

Bernhardt, Johannes; Hye, Florian; Thallinger, Sigrid; Bauer, Pamela; Ginter, Gabriele; Smolle, Josef

Simulation des direkten KOH-Pilzbefundes. E-Learning einer praktischen dermatologischen Fertigkeit im Studium der Humanmedizin

Apostolopoulos, Nicolas [Hrsg.]; Hoffmann, Harriet [Hrsg.]; Mansmann, Veronika [Hrsg.]; Schwill, Andreas [Hrsg.]: E-Learning 2009. Lernen im digitalen Zeitalter. Münster ; New York ; München ; Berlin : Waxmann 2009, S. 313-322. - (Medien in der Wissenschaft; 51)



Quellenangabe/ Reference:

Bernhardt, Johannes; Hye, Florian; Thallinger, Sigrid; Bauer, Pamela; Ginter, Gabriele; Smolle, Josef: Simulation des direkten KOH-Pilzbefundes. E-Learning einer praktischen dermatologischen Fertigkeit im Studium der Humanmedizin - In: Apostolopoulos, Nicolas [Hrsg.]; Hoffmann, Harriet [Hrsg.]; Mansmann, Veronika [Hrsg.]; Schwill, Andreas [Hrsg.]: E-Learning 2009. Lernen im digitalen Zeitalter. Münster ; New York ; München ; Berlin : Waxmann 2009, S. 313-322 - URN: urn:nbn:de:0111-opus-30160 - DOI: 10.25656/01:3016

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-opus-30160>

<https://doi.org/10.25656/01:3016>

in Kooperation mit / in cooperation with:



WAXMANN
www.waxmann.com

<http://www.waxmann.com>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen. Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.
This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Mitglied der


Leibniz-Gemeinschaft

Nicolas Apostolopoulos, Harriet Hoffmann,
Veronika Mansmann, Andreas Schwill (Hrsg.)

E-Learning 2009

Lernen im digitalen Zeitalter



Waxmann 2009
Münster / New York / München / Berlin

Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.d-nb.de> abrufbar.

Medien in der Wissenschaft; Band 51

Gesellschaft für Medien in der Wissenschaft e.V.

ISBN 978-3-8309-2199-8

ISSN 1434-3436

© Waxmann Verlag GmbH, 2009

Postfach 8603, 48046 Münster

www.waxmann.com

info@waxmann.com

Umschlaggestaltung: Pleßmann Kommunikationsdesign, Ascheberg

Titelfoto: Juanjo Tugores – Fotolia.com

Satz: Stoddart Satz- und Layoutservice, Münster

Druck: Hubert & Co., Göttingen

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier,
säurefrei gemäß ISO 9706

Alle Rechte vorbehalten

Printed in Germany

Inhalt

<i>Nicolas Apostolopoulos, Harriet Hoffmann, Veronika Mansmann, Andreas Schwill</i> E-Learning 2009 – Lernen im Digitalen Zeitalter	9
--	---

Neue Lehr-/Lernkulturen – Nachhaltige Veränderungen durch E-Learning

<i>Ulf-Daniel Ehlers, Heimo H. Adelsberger, Sinje Teschler</i> Reflexion im Netz. Auf dem Weg zur Employability im Studium.....	15
<i>Hannah Dürnberger, Thomas Sporer</i> Selbstorganisierte Projektgruppen von Studierenden. Neue Wege bei der Kompetenzentwicklung an Hochschulen	30
<i>Dominik Haubner, Peter Brüstle, Britta Schinzel, Bernd Remmele, Dominique Schirmer, Matthias Holthaus, Ulf-Dietrich Reips</i> E-Learning und Geschlechterdifferenzen? Zwischen Selbsteinschätzung, Nutzungsnötigung und Diskurs.....	41
<i>Anja Bargfrede, Günter Mey, Katja Mruck</i> Standortunabhängige Forschungsbegleitung. Konzept und Praxis der NetzWerkstatt	51
<i>Christian Kohls</i> E-Learning-Patterns – Nutzen und Hürden des Entwurfsmuster-Ansatzes	61
<i>Melanie Paschke, Matthias Rohs, Mandy Schiefner</i> Vom Wissen zum Wandel. Evaluation im E-Learning zur kontinuierlichen Verbesserung des didaktischen Designs.....	73
<i>Jutta Pauschenwein, Maria Jandl, Anastasia Sfiri</i> Untersuchung zur Lernkultur in Online-Kursen	85
<i>Thomas Czerwionka, Michael Klebl, Claudia Schrader</i> Die Einführung virtueller Klassenzimmer in der Fernlehre. Ein Instrumentarium zur nutzerorientierten Einführung neuer Bildungstechnologien.....	96
<i>André Bresges, Stefan Hoffmann</i> Reform der Lehrerbildung in der Physik für Grund-, Haupt- und Realschullehrer durch das Integrierte Lern-, Informations- und Arbeitskooperationssystem ILIAS an der Universität zu Köln	106

