röntgenbilder von unterschiedlichen Patienten/innen und Lungenentzündungstypen. Sie lernen die Leitlinien (Empfehlungen der Fachgesellschaften) auf die jeweiligen Patienten/innen anzuwenden. In der Klausur erhalten Sie dann einen virtuellen Patienten oder eine virtuelle Patientin mit einer dieser Erkrankungen und müssen selbständig und schrittweise weitere diagnostische und therapeutische Schritte einleiten. Ein Zukunftsvision könnte die adaptive Anpassung des Schwierigkeitsgrades der Prüfungsfragen an das Niveau der jeweiligen Prüfungskandidatinnen und kandidaten während der Prüfung durch das Prüfungssystem sein.

! Elektronische Systeme in der Human- und Tiermedizin ermöglichen ein effizientes und effektives Prüfen unter Beachtung der Gütekriterien und werden flächendeckend eingesetzt.

## 6. Problemfeld Qualitätssicherung

Grundsätzlich ist für den nachhaltigen Erfolg der elektronischen Lernszenarien in den medizinischen Fachdisziplinen eine zertifizierte Qualitätssicherung der technischen und didaktischen Qualität elektronischer Lernangebote im Rahmen der curricularen Einbindung entscheidend. Die Qualitätssicherung kann über universitätsinterne Gremien organisiert werden, die ein Gütesiegel vergeben oder über eine externe Zertifizierung. Ein Gütesiegel für die Humanmedizin wurde von der Charité-Universitätsmedizin entwickelt. Es wurde von der Bundesärztekammer durch weitere Standards ergänzt und wird als Rahmenrichtlinie für Fortbildungsanbieter empfohlen (Borg et al., 2010). Dieses Zertifikat kann gleichzeitig als Grundlage für ein Anreizsystem, wie es die Vergabe von leistungsorientierten Mitteln darstellt, dienen. Ein weiteres Muster für Qualitätssicherungsmaßnahmen in den Gesundheitsberufen könnten die Berliner Multimedia-Kriterien oder das Gütesiegel des VEBN sein (IB&M-Projekt ETHIKMEDIA, 2008; VEBN, 2010). Deutlich umfangreicher ist eine Qualitätssicherung nach DIN PAS 1032-1/2, die im medizinischen Bereich aus logistischen Gründen bisher kaum durchgeführt wird.

Als direkte Konsequenz der Förderprojekte des Bundes wurde die Einrichtung von zentralen E-Learning-Beratungsstellen an medizinischen Fakultäten empfohlen. Momentan ist dies in einigen deutschen Bundesländern fakultätsübergreifend (Berlin, Baden-Württemberg), fakultätsintern aber nur an wenigen, großen medizinischen Fakultäten umgesetzt. Die Weiterentwicklung der Kriterien für qualitativ hochwertige medizinische E-Learning-Szenarien ist über die Fachgesellschaften, wie die Deutsche Gesellschaft für Medizinische Ausbildung (GMA), die europäische Fachgesellschaft für medizinische Ausbildung (AMEE) oder deren tiermedizinischen Ableger ViEW gewährleistet.

In Österreich ist es möglich bis zu zwei Drittel der geforderten ärztlichen Fortbildungspunkte durch qualitätsgesicherte E-Learning-Angebote zu erlangen (Arztakademie, 2010). Die Schweizer Fortbildungsordnung sieht E-Learning ebenfalls als reguläres Fortbildungsformat vor.

Tiermedizinische Bildungsstätten werden europaweit vergleichend regelmäßig von der European Association of Establishments for Veterinary Education (EAEVE) evaluiert und im Hinblick auf ihr Qualitätsmanagement in der Lehre akkreditiert. Der Einsatz elektronischer Lehr- und Lernmedien wird durch diese Institution wertgeschätzt. Dies hat den Stellenwert der E-Learning-Angebote in dieser Disziplin deutlich gesteigert und damit direkte Auswirkungen auf die Ausbildungsqualität der betroffenen Bildungsstätten. Für die Humanmedizin existiert eine vergleichbare Plattform noch nicht.

! Erst eine funktionierende Qualitätssicherung ist die Voraussetzung, dass E-Learning-Module sinnvoll eingesetzt werden können.

