

**Entwicklung und Evaluation eines
multimedialen, fallbasierten Computerlernprogramms
für die medizinische Hochschulausbildung**

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
der Philosophischen Fakultät
der Universität zu Köln

vorgelegt von: Dipl.-Psych. Jessica Haas
 aus Burscheid

1. Referent: Prof. Dr. E. Stephan
2. Referent: Prof. Dr. W. Hussy

Termin der mündlichen Prüfung: 23. Mai 2001

Sag es mir, und ich vergesse es;
zeig es mir, und ich erinnere mich;
laß es mich tun, und ich behalte es.

(nach Konfuzius, 551–479 v. Chr.)

Mein **Dank** gilt

allen, die zum Entstehen dieser Arbeit beigetragen haben.

Insbesondere möchte ich danken:

- Herrn Prof. Dr. Egon Stephan für die Annahme und Betreuung dieser Arbeit und seine unentbehrliche Unterstützung,
- Herrn Prof. Dr. Walter Hussy für seine konstruktive Kritik,
- Herrn Dr. Ansgar Feist für die Durchsicht der Arbeit und seine zahlreichen Ratschläge,
- Herrn Dr. Hermann Huber für die wertvolle Unterstützung bei der statistischen Datenauswertung,
- meiner Mutter Anette Haas, Frau Silvia El Sheikh und Herrn Frank Thiel für die mühevollen Arbeit des Korrekturlesens
- und nicht zuletzt der Klinik und Poliklinik für Visceral- und Gefäßchirurgie, insbesondere Frau PD Dr. Elfriede Bollschweiler, durch die überhaupt erst die Evaluation des vorliegenden Lernprogramms möglich war.

Inhaltsverzeichnis

0	Problemstellung und Ziel der Arbeit	1
A	Theoretischer Teil.....	6
1	Wissenserwerb aus konstruktivistischer Perspektive	7
1.1	Historische Entwicklung des Wissenserwerbs	8
1.1.1	Lernen aus behavioristischer Perspektive	8
1.1.1.1	Das Klassische Konditionieren nach Pawlow.....	9
1.1.1.2	Das Operante Konditionieren nach Skinner	10
1.1.2	Lernen aus kognitionspsychologischer Perspektive	11
1.1.2.1	Die sozial-kognitive Lerntheorie nach Bandura.....	12
1.1.2.2	Die Theorie der genetische Epistemologie nach Piaget.....	14
1.2	Grundannahmen konstruktivistischer Lerntheorien	15
1.2.1	Lernen ist ein aktiver und konstruktiver Prozeß.....	17
1.2.2	Lernen ist situations- und kontextgebunden	17
1.2.3	Lernen ist ein selbstgesteuerter Prozeß	18
1.2.4	Lernen ist ein sozialer Prozeß	18
1.3	Ziele konstruktivistischer Lerntheorien	18
1.4	Problemorientiertes Lernen und konstruktivistische Lerntheorien	20
1.5	Unterscheidung traditioneller und konstruktivistischer Lerntheorien.....	22
1.6	Zusammenfassung.....	23
2	Konstruktivistische Ansätze in der Instruktionspsychologie.....	26
2.1	Terminologische Vorbemerkung: Der Begriff Instruktionsdesign.....	27
2.2	Der Anchored Instruction-Ansatz.....	28
2.3	Der Cognitive Flexibility-Ansatz.....	31
2.4	Der Cognitive Apprenticeship-Ansatz.....	32
2.4.1	Inhalte.....	34
2.4.2	Methoden.....	35
2.4.3	Sequenzierung von Lernaufgaben.....	39
2.4.4	Soziologischer Kontext	41
2.4.5	Empirische Befunde.....	43

2.5	Gestaltungsprinzipien konstruktivistischer Instruktionsansätze	45
2.6	Problemorientiertes Lernen in konstruktivistischen Instruktionsansätzen	47
2.6.1	Problemorientiertes Lernen mit geringer instruktionaler Unterstützung	48
2.6.2	Problemorientiertes Lernen mit verstärkter instruktionaler Unterstützung	50
2.7	Zusammenfassung	51
3	Computerbasiertes Lernen in konstruktivistischen Instruktionsansätzen	53
3.1	Historische Entwicklung computerbasierter Lernumgebungen	53
3.2	Formen computerbasierter Lernumgebungen	55
3.3	Multimedia und computerbasierte Lernumgebungen	57
3.3.1	Terminologische Vorbemerkung: Der Begriff ‚Multimedia‘	57
3.3.2	Der Einsatz von Multimedia	58
3.4	Interaktivität und computerbasierte Lernumgebungen	60
3.4.1	Artikulation des eigenen Vorgehens	60
3.4.2	Unterstützung durch Experten	61
3.4.3	Coaching	62
3.5	Evaluation computerbasierter Lernumgebungen	63
3.6	Zusammenfassung	64
4	Problemorientiertes Lernen in der Medizin	66
4.1	Begründung der Forderung nach problemorientiertem Lernen in der Medizin	66
4.2	Entwicklung problemorientierter Curricula	67
4.2.1	Reformversuche in Deutschland	68
4.2.2	Ablauf des problemorientierten Lernens	69
4.2.3	Evaluationsergebnisse zum Einsatz problemorientierter Curricula	71
4.3	Entwicklung problemorientierter Computerlernprogramme	73
4.3.1	Beispiele	73
4.3.2	Evaluationsergebnisse zum Einsatz problemorientierter Computerlernprogramme	75
4.4	Zusammenfassung	77