<i>Gudrun Bachmann, Antonia Bertschinger, Jan Miluška</i> E-Learning ade – tut Scheiden weh?.....	118
<i>Rolf Schulmeister</i> Studierende, Internet, E-Learning und Web 2.0.....	129
<i>Andreas König</i> Von Generationen, Gelehrten und Gestaltern der Zukunft der Hochschulen. Warum die „Digital Native“-Debatte fehlgeht und wie das Modell lebender Systeme das Zukunftsdenken und -handeln von Hochschulen verändern kann	141
<i>Nina Heinze, Jan-Mathis Schnurr</i> Integration einer lernförderlichen Infrastruktur zur Schaffung neuer Lernkulturen im Hochschulstudium	152
<i>Andrea Payrhuber, Alexander Schmölz</i> Massenlehrveranstaltungen mit Blended-Learning-Szenarien in der Studieneingangsphase als Herausforderung für Lehrende und Studierende	162
<i>Jürgen Helmerich, Alexander Hörnlein, Marianus Iffland</i> CaseTrain – Konzeption und Einsatz eines universitätsweiten fallbasierten Trainingssystems	173
<i>Birgit Gaiser, Anne Thillosen</i> Hochschullehre 2.0 zwischen Wunsch und Wirklichkeit.....	185
<i>Brigitte Grote, Stefan Cordes</i> Web 2.0 als Inhalt und Methode in Fortbildungsangeboten zur E-Kompetenzentwicklung.....	197
<i>Wolfgang Neuhaus, Volkhard Nordmeier, Jürgen Kirstein</i> Learners' Garden – Aufbau eines Community getriebenen Werkzeug- und Methodenpools für Lehrende und Studierende zur Unterstützung produktorientierter Formen des Lehrens und Lernens	209

Neue Entwicklungen im E-Learning

<i>Tobias Falke</i> Audiovisuelle Medien in E-Learning-Szenarien. Formen der Implementierung audiovisueller Medien in E-Learning Szenarien in der Hochschule – Forschungsstand und Ausblick	223
<i>Sandra Hofhues, Tamara Bianco</i> Podcasts als Motor partizipativer Hochschulentwicklung: der Augsburger „KaffeePod“	235

<i>Holger Hochmuth, Zoya Kartsovnik, Michael Vaas, Nicolae Nistor</i> Podcasting im Musikunterricht. Eine Anwendung der Theorie forschenden Lernens	246
<i>Gabi Reinmann</i> iTunes statt Hörsaal? Gedanken zur mündlichen Weitergabe von wissenschaftlichem Wissen.....	256
<i>Thomas Richter, David Böhringer, Sabina Jeschke</i> Library of Labs (LiLa): Ein Europäisches Projekt zur Vernetzung von Experimenten	268
<i>Isa Jahnke, Claudius Terkowsky, Christian Burkhardt, Uwe Dirksen, Matthias Heiner, Johannes Wildt, A. Erman Tekkaya</i> Experimentierendes Lernen entwerfen – E-Learning mit Design-based Research	279
<i>Mario Mijic, Martina Reitmaier, Heribert Popp</i> Kooperatives Lernen in 3-D-Welten in Kopplung mit LMS	291
<i>Klaus Jenewein, Antje Haase, Danica Hundt, Steffen Liefold</i> Lernen in virtueller Realität. Ein Forschungsdesign zur Evaluation von Wahrnehmung in unterschiedlichen virtuellen Systemen.....	302
<i>Johannes Bernhardt, Florian Hye, Sigrid Thallinger, Pamela Bauer, Gabriele Ginter, Josef Smolle</i> Simulation des direkten KOH-Pilzbefundes. E-Learning einer praktischen dermatologischen Fertigkeit im Studium der Humanmedizin	313

Institutionalisierung von E-Learning

<i>Claudia Bremer</i> E-Learning durch Förderung promoten und studentische Projekte als Innovationspotenzial für die Hochschule	325
<i>Torsten Meyer, Christina Schwalbe</i> Neue Medien in der Bildung – technische oder kulturelle Herausforderung? (Zwischen-)Bericht aus der Projektpraxis ePUSH.....	336
<i>Michael Kerres, Melanie Lahne</i> Chancen von E-Learning als Beitrag zur Umsetzung einer Lifelong-Learning-Perspektive an Hochschulen	347