#### Literatur

- ▶ Baillie, S.; Mellor, D.J.; Brewster, S.A. & Reid, S.W. (2005). Integrating a bovine rectal palpation simulator into an undergraduate veterinary curriculum. In: *JVME* 32/1 2005, 79-85.
- ▶ BGBl (2006). Verordnung zur Approbation von Tierärztinnen und Tierärzten (TAppV) vom 27. Juli 2006. In: *Bundesgesetzblatt I/38*, Bonn, 1827-1856.
- ▶ Borg, E.; Waschkau, A. W.; Engelbrecht, J. & Brösicke, K. (2010). Ärztliche Fortbildung im Internet: Kriterien für gutes E-Learning. URL: <http://www.aerzteblatt.de/v4/archiv/artikel.asp?id=68065> [2010-12-28].
- ▶ Botden, S.M.; de Hingh, I.H. & Jakimowicz J.J. (2009). Suturing training in Augmented Reality: gaining proficiency in suturing skills faster. In: *Surg Endosc.* 2009 Sep, 23(9), 2131-7.
- ▶ EAEVE - European Association of Establishments for Veterinary Education (2009). Annex IV: List of Recommended Essential Competencies at Graduation: "Day-one-Skills". In: EAEVE Standard Operating Procedures, May 2009, URL: [http://www.eave.org/fileadmin/downloads/sop/SOP\\_Annex4to8\\_Hanover09.pdf](http://www.eave.org/fileadmin/downloads/sop/SOP_Annex4to8_Hanover09.pdf) [2010-12-28].
- ▶ Ebert, M. (2006). Konzeption und Implementierung einer policy-basierten Privacy Management Architektur für föderierte Identitätsmanagementsysteme am Beispiel Shibboleth. München: LMU München, Diplomarbeit, URL: <http://www.mnm-team.org/proj/www/mnm/htdocs/pub/Diplomarbeiten/eber06/PDF-Version/eber06.pdf> [2010-12-28].
- ▶ Ehlers, J.P. (2009). Peer-to-Peer-Learning in der tiermedizinischen Lehre : Am Beispiel von CASUS-Fällen. Bremen: Diplomica Verlag.
- ▶ Ehlers, J.P.; Carl, T.; Wind, K.-H., Möbs, D.; Rehage, J. & Tipold, A. (2009). Blended Assessment: Mündliche und elektronische Prüfungen im klinischen Kontext. In: *Zeitschrift für Hochschulentwicklung* 4, 3, URL: <http://www.fnm-austria.at/zfhe/xowiki/264786> [2010-12-28], 24-36.
- ▶ Ehlers, J.P.; Wittenberg, B.; Fehrlage, K.F. & Neumann, S. (2007). VETlife - continuing veterinary education arranged by eLearning. In: D. Remenyi (Hrsg.), *ECEL 2007 - 6th European Conference on e-Learning*, Reading: Academic Conferences, 2007, 183-187.
- ▶ Ellaway, R.; Poulton, T.; Fors, U.; McGee J.B. & Albright, S. (2008). Building a virtual patient commons. In: *Med Teach.* 2008, 30(2), 170-4.
- ▶ Fischer, M.R. (2004). Caseport. URL: <http://www.charite.de/elearning/projekte/caseport.htm> [2010-12-28].
- ▶ Henning, J. & Schnur, A. (2009). *Neue Medien in der medizinischen Bildung*. Berlin: uni-edition.
- ▶ Huwendiek, S.; Reichert, F.; Bosse, H.M.; de Leng, B.A.; van der Vleuten, C.P.; Haag, M.; Hoffmann, G.F. & Tönshoff, B. (2009). Design principles for virtual patients: a focus group study among students. In: *Med Educ.*, 09 Jun, 43(6), 580-8.
- ▶ IB&M-Projekt ETHIKMEDIA (2008). Qualitätsanforderungen und Qualitätsprüfung des Institutes für Bildung und Medien der Gesellschaft für Pädagogik und Information zur Beurteilung von didaktischen Multimedialeprodukten. URL: <http://www.inmedea-simulator.net> [2010-12-28].
- ▶ Jones, R.B.; Maramba, I.; Boulos, M.N. & Alexander, T. (2009). Use of live interactive webcasting for an international postgraduate module in ehealth: case study evaluation. In: *J Med Internet Res.*, 2009, Nov 13, 11(4), e46.
- ▶ Kaschny, M.; Buron, S.; von Zadow, U. & Sostmann, K. (2010). Medical Education on an Interactive Surface. In *Proceedings of Tabletop Conference, Interactive Tabletops and Surfaces 2010*.
- ▶ Kim, J.Y.; Gudewicz, T.M.; Dighe, A.S. & Gilbertson, J.R. (2010). The pathology informatics curriculum wiki: Harnessing the power of user-generated content. In: *J Pathol Inform.* 2010, Jul 13, 1.