B	Empirischer Teil	80
5	Das fallbasierte multimediale Lernprogramm 'Multimedia in der chirurgischen Ausbildung'	81
5.1	Ausgangslage	81
5.2	Zielgruppe	82
5.3	Programmstruktur	83
5.3.1	Patientenebene	84
5.3.2	Lehrbuchebene	86
5.3.3	Patientenakte	87
5.3.4	Testteil	88
5.4	Instruktionspsychologische Aspekte	90
5.4.1	Gestaltungsprinzipien	90
5.4.2	Interaktivität	92
5.4.3	Instruktionale Unterstützung	93
5.5	Zusammenfassung	94
6	Einführung in die Fragestellung	96
7	Voruntersuchung	99
7.1	Fragestellung	99
7.2	Methoden	99
7.2.1	Instrumente	99
7.2.1.1	Der Akzeptanzfragebogen	99
7.2.2	Design und Ablauf der Untersuchung	103
7.2.3	Untersuchungspopulation	104
7.3	Darstellung und Diskussion der Ergebnisse	105
7.4	Zusammenfassung und Schlußfolgerungen für die Hauptuntersuchung	113
8	Hauptuntersuchung A: Formative Evaluation	115
8.1	Fragestellung	115
8.2	Methode	116
8.2.1	Instrumente	116
8.2.1.1	Der Einstellungsfragebogen	116
8.2.1.2	Revision des Akzeptanzfragebogens	117
8.2.2	Statistische Auswertungsverfahren	120

8.2.3	Design und Ablauf der Untersuchung	122
8.2.4	Untersuchungspopulation	124
8.3	Gruppenspezifischer Vergleich: Formative Evaluation und Voruntersuchung	126
8.3.1	Fragestellung und Hypothesen	126
8.3.2	Stichproben	127
8.3.3	Darstellung der Ergebnisse	128
8.3.4	Diskussion der Ergebnisse	138
8.3.5	Zusammenfassung	141
8.4	Geschlechterspezifische Untersuchung	143
8.4.1	Fragestellung und Hypothesen	143
8.4.2	Stichproben	144
8.4.3	Darstellung der Ergebnisse	146
8.4.3.1	Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung	146
8.4.3.2	Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘	148
8.4.4	Diskussion der Ergebnisse	156
8.4.5	Zusammenfassung	158
8.5	Zusammenfassung und Konsequenzen für die summativ Evaluation	159
9	Hauptuntersuchung B: Summative Evaluation	162
9.1	Fragestellung	162
9.2	Methode	163
9.2.1	Instrumente	163
9.2.1.1	Revision des Einstellungsfragebogens	163
9.2.1.2	Die Print-Version	164
9.2.2.3	Der Wissenstest	166
9.2.2.4	Revision des Akzeptanzfragebogens	171
9.2.2	Statistische Auswertungsverfahren	175
9.2.3	Design/Ablauf der Untersuchung	177
9.2.4	Untersuchungspopulation	179
9.3	Gruppenspezifischer Vergleich: Summative und formative Evaluation	181
9.3.1	Fragestellung und Hypothesen	181
9.3.2	Stichproben	183

9.3.3	Darstellung der Ergebnisse	185
9.3.3.1	Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung	186
9.3.3.2	Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘	188
9.3.4	Diskussion der Ergebnisse	196
9.3.5	Zusammenfassung	201
9.4	Gruppenspezifischer Vergleich: Vorerfahrung mit computerbasierten Lernprogrammen	204
9.4.1	Fragestellung und Hypothesen	204
9.4.2	Stichproben	207
9.4.3	Darstellung der Ergebnisse	209
9.4.3.1	Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung	210
9.4.3.1	Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘	211
9.4.3.2	Lernerfolg	220
9.4.4	Diskussion der Ergebnisse	228
9.4.5	Zusammenfassung	232
9.5	Gruppenspezifischer Vergleich: Einfluß multimedialer und interaktiver Elemente auf den Lernerfolg	235
9.5.1	Fragestellung und Hypothesen	235
9.5.2	Stichproben	237
9.5.3	Darstellung der Ergebnisse	239
9.5.3.1	Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung	240
9.5.3.2	Lernerfolg	242
9.5.4	Diskussion der Ergebnisse	250
9.5.5	Zusammenfassung	253
9.6	Zusammenfassung	254
10	Diskussion und Ausblick	259
11	Literaturverzeichnis	267