<i>Annabell Lorenz</i> Elchtest in Austria – Umstände eines LMS-Wechsels und seine Folgen – ein Prüfbericht.....	358
<i>Michaela Ramm, Svenja Wichelhaus</i> Projekt „Teamtermin“: Maßnahmen gegen Abbrecherquoten und Stresssymptome	368
<i>Tobias Jenert, Christoph Meier, Franziska Zellweger Moser</i> Prüfungskultur gestalten?! Prozess- und Qualitätsunterstützung schriftlicher Prüfungen an Hochschulen durch eine Web-Applikation.....	379
<i>Christoph Rensing, Claudia Bremer</i> Kompetenznetz E-Learning Hessen	390
<i>Helge Fischer, Thomas Köhler, Jens Schwendel</i> Effizienz durch Synergien im E-Learning. Zentrale Strukturen und einrichtungsübergreifende Kooperationen an den sächsischen Hochschulen.....	400
<i>Barbara Getto, Holger Hansen, Tobias Hölterhof, Martina Kunzendorf, Leif Pullich, Michael Kerres</i> RuhrCampusOnline: Hochschulübergreifendes E-Learning in der Universitätsallianz Metropole Ruhr	410
Mitglieder des Steering Committees	421
Gutachter und Gutachterinnen.....	421
Organisationsteam.....	422
Autorinnen und Autoren	423

Simulation des direkten KOH-Pilzbefundes E-Learning einer praktischen dermatologischen Fertigkeit im Studium der Humanmedizin

Zusammenfassung

Hintergrund: Der direkte Pilzbefund gehört zu den wichtigsten praktischen Tätigkeiten in der Dermatologie. Wir entwickelten eine interaktive Computersimulation und testeten deren Lerneffektivität.

Methodik: An dieser Untersuchung nahmen 166 Studierende teil, 107 weibliche und 59 männliche. Zuerst listeten die Studierenden die ihnen bekannten Schritte des direkten Pilzbefundes auf, absolvierten anschließend dreimal die Simulation und erstellten danach neuerlich eine Liste der notwendigen Schritte. Optional konnten sie Freitext-Feedback geben. Die Auswertung erfolgte über Inhaltsanalyse.

Ergebnis: Vor der Simulation listeten die Studierenden im Mittel 3,1 \pm 2,2 Schritte auf, nach der Simulation dagegen 8,8 \pm 1,2 Schritte ($p < 0,001$). Unterschiede zwischen den Geschlechtern gab es keine und bei der Analyse des Feedbacks überwogen mit 78,3% die positiven Urteile gegenüber 1,8% kritischen Aussagen.

Schlussfolgerung: Die Studie zeigt einen signifikanten Wissenszuwachs der Studierenden auf Grund einer interaktiven Simulation beim Erlernen des direkten Pilzbefundes sowie eine außerordentlich positive Akzeptanz.

1 Einleitung

E-Learning spielt in der medizinischen Aus- und Weiterbildung eine zunehmende Rolle. Seit dem Jahr 2002 wird in Graz der Virtuelle Medizinische Campus (VMC) betrieben. Dieser umfasst derzeit (2008) mehr als 10.000 Lernobjekte, und die Studierenden erbringen mehr als 200.000 Lernobjektzugriffe pro Monat (Smolle, Staber, Jamer & Reibnegger, 2005). Etwa 3.000 Studierende der Humanmedizin haben, neben Studierenden anderer Studienrichtungen und Lehrgänge, Zugang zum Virtuellen Medizinischen Campus unserer Universität.

Die Lernobjekte umfassen ein breites didaktisches Spektrum in Form von Präsentationen und Visualisierungen, tutoriellen Systemen (Web-based Training) und Simulationen. Letztere dienen vor allem dem Einüben von Fertigkeiten vor der oder parallel zur tatsächlichen praktischen Anwendung. Dies hat den Vorteil, dass komplexe Prozesse ohne Gefährdung für Personen und ohne Verbrauch von Ressourcen durchgemacht werden können.

In der Dermatologie gehört der direkte Pilznachweis (KOH-Präparat) zu den am häufigsten verwendeten Labormethoden. Um das Einüben dieser Technik zu erleichtern, entwickelten wir ein interaktives Simulationsprogramm, in dem die einzelnen Schritte des Prozesses von den Studierenden individuell durchgeführt werden.

In der vorliegenden Studie untersuchten wir, wie weit die Kenntnis der einzelnen Schritte des direkten Pilzbefundes mittels Computersimulation im Medizinstudium vermittelt werden kann.

2 Methoden

2.1 Probandinnen und Probanden

An der Studie nahmen 166 Personen teil, davon 107 Studentinnen und 59 Studenten. Die Studie wurde von der Ethikkommission geprüft, und die teilnehmenden Personen gaben eine schriftliche Einverständniserklärung ab.

2.2 Simulationsmodell

Das Simulationsmodell (Abbildung 1) zeigt eine skizzierte Raumanordnung mit Patientin, Untersuchungstisch mit Mikroskop sowie Regal mit Utensilien (Pinzette, Schere, scharfer Löffel, Zange, Fläschchen mit 10%-iger Kalilauge und Abwurfbehälter). Der/die Studierende kann alle Untersuchungsschritte in diesem virtuellen Labor selbst durchführen. Durch Klicken der linken Maustaste ist jeder Gegenstand, der im nächsten Handlungsschritt gebraucht wird, aufzunehmen und eine vorbestimmte Handlung durchzuführen. Die einzelnen Schritte sind in Tabelle 1 angeführt.