- ▶ Kobbert, E. (2007). Innovationsverbund PflegeWissen. Weiterbildung in der Pflege - multimedial und mobil. Abschlussbericht 2007.
- ▶ Koch, M.; Fischer, M.R.; Vandefelde M.; Tipold A. & Ehlers J.P. (2010). Erfahrungen aus Entwicklung und Einsatz eines interdisziplinären Blended-Learning-Wahlpflichtfaches an zwei tiermedizinischen Hochschulen. In: ZfHE 5/1, März 2010, 88-107.
- ▶ McLaughlin, S.; Fitch, M.T.; Goyal, D.G.; Hayden, E.; Kauh, C.Y.; Laack, T.A.; Nowicki, T.; Okuda, Y.; Palm, K.; Pozner, C.N.; Vozenilek, J.; Wang, E.; Gordon, J.A. & SAEM Technology in Medical Education Committee and the Simulation Interest Group (2008). Simulation in graduate medical education 2008: a review for emergency medicine. In: Acad Emerg Med. 2008, Nov, 15(11), 1117-29.
- ▶ NOVICE: Network of Veterinary ICT in Education. URL: <http://www.noviceproject.eu> [2010-12-28].
- ▶ Öchsner, W. & Forster, J. (2005). Approbierte Ärzte - kompetente Ärzte?: Die neue Approbationsordnung für Ärzte als Grundlage für kompetenzbasierte In: Curricula, GMS Zeitschrift für Medizinische Ausbildung, Januar 2005.
- ▶ Österreichische Ärztekammer (2010). Verordnung über ärztliche Fortbildung, Kundmachung 3/2010. URL: <http://is.gd/rQ53Ti> [2011-01-09].
- ▶ Rothhoff, T.; Baehring, T.; Dicken, H.D.; Fahron, U.; Richter, B.; Fischer, M.R. & Scherbaum, W.A. (2006). Comparison between Long-Menu and Open-Ended Questions in computerized medical assessments. A randomized controlled trial. In: BMC Med Educ., 2006, Oct 10, 6:50.
- ▶ Scheuermann, F. & Pereira, A.G. (2008). Towards a Research Agenda on Computer-Based Assessment. In: European Commission, Joint Research Centre (Hrsg.), URL: <http://crell.jrc.it/CBA/EU-Report-CBA.pdf> [2010-12-28].
- ▶ Schout, B.M.; Ananias, H.J.; Bemelmans, B.L.; d'Ancona, F.C.; Muijtjens, A.M.; Dolmans, V.E.; Scherpbier, A.J. & Hendriks A.J. (2009). Transfer of cysto-urethroscopy skills from a virtual-reality simulator to the operating room: a randomized controlled trial. In: BJU Int., 2010 Jul, 106(2), 226-31.
- ▶ Schreiber, B.E.; Fukuta, J. & Gordon, F. (2010). Live lecture versus video podcast in undergraduate medical education: A randomised controlled trial. In: BMC Med Educ., 2010, Oct 8, 10:68.
- ▶ Sostmann, K.; Tolks, D.; Buron, S. & Fischer, M.R. (2011). Serious Games for Health: Learning and healing with video games?. In: MIBE-Sonderheft 2011.
- ▶ VEBN: Gütesiegel des Verbandes eLearning Business Norddeutschland (2011). URL: <http://www.vebn.de> [2011-01-09].
- ▶ Veterinärakademie der österreichischen Tierärzte (2007). Information zur Bildungsordnung, Fachtierarzt, Bildungspunkteanerkennung, 2007. URL: <http://is.gd/d61VhD> [2011-01-09].
- ▶ Waldmann, U.A.; Gensichen, J.; Sönnichsen, A. & Vollmar, H.C. (2008). Netzwerk E-Learning in der Allgemeinmedizin. URL: <http://www.e-learning-allgemeinmedizin.de> [2011-01-09].
- ▶ Wang, M. (2008). Java Settlers. Intelligente agentenbasierte Spielsysteme für intuitive Multi-Touch-Umgebungen. Berlin: Freie Universität Berlin, Diplomarbeit, URL: [http://page.mi.fu-berlin.de/block/Wang\\_Diplom.pdf](http://page.mi.fu-berlin.de/block/Wang_Diplom.pdf) [2011-01-09].
- ▶ Weninger, L.; Keller, F.; Fegert, J.M. & Libal, G. (2009). Docs'n Drugs-an E-learning program for medical students. Feasibility and evaluation of the acceptance in student training in child and adolescent psychiatry at the University Hospital in Ulm. In: Z Kinder Jugendpsychiatr Psychother, 2009, Mar, 37(2), 123-8.
- ▶ Woltering, V.; Herrler, A.; Spitzer, K. & Spreckelsen, C. (2009). Blended learning positively affects students' satisfaction and the role of the tutor in the problem-based learning process: results of a mixed-method evaluation. In: Adv Health Sci Educ Theory Pract., 2009, Dec, 14(5), 725-38.
- ▶ Zaucher, S.; Zobel, A.; Bauer, R.; Hupfer, M.; Herber, E. & Baumgartner, P. (2010). Technologien für lebenslanges Lernen Wie eine Ära nach Learning-Management-Systemen aussehen könnte. In: N. Tomaschek & E. Gornik (Hrsg.), The Lifelong Learning University - Perspektiven für die Universität der Zukunft.
- ▶ Zimmer, G.; Elz, W.; Esser, F.-H.; Gaiser, B.; Grotlüschen, A.; Härtel, M.; Littig, P.; Michel, L.P.; Payome, T. & Petersheim, A.K. (2005). Förderprogramm Neue Medien in der Bildung Auditempfehlungen zum Förderbereich: Neue Medien in der beruflichen Bildung. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF), Referat Publikationen, URL: [http://www.bmbf.de/pub/neue\\_medien\\_in\\_der\\_beruflichen\\_bildung.pdf](http://www.bmbf.de/pub/neue_medien_in_der_beruflichen_bildung.pdf) [2011-01-09].