Anhang	277
Anhang 1: Auswertung der Daten zur Beschreibung der Untersuchungspopulation der Voruntersuchung	277
Anhang 2: Auswertung der Daten der Voruntersuchung (Akzeptanzfragebogen).....	278
Anhang 3: Auswertung der Daten zur Beschreibung der Untersuchungspopulation der formativen Evaluation	285
Anhang 4: Auswertung der Daten zur Beschreibung der Stichproben von formativer Evaluation und Voruntersuchung	286
Anhang 5: Auswertung der Daten des gruppenspezifischen Vergleichs von formativer Evaluation und Voruntersuchung; Korrelation der Items des Akzeptanzfragebogens mit der Semesterzahl der Probanden	288
Anhang 6: Auswertung der Daten des gruppenspezifischen Vergleichs von formativer Evaluation und Voruntersuchung	291
Anhang 7: Auswertung der Daten des gruppenspezifischen Vergleichs von formativer Evaluation und Voruntersuchung; Korrelation der Items von Einstellungs- und Akzeptanzfragebogen mit dem Alter der Probanden	299
Anhang 8: Auswertung der Daten zur Beschreibung der Stichproben des geschlechterspezifischen Vergleichs	303
Anhang 9: Auswertung der Daten des geschlechterspezifischen Vergleichs	305
Anhang 10: Histogramme zur Überprüfung der Daten der summativen Evaluation auf Normalverteilung	314
Anhang 11: Auswertung der Daten des gruppenspezifischen Vergleichs von Probanden, die das Computer-Lernprogramm bearbeitet und die Vorlesung ‚Allgemeine Chirurgie‘ besucht haben, und Probanden, die das Computer-Lernprogramm bearbeitet und an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben	328
Anhang 12: Auswertung der Daten des gruppenspezifischen Vergleichs von Probanden, die die Print-Version bearbeitet und die Vorlesung ‚Allgemeine Chirurgie‘ besucht haben, und Probanden, die die Print-Version bearbeitet und an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben	366
Anhang 13: Auswertung der Daten zur Beschreibung der Untersuchungs- population der summativen Evaluation	395
Anhang 14: Auswertung der Daten zur Beschreibung der Stichproben von formativer und summativer Evaluation	397
Anhang 15: Auswertung der Daten des gruppenspezifischen Vergleichs von summativer und formativer Evaluation, Korrelation der Items von	

Einstellungs- und Akzeptanzfragebogen mit dem Alter der Probanden	399
Anhang 16: Auswertung der Daten des gruppenspezifischen Vergleichs von summativer und formativer Evaluation, Korrelation der Items von Einstellungs- und Akzeptanzfragebogen mit der Semesterzahl der Probanden	403
Anhang 17: Auswertung der Daten des gruppenspezifischen Vergleichs von summativer und formativer Evaluation, Korrelation der Items von Einstellungs- und Akzeptanzfragebogen mit der Bearbeitungszeit des Lernprogramms	407
Anhang 18: Auswertung der Daten des gruppenspezifischen Vergleichs von summativer und formativer Evaluation	411
Anhang 19: Auswertung der Daten zur Beschreibung der Stichproben von Probanden mit einer höheren Vorerfahrung im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen und Probanden mit einer geringeren Vorerfahrung im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen	420
Anhang 20: Auswertung der Daten des gruppenspezifischen Vergleichs von Probanden mit einer höheren Vorerfahrung im Umgang mit Computer-Lernprogrammen und Probanden mit einer geringeren Vorerfahrung mit Computer-Lernprogrammen	422
Anhang 21: Auswertung der Daten zur Beschreibung der Stichproben von ‚Computer-Gruppe‘ (CBT) und ‚Print-Gruppe‘ (Print)	458
Anhang 22: Auswertung der Daten des gruppenspezifischen Vergleichs von Probanden, die mit dem Computer-Lernprogramm gearbeitet haben, mit Probanden, die die Print-Version des Lernprogramms bearbeitet haben	460
Material	487
Material 1: Akzeptanzfragebogen der Voruntersuchung	487
Material 2: Einstellungsbogen der formativen Evaluation	492
Material 3: Akzeptanzfragebogen der formativen Evaluation	493
Material 4: Wissenstest der summativen Evaluation	498
Material 5: Akzeptanzfragebogen der summativen Evaluation	506

0 Problemstellung und Ziel der Arbeit

Die medizinische Hochschulausbildung zeichnet sich auch heute noch durch eine starke Theorielastigkeit aus. So wird den Studentinnen und Studenten¹ ein Großteil des notwendigen Wissens in Form theoretischen Faktenwissens vermittelt, der Praxisbezug erfährt dagegen erst in den letzten Semestern des Studiums, beim sog. bedside-teaching, Relevanz.