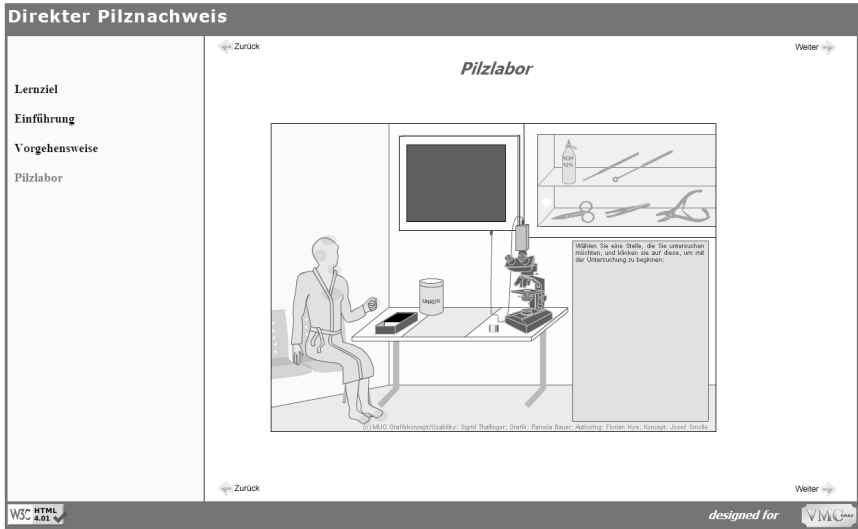


Abb. 1: Bildschirmausschnitt der Simulation des direkten Pilznachweises. Man sieht die Raumanordnung mit der Patientin und die verschiedenen Werkzeuge. Das Präparat liegt hier schon unter dem Mikroskop, das mikroskopische Bild wird auf den an der Wand befestigten Schirm übertragen.

Zudem umfasst das Lernobjekt eine schriftliche Anleitung zur Durchführung des KOH-Pilzbefundes und eine Aufstellung über die benötigten Materialien. Während der Durchführung der Simulation gibt das Programm laufend Rückmeldung über die Richtigkeit der Schritte und ggf. Tipps zum richtigen Weitermachen.

2.3 Studiendesign

Die Studie besteht aus drei Phasen. In der Phase eins, dem Vortest, dokumentiert der/die Studierende jene Arbeitsschritte, welche man seiner/ihrer Meinung nach bei der Erstellung eines direkten Pilzbefundes braucht. Phase zwei besteht aus der dreimaligen Durchführung der Simulation, wobei die Zeit notiert wird, die der/die Studierende benötigt. Als letzte Phase erfolgt ein Nachtest, in dem wie im Vortest die Handlungsschritte von den Probandinnen und Probanden nochmals aus dem Gedächtnis schriftlich wiedergegeben werden. Abschließend hatten die Studierenden die Möglichkeit, ein Volltext-Feedback zu verfassen. Vortest, Nachtest und Feedback wurden inhaltsanalytisch ausgewertet (Rössler, 2005). Für die Durchführung des Pilzbefundes wurden 10 Schritte unterschieden. Beim Feedback wurden 15 inhaltsanalytische Kategorien ausgewertet.

2.4 Statistik

Die Berechnungen der statistischen Ergebnisse wurden mittels SPSS 15.0 für Windows (SPSS Inc., Sunnyvale, USA) durchgeführt (Brosius, 1998). Neben den Standardwerten der deskriptiven Statistik verwendeten wir den t-Test für gepaarte Stichproben sowie Korrelationsberechnungen nach Pearson. Ein p-Wert unter 0.05 wurde als Signifikanzgrenze angenommen.

3 Ergebnisse

3.1 Allgemeines

An der Studie haben 166 Studierende teilgenommen, wobei alle Ergebnisse verwertbar waren.

Die 166 Studierenden haben im Mittel 15,6 \pm 8,9 Minuten (Minimum 3, Maximum 50 Minuten) Zeit für das dreimalige Durchführen der gesamten Simulation angegeben, wobei die männlichen Kollegen mit 13,8 \pm 7,8 Minuten im Durchschnitt ihre drei Durchgänge marginal schneller absolviert hatten als die weiblichen mit 16,6 \pm 9,4 Minuten (t-test: $p = 0,056$).

3.2 Arbeitsschritte

Im Mittel schafften die Studierenden 3,1 \pm 2,2 richtige Schritte vor und 8,8 \pm 1,2 richtige Schritte nach Absolvierung des interaktiven Lernobjekts. Der t-Test für gepaarte Stichproben ergab mit einem T-Wert von 31.354 ein hochsignifikantes Ergebnis von $p < 0,0001$.

Bei Betrachtung jedes Einzelschrittes des direkten Pilznachweises (Prozentzahl der richtig dokumentierten Schritte) vor und nach Durchführung der Simulation zeigte sich, dass jeder einzelne Schritt nach der Simulation häufiger gekannt wurde als davor (Vorzeichentest: $p < 0.01$; Tabelle 1). Auffallend ist, dass der stärkste Lerneffekt für den Schritt „Auftropfen der Kalilauge“ nachweisbar war (von 6.6% vorher auf 98.8% nachher). Somit war das Grundprinzip tatsächlich den wenigsten Studierenden bekannt, und sie haben dieses Faktum als wichtigsten Schritt des gesamten Laborprozesses erkannt und dazugelernt.