Aus dieser von konkreten Anwendungssituationen losgelösten Wissensvermittlung resultieren jedoch eine Reihe von Problemen, die nicht nur von den Dozenten sondern auch von den Studierenden beklagt werden (Wissenschaftsrat, 1992). So liegt der Schwerpunkt des Medizin-Studiums in der Vermittlung isolierten Faktenwissens, der Erwerb fächerübergreifenden Wissens spielt dagegen nur eine marginale Rolle. Auf diese Weise wird jedoch sog. ‚träges Wissen‘ erworben, d.h. Wissen, welches sich nicht oder nur schwer auf neue Anwendungssituationen übertragen läßt. Dies hat zur Folge, daß die Studenten zwar in ihren Examina, in denen das Wissen in der Regel in Form von Multiple-Choice-Tests abgefragt wird, gut abschneiden. Aufgrund fehlender Problemlösestrategien weisen die Studierenden jedoch bei der Anwendung des erworbenen Wissens, d.h. bei der Behandlung konkreter Patienten, große Schwierigkeiten auf. So sind die Studenten trotz ihres Vorwissens beispielsweise nur selten in der Lage, Krankheitsbilder von Patienten, die sie im Laufe ihres Studiums behandeln sollen, richtig zu diagnostizieren, da sie die verschiedenen Wissensinhalte ihres Studiums nicht eigenständig aufeinander beziehen und an passender Stelle einsetzen können. Außerdem wird sowohl von Dozenten- als auch von Studentenseite die mangelnde Anwendungsqualität des oft mühevoll erworbenen Wissens beklagt, ein erfolgreicher Wissenstransfer auf neue Anwendungssituationen gelingt nicht oder nur unter großen Anstrengungen (Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1992; Gruber & Mandl, 1996).

Diese weder neuen noch auf das Medizin-Studium beschränkten Praxisdefizite des traditionellen Unterrichts sind zwischenzeitlich auch von den Lerntheoretikern erkannt und aufgegriffen worden und werden in der aktuellen Instruktionspsychologie intensiv diskutiert (Gerstenmaier & Mandl, 1995). Trotz der in einigen Bereichen deutlich divergierenden Meinungen, herrscht innerhalb der Instruktionspsychologie dabei insoweit Einigkeit, daß die Ursachen des trägen Wissens und mangelnden Wissenstransfers in erster Linie in der Art der schulischen Unterweisung, der Instruktion, zu suchen sind (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1994). Hier werden insbesondere die Simplifizierung und Abstrahierung der Lerninhalte und die daraus resultierende fehlende Anwendungsbezogenheit

¹ Aus Gründen der besseren Lesbarkeit soll im folgenden Teil der Arbeit auf die jeweiligen weiblichen Bezeichnungsformen verzichtet werden.

kritisiert. Nach Ansicht konstruktivistischer Instruktionstheoretiker wird den Lernern im traditionellen Unterricht nicht die Möglichkeit geboten, eigenständig Probleme zu definieren und Lösungswege zu kreieren (Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1992). Dies hat zur Folge, daß außer(hoch)schulische, berufliche Probleme zwar irgendwie, nicht aber zwangsläufig mit Hilfe des erworbenen Wissens gelöst werden.²

Um den genannten Defiziten entgegenzuwirken, werden heute aus instruktionspsychologischer Sicht insbesondere ‚situierete Anwendungskontexte‘ und ‚authentische Lernumgebungen‘ gefordert. Dabei wird nicht nur ein neues Verständnis des Lernprozesses – eigenständige Konstruktion von Wissen statt einfacher Rekonstruktion – zugrunde gelegt, sondern auch dem Lehrer und Lerner kommen neue Rollen und Aufgaben in diesem Geschehen zu. So wird der Lerner beispielsweise nicht länger als jemand angesehen, der passiv Wissen aufnimmt, sondern die aktive und eigenständige Wissensaneignung und –konstruktion rückt in den Mittelpunkt des Lerngeschehens. Dies hat jedoch auch zur Folge, daß nicht länger der Lehrer als der aktive Part des Lernprozesses angesehen wird, statt dessen kommt ihm eher die Rolle eines Wissensvermittlers zu, der den Lerner im Prozeß der Wissensaneignung anleiten und unterstützen soll.

Als eine geeignete Methode zur Vermittlung flexibel anwendbaren Wissens wird das *problemorientierte Lernen* angesehen (Mandl, Gruber & Renkl, 1993). Hier wird anhand von Problem- und Entscheidungssituationen gelernt, die so oder in vergleichbarer Weise auch in der Praxis zu finden sind. Auch im Medizin-Studium werden zwischenzeitlich verstärkt Elemente des problemorientierten Lernens eingesetzt, bzw. werden erste Versuche unternommen, in ganzen Studiengängen problemorientierte Curricula einzuführen. Dabei werden die Medizin-Studenten bereits in den ersten Semestern ihres Studiums im Kleingruppenunterricht mit Patientenfällen oder entsprechenden Fallsimulationen konfrontiert. Auf diese Weise soll nicht nur der fächerübergreifende Unterricht sondern auch der Erwerb von Problemlösestrategien gefördert werden. Außerdem lernen die Studierenden durch die Bearbeitung konkreter oder simulierter Patientenfälle bereits in frühen Semestern mit Unsicherheiten umzugehen, wie sie auch in der späteren beruflichen Tätigkeit auf sie zukommen werden.

In der klinischen Praxis steht jedoch nicht immer für jedes zu vermittelnde Krankheitsbild auch ein entsprechender Patient zur Verfügung, bzw. können die Patienten natürlich nicht beliebig durch den Studentenunterricht belastet werden (Renschler, 1990). Aus diesem Grund müssen neben dem realen Patientenkontakt auch andere Formen des problemorientierten Lernens zum Tragen kommen. Dabei erhofft man sich insbesondere durch den Einsatz fallbasierter Computer-

² Law & Wong sprechen deshalb nicht ohne Grund von beunruhigenden Brüchen zwischen dem schulischen Lernen und der außerschulischen kognitiven Tätigkeit (nach Kohler, B. (1998): *Problemorientierte Gestaltung von Lernumgebungen. Didaktische Grundorientierung von Lerntexten und ihr Einfluß auf die Bewältigung von Problemlöse- und Kenntnisaufgaben.* Weinheim: Deutscher Studien Verlag.)

lernprogramme einen großen Erfolg. Diese zielen durch den Einsatz interaktiver und multimedialer Elemente nicht nur auf eine aktive und eigenständige Wissensaneignung ab, sondern sie ermöglichen den Lernern auch eine größere Praxisnähe (Gräsel, 1998).

Aufgrund des erhofften großen Potentials sind auch im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung in letzter Zeit verstärkt fallbasierte, problemorientierte *Computerlernprogramme* konzipiert und in den Unterricht integriert worden. Der Aufbau dieser Programme folgt in der Regel einem vergleichbaren Schema: Zunächst wird den Studenten ein simulierter Patientenfall vorgestellt, den sie dann im weiteren Verlauf der Programmbearbeitung ‚behandeln‘ sollen. Genauer heißt dies: Die Studierenden werden an unterschiedlichen Stellen des Lernprogramms dazu aufgefordert, Entscheidungen zu treffen und so das weitere Vorgehen zu bestimmen. Hierfür müssen sie zuvor erhobene Befunde miteinander in Beziehung setzen und relevante von irrelevanten Informationen abgrenzen.

Evaluationen zum Einsatz fallbasierter Computerlernprogramme erfolgten bisher allerdings eher unsystematisch. So konnte zwar in nahezu allen Studien nachgewiesen werden, daß die Studenten motiviert sind, mit entsprechenden Programmen zu arbeiten. Ob sich jedoch auf diese Weise auch das gewünschte Lernziel erreichen läßt, nämlich die Vermeidung von trägem Wissen und die Verbesserung des Wissenstransfers, ist bisher noch unklar. Ebenso zeigte eine eingehende Sichtung der entsprechenden Literatur, daß grundlegende Aspekte wie beispielsweise der Einfluß des Geschlechts oder mögliche Vorerfahrungen im Umgang mit entsprechenden Lernumgebungen in letzter Zeit nicht untersucht worden sind.

Das *Anliegen dieser Arbeit* besteht darin, die genannten Forschungsdefizite möglichst zu beseitigen. Aus diesem Grund soll ein für die medizinische Hochschulausbildung konzipiertes Computerlernprogramm – ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ – im Hinblick auf grundlegende, bisher jedoch kaum oder gar nicht untersuchte Fragestellungen evaluiert werden, so daß dem Leser abschließend ein umfassendes Bild über das Potential computerbasierter Lernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums geboten werden kann.

Die vorliegende Arbeit setzt sich aus zwei Teilen, dem theoretischen und dem empirischen, zusammen.