Einzelschritt	vor der Simulation (%)	nach der Simulation (%)	Dazugelernt (%)	z-Wert
Auswahl der Entnahmestelle	30,7	75,9	50,0	-7,757 ^{*)}
Bereitlegen des Objektträgers	8,4	86,1	78,3	-11,183 ^{*)}
Ergreifen der Pinzette	35,5	94,6	60,2	-9,604 ^{*)}
Abnahme von Hornmaterial	45,8	95,8	51,8	-8,692 ^{*)}
Material auf Objektträger aufbringen	39,2	95,8	57,8	-9,394 ^{*)}
Pinzette in Behälter ablegen	0,0	49,4	49,4	-8,945 ^{*)}
Kalilauge auftropfen	6,6	98,8	92,2	-12,288 ^{*)}
Deckglas auflegen	10,8	91,0	80,1	-11,446 ^{*)}
Präparat in das Mikroskop legen	63,3	97,0	35,5	-6,985 ^{*)}
Präparat untersuchen	68,7	98,2	30,7	-6,593 ^{*)}

Tab. 1: E-Learning-Simulation des direkten Pilzbefundes mittels KOH-Präparat. Einfluss der E-Learning-Sequenz auf die Wiedergabehäufigkeit der Einzelschritte bei 166 Studierenden; relative Häufigkeit (%), Vorzeichen-Test (Vergleich vor und nach Absolvierung der Simulation). Jeder Einzelschritt der Simulation wurde in hoch signifikantem Ausmaß gelernt.

Bei der Überprüfung der Korrelationen zeigten sich mehrere Zusammenhänge. Je weniger Schritte die Studierenden vorher gekonnt haben, desto mehr konnten sie durch die Simulation dazulernen ($r = -0,873$, $p = 0,001$). Weiterhin zeigte sich, dass die Zahl der gelernten Schritte mit der Zeit, welche die Student/innen für die Simulation verwendet haben, schwach positiv korrelierte ($r = 0,154$, $p = 0,047$).

Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen den Geschlechtern bezüglich der richtigen Schritte vor und nach der Simulation (Abbildung 2).

3.3 Feedback

Das Feedback der Studierenden war durchaus erfreulich. Annähernd 4/5 der Studierenden gaben eine insgesamt positive Einschätzung ab, während weniger als 2% sich grundsätzlich negativ äußerten. Besonders häufig positiv hervorgehoben wurde, dass man „etwas sehen“ konnte, dass es „Spaß gemacht“ habe, dass die graphische Aufbereitung gut sei und vor allem, dass man etwas „selbst machen kann“. Die häufigsten Verbesserungswünsche betrafen das Bedürfnis nach mehr Information, mehr Auswahlmöglichkeiten und vor allem, dass derartige Simulationen auch für andere Labortechniken angeboten werden sollten. Die Anleitung zur Simulation wurde zu 36,1% positiv und zu 10,2% negativ bewertet.

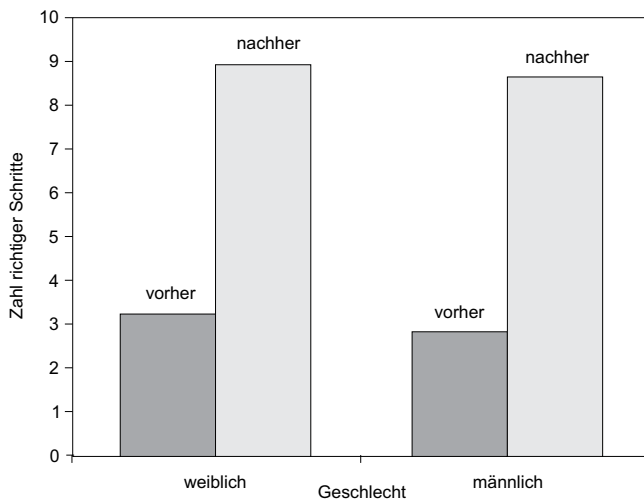


Abb. 2: Anzahl der richtigen Schritte vorher (dunkle Balken) und nachher (helle Balken), abhängig vom Geschlecht.