Der theoretische Teil dieser Arbeit hat folgende Struktur:

Kapitel 1 enthält grundlegende Annahmen unterschiedlicher lernpsychologischer Ausrichtungen zum Prozeß der Wissensaneignung. Nachdem zunächst kurz der Wissenserwerb aus behavioristischer und kognitionspsychologischer Perspektive geschildert wird, liegt das Augenmerk dann auf den konstruktivistischen Lerntheorien. Hier werden insbesondere die Grundannahmen des Lerngeschehens und die

damit verbundenen Lernziele genauer dargestellt. Außerdem wird auf die Rolle und das Potential des problemorientierten Lernens im Rahmen der praktischen Umsetzung dieser Grundannahmen genauer eingegangen.

In **Kapitel 2** werden dann die in der Instruktionspsychologie vorhandenen konstruktivistischen Ansätze genauer vorgestellt. Dabei erfolgt eine Einschränkung der sehr umfassenden Thematik auf die drei zur Zeit prominentesten konstruktivistischen Instruktionsansätze: den *anchored instruction*-Ansatz, den *cognitive flexibility*-Ansatz und den *cognitive apprenticeship*-Ansatz. Auf den letztgenannten wird detaillierter eingegangen, da er nicht nur einige der grundlegenden Aspekte der beiden anderen Instruktionsdesigns aufgreift, sondern sich außerdem besonders für den Einsatz im Rahmen der Mediziner Ausbildung zu eignen scheint. Ebenso wird in diesem Kapitel der Einsatz des problemorientierten Lernens in diesen drei Instruktionsansätzen kurz diskutiert.

Kapitel 3 setzt sich genauer mit den Möglichkeiten des computerbasierten Lernens im Rahmen konstruktivistischer Instruktionsdesigns auseinander. Dabei geht es in erster Linie um die Möglichkeiten, die sich durch den Einsatz von Multimedia und Interaktivität in diesem Bereich ergeben. Außerdem wird auf die Evaluation entsprechender Lernprogramme eingegangen und die Schwierigkeiten, die sich hier ergeben, herausgestellt.

Kapitel 4 leitet über zur medizinischen Hochschulausbildung und zu den Defiziten, die sich im Rahmen dieser Ausbildung ergeben. Um diesen Defiziten entgegenzuwirken, wird von vielen Seiten der Einsatz problemorientierten Lernens propagiert. In Kapitel 4 erfolgt eine Darstellung der Versuche, die in diese Richtung unternommen worden sind. Dabei wird insbesondere auf die Entwicklung problemorientierter Curricula und – für diese Arbeit von besonderem Interesse – auf den Einsatz problemorientierter Computerlernprogramme im Rahmen der Mediziner Ausbildung genauer eingegangen.

Im zweiten Teil der Arbeit, der die **Kapitel 5 bis 10** umfaßt, wird die empirische Studie vorgestellt. Zunächst erfolgt eine Beschreibung des Aufbaus und der Inhalte des computerbasierten Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘; anschließend werden die unterschiedlichen Fragestellungen dieser Arbeit kurz skizziert.

Der weitere Teil der empirischen Studie gliedert sich in die Bereiche ‚Voruntersuchung‘, ‚formative Evaluation‘ und ‚summative Evaluation‘. Im Rahmen dieser drei Untersuchungen werden einzelne Teilstudien vorgestellt, in denen verschiedene Benutzergruppen im Hinblick auf bestimmte Fragestellungen miteinander verglichen werden. Die Beschreibung jeder einzelnen Teilstudie umfaßt die Aspekte ‚Fragestellung‘, ‚Stichproben‘ und ‚Darstellung und Diskussion der Ergebnisse‘; abschließend wird dem Leser jeweils eine Zusammenfassung der entsprechenden Teiluntersuchung geboten. Der skizzierte Aufbau ist bewußt für jede einzelne Unterstudie gewählt worden, um dem Leser auf diese Weise die Möglich-

keit zu bieten, lediglich die ihn interessierenden Untersuchungen zu lesen, ohne auf Informationen aus vorherigen Kapiteln angewiesen zu sein.

In **Kapitel 10** werden die Ergebnisse aller Teilstudien zusammenfassend diskutiert. Abschließend wird in diesem Kapitel auf die Frage eingegangen, welche Konsequenzen sich aus den Ergebnissen der unterschiedlichen Untersuchungen für die Gestaltung problemorientierter Lernumgebungen im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung ableiten lassen.

A Theoretischer Teil

1 **Wissenserwerb aus konstruktivistischer Perspektive**

In den nachfolgenden Unterkapiteln soll der Begriff des Wissenserwerbs, der in dieser Arbeit eine zentrale Stellung einnimmt, genauer beleuchtet werden.

Zunächst wird dem Leser ein kurzer historischer Überblick in der Form geboten, daß die zentralen Grundannahmen behavioristischer und kognitivistischer Lerntheorien dargestellt werden. Während die behavioristische Auffassung von Lernen heute kaum noch auf Forschungsinteresse stößt und nur der Vollständigkeit halber hier mit aufgeführt wird, besitzt die kognitivistische Auffassung des Wissenserwerbs durchaus Relevanz für den zur Zeit im Mittelpunkt des Interesses stehenden konstruktivistischen Ansatz des Lehrens und Lernens. Zu beiden Ausrichtungen werden exemplarisch jeweils die Theorien zweier Vertreter genauer vorgestellt. So wird im Rahmen des Kapitels ‚Lernen aus behavioristischer Perspektive‘ auf das *Klassische Konditionieren* nach Pawlow und das *Operante Konditionieren* nach Skinner eingegangen. Als beispielhafte Vertreter kognitivistischer Lerntheorien werden Bandura und Piaget vorgestellt. So kommt gerade Banduras *sozial-kognitiver Lerntheorie* besondere Bedeutung hinsichtlich des in Kap. 2.4 beschriebenen konstruktivistischen Instruktionsansatzes des *cognitive apprenticeship* zu. Piaget mit seiner *Theorie der genetischen Epistemologie* wurde ausgewählt, da er als einer der Vorläufer konstruktivistischer Lerntheoretiker anzusehen ist (Law, 1995).

Im Anschluß an den historischen Abriß wird der Begriff des Lernens im Konstruktivismus, der für diese Arbeit von wesentlicher Bedeutung ist, genauer dargestellt.³ Hier werden zunächst detailliert die Grundannahmen der Auffassung von Lernen beschrieben, anschließend wird auf die Ziele konstruktivistischer Lerntheorien - die Vermeidung von trägem Wissen und die Verbesserung des Wissenstransfers - eingegangen. Weiterhin wird die Methode des problemorientierten Lernens als geeignetes Verfahren zur Erreichung dieser Ziele genauer beschrieben. Den Abschluß des Kapitels ‚Wissenserwerb aus konstruktivistischer Perspektive‘ bildet eine tabellarische Übersicht, in der noch einmal die zentralen Grundannahmen traditioneller, d.h. behavioristischer und kognitivistischer, sowie konstruktivistischer Lerntheorien einander gegenübergestellt werden.

³ So hat sich – wie sich im weiteren Verlauf dieser Arbeit zeigen wird – die konstruktivistische Auffassung des Wissenserwerbs als besonders anschlussfähig für die lerntheoretische Theorienbildung und die instruktionale Unterstützung erwiesen.

1.1 Historische Entwicklung des Wissenserwerbs

1.1.1 Lernen aus behavioristischer Perspektive

Psychologie, wie sie der Behaviorist sieht, ist ein vollkommen objektiver, experimenteller Zweig der Naturwissenschaft. Ihr theoretisches Ziel ist die Vorhersage und Kontrolle von Verhalten. Introspektion spielt keine wesentliche Rolle in ihren Methoden, und auch der wissenschaftliche Wert ihrer Daten hängt nicht davon ab, inwieweit sie sich zu einer Interpretation in Bewußtseinsbegriffen eignen. Bei seinem Bemühen, ein einheitliches Schema der Reaktionen von Lebewesen zu gewinnen, erkennt der Behaviorist keine Trennungslinie zwischen Mensch und Tier an. Das Verhalten des Menschen in all seiner Feinheit und Komplexität macht nur einen Teil der behavioristischen Forschung aus.⁴ (zitiert nach Watson, 1968, S. 13)

Mit diesen Worten beginnt 1913 Watsons erste Veröffentlichung zu dem von ihm begründeten Behaviorismus. Bereits in diesem kurzen Ausschnitt wird das Ziel behavioristischer Lerntheorien - die Kontrolle und Vorhersage von Verhalten - deutlich. Von Interesse ist dabei das als ‚objektiv‘ erachtete, beobachtbare und meßbare Verhalten; auf die Beschreibung von Bewußtseinsinhalten (Introspektion) wird aufgrund der Subjektivität der so gewonnenen Daten bewußt verzichtet.

Die Aufgabe der Psychologie wird im Behaviorismus darin gesehen, sich mit den Verbindungen zwischen Reizen und Reaktionen auseinanderzusetzen (Sanders, 1978). So muß laut Watson der Verhaltenspsychologe in der Lage sein, bei einer bekannten Stimulierung des Organismus vorherzusagen, wie dieser Organismus reagieren wird, bzw. umgekehrt muß aufgrund der Reaktion des Organismus der auf ihn einwirkende Reiz feststellbar sein (Sanders, 1978). Als Reiz-Reaktions-Theorie entwirft der Behaviorismus somit das Modell vom Organismus als sog. ‚black box‘. Dies bedeutet: Auf den Organismus wirkt ein bestimmter Reiz ein und in Folge zeigt der Organismus eine bestimmte Reaktion; im Organismus ablaufende Prozesse sind nicht von Bedeutung, da sie nicht objektiv beobachtbar sind.