Kategorien	% aller Studierenden	% der Studentinnen	% der Studenten
Insgesamt positive Einschätzung	78,3%	82,2%	71,2%
Insgesamt negative Einschätzung	1,8%	1,9%	1,7%
Etwas sehen können	50,6%	50,5%	50,8%
Besser verstehen können	12%	60,7%	61,0%
Keine Angst vor Fehlern	12%	10,3%	15,3%
Soll auch für andere Untersuchungen angewendet werden	17,5%	15,0%	22,0%
Soll mehr Auswahlmöglichkeiten bieten	30,7%	31,8%	28,8%
Soll mehr Information bieten	34,9%	31,8%	40,7%
Grafik soll detaillierter sein	19,9%	22,4%	15,3%
Gute grafische Gestaltung	24,1%	21,5%	28,8%
Hat Spaß gemacht	41%	36,4%	49,2%
Anleitung positiv	36,1%	36,4%	35,6%
Anleitung negativ	10,2%	12,1%	6,8%
Grafiken zu klein	7,8%	6,5%	10,2%
Selbstmachen gut	68,1%	68,2%	67,8%

Tab. 2: E-Learning-Simulation des direkten Pilzbefundes mittels KOH-Präparat.
Inhaltsanalytische Kategorien des Freitext-Feedbacks der 166 Studierenden;
Prozentzahl bei den Studierenden insgesamt und getrennt nach Geschlechtern.

3.4 Aufwand

Die Erstellung der Simulation benötigte ca. 135 Arbeitsstunden, wobei 20 auf die inhaltliche Vorbereitung, 5 auf das Design, 80 auf Programmierung und Debugging und 30 auf die graphische Gestaltung entfielen. Der Erstellungsprozess wurde damit eingeleitet, dass eine facheinschlägige Expertin dem Medienteam den Prozess erläuterte und vorführte. Die notwendigen Materialien und Gerätschaften wurden fotografiert und anschließend in digitale graphische Elemente umgewandelt. In weiterer Folge wurde die stufenweise Sequenz des Prozesses festgelegt und die Programmierung in den entsprechenden Schritten umgesetzt. Zum Abschluss wurden die Textblöcke und Kommentare verfasst.

4 Diskussion

Entsprechend einer sehr umfassenden Definition ist E-Learning „Lernen mit dem PC“ (Baumgartner & Payr, 1999). Laut Thomas M. Link und Richard März (Link & März, 2006) kann die Verwendung „Neuer Medien“ in Form von Bildern und Bildkatalogen ebenso wie in Form von Animationen und Simulationen als sehr hilfreich im Studium angesehen werden. Dieses wird gerade in der schnelllebigen medizinischen Wissensvermittlung immer bedeutsamer (Leven, Bauch & Haag, 2006), (Avilla, Kaiser, Nguyen-Dobinsky, Zielke, Sterry & Rzany, 2004). Dabei gibt es eine Vielzahl von verschiedenen Lernobjekten (Haag, Maylein, Leven, Tönshoff & Haux, 1999), die Anwendung finden können. Präsentationen und Visualisierungen stellen die „einfachste“ Form von E-Learning dar und sind in der Regel mit geringem Aufwand zu erstellen, sodass sie auch große Verbreitung gefunden haben. Drill-and-Practice-Anwendungen bieten bereits Interaktivität und eignen sich zum Wiederholen und „Einüben“ von Wissen. Tutorielle Systeme und intelligente tutorielle Systeme dagegen simulieren einen Tutor, der die Lern- und Erfolgskontrolle übernimmt. Ein intelligentes Tutorsystem nimmt zusätzlich auf den Kenntnisstand und Wissensfortschritt des Lernenden Rücksicht und adaptiert die Aufgabenstellungen entsprechend. Die aufwändigste Form von Lernobjekten schließlich sind Simulationen und Mikrowelten. Dies sind „virtuelle“ Arbeitsumgebungen, anhand derer Studierende ihr Wissen realitätsnah anwenden können und sollen. Hierbei lernen die Studierenden, Entscheidungen zu treffen. Unter allen Darstellungsmöglichkeiten sollte diejenige, welche für den Lerninhalt und das Lernziel am besten geeignet ist, gewählt werden. Dabei ist eine hohe Qualität Voraussetzung und hat einen großen Einfluss auf Akzeptanz und Lernerfolg.

Als Beispiele für komplexe Simulationen können die Lernumgebungen von „Inmedea“ (Schäfer & Claßen, 2006) oder die deutschlandweite Kooperation von „Caseport“ (Bernauer, Fischer, Leven & Puppe, 2003) ebenso wie „Faust“, eine Lernplattform der Goethe-Universität Frankfurt (<http://www.med.uni-frank>

furt.de/faust), genannt werden. Im Fachgebiet der Dermatologie wären exemplarisch das Derma-2000-Projekt (Roesch, Gruber, Hawelka, Hamm, Arnold, Popal, Segerer, Landthaler & Stolz, 2003), das Projekt „DOIT – Dermatology online with interactive technology“ der Universität Zürich (Bader, Cipolt & Burg, 2003) oder die „webct“-basierte Plattform der University of British Columbia in Kanada (Hong, McLean, Shapiro & Lui, 2002) zu nennen. Weiterhin kann das web-based Trainingsmodul der Dermatologischen Abteilung der Universität Erlangen (Bittorf, Bauer, Simon & Diepgen, 1997) genannt werden. Zum Teil stellen diese Systeme auch ein Nebeneinander verschiedener Typen von Lernobjekten dar.

Nun stellt sich aber, sowohl für Mediziner, die in der Lehre tätig sind, als auch für Pädagogen, die Frage, ob diese neuen Möglichkeiten im E-Learning-Bereich auch ein brauchbares Lernergebnis bringen (Chumbley-Jones, Dobbie & Alford, 2002), (Baumgartner, 1999). Dies gilt natürlich auch für den dermatologischen Fachbereich (Aigner, 2008).

In unserer Studie hat sich der Wissenszuwachs der 166 Studierenden bezüglich der gelernten Schritte beim direkten Pilznachweis als hochsignifikant erwiesen (Tabelle 1), sodass der Lernerfolg klar dokumentiert ist. Hervorzuheben ist auch, dass es keinen signifikanten Unterschied zwischen den Geschlechtern gegeben hat. Eine mögliche Benachteiligung des weiblichen Geschlechts wurde früher fallweise diskutiert, scheint sich aber in der Praxis nicht zu bewahrheiten. Den stärksten Lerneffekt hat es beim Schritt „Auftropfen der Kalilauge“ gegeben. Dieser wichtige Schritt war den Studierenden vor der Simulation offenbar kaum bekannt, wurde von ihnen aber folgerichtig als der entscheidende Punkt des Pilzbefundes erkannt und mit hoher Häufigkeit reproduziert. Das „Auftropfen der Kalilauge“ scheint insofern das zentrale Element in der untersuchten Fertigkeit zu sein, als es nicht auf Grund allgemeiner Laborerfahrung vermutet werden kann, sondern konkretes spezifisches Wissen erfordert. Der hier nachgewiesene Wissenszuwachs steht in Einklang mit früheren Studien zum dermatologischen E-Learning (Roesch et al., 2003), (Smolle, Staber, Neges, Reibnegger & Kerl, 2005).

Die aufgewendete Zeit, die für das Durchmachen der Simulation nötig war, zeigt nur eine schwache Korrelation zur Zahl der gelernten Schritte. Hier ist aber auch darauf zu verweisen, dass bei Simulationen nicht der Erwerb tabellarischen Wissens vordergründig ist, sondern die Umsetzung in einer „realitätsnahen“ Umgebung.

Bei Studierenden, welche ein geringeres Vorwissen hatten, war die Wissenssteigerung noch deutlicher ausgeprägt. Folglich kann man hier von einer guten Vermittlung grundlegenden Wissens ausgehen, während offenbar Studierende mit guten Vorkenntnissen von der hier angewendeten Simulation weniger profitiert haben.

Unsere Studie hat gezeigt, dass annähernd 4/5 der Studierenden eine positive Einschätzung abgaben. Weniger als 2% äußerten sich negativ. Vergleiche mit ähnlichen Arbeiten (Bader et al., 2003), (Gerbert, Bronstone, Maurer, Berger, McPhee & Caspers, 2002) zeigen ebensolche Tendenzen. „Man konnte etwas sehen“ meinen die Studierenden, d.h. sie können sich die Situation besser vorstellen und gleichzeitig auch innerhalb dieser handeln.

Die Erstellung von Simulationen und Mikrowelten ist im Vergleich zu Drill-and-Practice-Angeboten oder Präsentationen verhältnismäßig aufwendig. Allerdings kann eine optimale Ausnutzung der Ressourcen, kombiniert mit nationalen oder internationalen Kooperationen (Leven et al., 2006), eine gute Qualität bei vernünftigem Aufwand bieten. Die Begriffe „Reusability“ und „Extendability“, von Haag M. et al. (Haag et al., 1999) genannt, stehen für eine gute Aufwand-Nutzen-Relation. Er sieht sie neben anderen Kriterien, wie „low-network-load“, „good integration“ und Ähnlichem, als ausschlaggebend für eine gute Akzeptanz von Lernobjekten durch Studierende.

Abschließend kann gesagt werden, dass Simulationen von dermatologischen Übungen zur Erlangung spezieller klinisch-dermatologischer Fertigkeiten, einen sehr zufriedenstellenden Wissenszuwachs bringen können. Auch wenn man anmerken muss, dass diese Studie keine Kontrollgruppe (welche das prozedurale Wissen z.B. ausschließlich aus einer statischen Textvorlage lernt) aufweist, konnte gezeigt werden, dass sowohl das Lernergebnis als auch die Akzeptanz unter den Studierenden klar stimmen. Trotz technischen Mehraufwands im Vergleich zu anderen, textbasierenden Lernobjekten, ist ein gezielter Einsatz dieses Mediums, in bestimmten Bereichen des medizinischen Wissens, erstrebenswert. Wie von Seiten der Studierenden gefordert, wäre das Ziel jedoch detailliertere und vor allem umfassendere Simulationen, welche dem Studierenden noch vielfältigere Möglichkeiten der Problemlösung bieten. Diese Formen von Lernobjekten haben sicher Zukunft und werden bei steigender Vertrautheit immer beliebter werden. Nachhaltigkeit erfordert jedoch überregionale Zusammenarbeit, zum Beispiel mit anderen Universitäten (Leven et al., 2006), nicht zuletzt aufgrund des nicht zu unterschätzenden finanziellen Aufwands (Gordon, Wilkerson, Shaffer & Armstrong, 2001) für die Erstellung einer Simulation.

Literatur

- Aigner, B. (2008). *Educational measurement im dermatologischen E-learning*. Diplomarbeit, Medizinische Universität Graz.
- Avila, J., Kaiser, G., Nguyen-Dobinsky, T.N., Zielke, H., Sterry, W. & Rzany, B. (2004). Online Bedside Teaching: multimediale, interaktive und patientennahe Lehrszenarien in der Dermatologie. *JDDG*, 2, 1039–1401.
- Bader, U., Cipolat, C. & Burg, G. (2003). Dermatology online with interactive technology (DOIT). *Curr Probl Dermatol*, 32, 176–181.

- Baumgartner, P. & Payr, S. (1999). *Lernen mit Software*, 2. Auflage. Innsbruck, Wien, München: StudienVerlag.
- Baumgartner, P. (1999). *Evaluation mediengestützten Lernens. Theorie – Logik – Modelle*. In M. Kindt, Projektevaluation in der Lehre – Multimedia an Hochschulen zeigt Profil(e) (S. 61–97). Münster: Waxmann.
- Bernauer, J., Fischer, M.R., Leven, F.J. & Puppe, F. (2003). *CASEPORT: System-integrierendes Portal für die fallbasierte Lehre in der Medizin*, Telemedizinführer Deutschland.
- Bittorf, A., Bauer, J., Simon, M. & Diepgen, T. (1997). Web based training modules in dermatology. *M.D. Computing*, 14(5), 371–381.
- Brosius, F. (1998). *SPSS 8.0 Professionelle Statistik unter Windows*. Bonn: MITP-Verlag.
- Chumbley-Jones, H., Dobbie, A. & Alford, C. (2002). Web based learning. Sound educational Method or Hype? A Review of the Evaluation Literature. *Acad Med*, 77(10).
- Gerbert, B., Bronstone, A., Maurer, T., Berger, T., McPhee, S. & Caspers, M. (2002). The Effectiveness of an Internet-based Tutorial in Improving Primary Care Physician's Skin Cancer Triage Skills. *Journal of Cancer Education*, 17, 7–11.
- Gordon, J.A., Wilkerson, W.M., Shaffer, D.W. & Armstrong, E.G. (2001). „Practicing“ Medicine without Risk: Students' and Educators' Responses to High-fidelity Patient Simulation. *Acad Med*, 76(5), 469–72.
- Haag, M., Maylein, L., Leven, F.J., Tönshoff, B. & Haux, R. (1999). Web-based training: a new paradigm in computer-assisted instruction in medicine. *International Journal of Medical Informatics*, 53, 79–90.
- Hong, C., McLean, D., Shapiro, J. & Lui, H. (2002). Using the Internet to Assess and Teach Medical Students in Dermatology. *The Journal of Cutaneous Medicine and Surgery*, 6(4), 315–319.
- Leven, F.J., Bauch, M. & Haag, M. (2006). E-learning in der Mediziner Ausbildung in Deutschland: Status und Perspektiven. *GMS Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie*, 2(3), Doc 28.
- Link, T.M. & März, R. (2006). Computer Literacy and attitudes towards e-learning among first year medical students. *BMC Medical Education*, 06, 34.
- Roesch, A., Gruber, H., Hawelka, B., Hamm, H., Arnold, N., Popal, H., Segerer, J., Landthaler, M. & Stolz, W. (2003). Computer assisted learning in medicine: a long term evaluation of the „practical training programme dermatology 2000“. *Medical Informatics and the Internet in Medicine*, 28(3), 147–159.
- Rössler, P. (2005). *Inhaltsanalyse*, Konstanz: UVK Verlagsgesellschaft.
- Schäfer, A. & Claßen, J. (2006). Prometheus: Ein interbasiertes Lernmanagementsystem für die medizinische Aus- und Weiterbildung. *GMS Zeitschrift für Medizinische Ausbildung*, 23(1), Doc 04.
- Smolle, J., Staber, R., Jamer, E. & Reibnegger, G. (2005). Aufbau eines universitätsweiten Lern- Informationssystems parallel zur Entwicklung innovativer Curricula – zeitliche Entwicklungen und Synergieeffekte. In D. Tavangarian, K. Nölting (Hrsg.), *Auf zu neuen Ufern – E-Learning heute und morgen* (S. 217–226). Münster, New York, München, Berlin: Waxmann.
- Smolle, J., Staber, R., Neges, H., Reibnegger, G. & Kerl, H. (2005). Computer based training in dermatooncology – a preliminary report comparing electronic e-learning programs with face-to-face teaching. *JDDG*, 3, 883–888.