Eine zentrale Stellung in diesen Reiz-Reaktions-Modellen nimmt das Lernen ein. Dieses wird verstanden als eine Veränderung im Verhalten oder Verhaltenspotential des Organismus hinsichtlich einer bestimmten Situation, wobei diese Veränderung „auf eine wiederholte Erfahrung des Organismus in dieser Situation zurückgeht, vorausgesetzt, daß diese Verhaltensänderung nicht auf angeborene Reaktionstendenzen, Reifung oder vorübergehende Zustände zurückgeführt werden kann“ (Bower & Hilgard, 1983, S. 31).

Im folgenden sollen zwei den Behaviorismus besonders prägende Lernmodelle vorgestellt werden: das Modell des *Klassischen Konditionierens* nach Pawlow und das Modell des *Operanten Konditionierens* nach Skinner. Diese sollen hier jedoch nur in ihren groben Grundzügen dargestellt werden, eine ausführlichere Abhandlung findet sich u.a. bei Herkner (1991).

⁴ Der Originalartikel mit dem Titel „Psychology, as the behaviorist views it“ erschien 1913 in der Zeitschrift *Psych. Rev.* Nr. 20 (158-177).

1.1.1.1 Das Klassische Konditionieren nach Pawlow

Einen besonderen Stellenwert im Klassischen Konditionieren nimmt der sog. *bedingte Reflex* bzw. die *bedingte Reaktion* ein. Das grundlegende Merkmal des bedingten Reflexes ist, daß ein angeborener, d.h. unbedingter Reflex, mit einem beliebigen anderen Ereignis in der Weise verknüpft wird, daß dieses Ereignis entweder den ursprünglichen Reflex selbst oder einen damit eng in Zusammenhang stehenden Vorgang auslöst (Dorsch, 1987). Diese Art der Konditionierung wurde erstmals von Pawlow beschrieben (ebd.).

So fand Pawlow heraus, daß ein Hund bei einem bestimmten Glockenton anfang, Speichel abzusondern, wenn dieser Glockenton zuvor mehrmals mit der Gabe von Futter gekoppelt worden war. Damit diese Kopplung erfolgreich war, hatte Pawlow zunächst das neutrale Ereignis ‚Glockenton‘ (NS = neutral stimulus) zeitgleich mit dem unbedingten Reiz ‚Futter‘ (UCS = unconditioned stimulus) präsentiert und so bei dem Hund eine unbedingte Reaktion (UCR = unconditioned reaction), nämlich die Speichelabsonderung, hervorgerufen. Die mehrmalige Wiederholung dieser gemeinsamen Darbietung führte schließlich dazu, daß schon allein durch den Einsatz des Glockentons der Hund begann, Speichel abzusondern. Der Glockenton war somit zu einem bedingten Reiz (CS = conditioned stimulus) und die Speichelabsonderung zu einer bedingten Reaktion (CR = conditioned reaction) geworden (Dorsch, 1987).

Vereinfacht läßt sich der hier stattgefundene Lernprozeß folgendermaßen darstellen (Herkner, 1991):

Ausgangssituation:		
Glockenton (NS)	→	keine bestimmte Reaktion
Futter (UCS)	→	Speichelabsonderung (UCR)
Lernprozeß:		
Nahrung (UCS) + Glockenton (NS)	→	Speichelabsonderung (UCR)
Mehrmaliges Wiederholen		
Lernergebnis:		
Glockenton (CS)	→	Speichelabsonderung (CR)

Abb. 1: Schematische Veranschaulichung des Klassischen Konditionierens nach Pawlow (modifiziert nach Herkner, 1991)

Zu einer Abschwächung der konditionierten Reaktion kommt es dann, wenn der konditionierte Reiz wiederholt ohne den unkonditionierten Reiz dargeboten wird.

Weiterhin ist eine *Reizgeneralisation* möglich, im Falle des Pawlowschen Experiments bedeutet dies, daß der Hund auch auf ähnliche Glockentöne hin anfängt, Speichel abzusondern, wobei die konditionierte Reaktion um so stärker auftritt, je ähnlicher die neue Situation der alten Situation ist (Herkner, 1991).

1.1.1.2 Das Operante Konditionieren nach Skinner

Nach Skinner lassen sich Verhaltensweisen zwei unterschiedlichen Klassen zuordnen:

- a) Reflexen, d.h. Verhaltensweisen, die zwangsläufig von bestimmten Reizen ausgelöst werden und
- b) Operanten, d.h. Verhalten, das in (fast) jeder Situation willkürlich hervorgerufen und auch abgebrochen werden kann.

Unter Lernen versteht Skinner die Veränderung der Auftretenshäufigkeit von Operanten. Diese Auftretenshäufigkeit versuchte Skinner experimentell durch die unmittelbare Gabe von Verstärkern, beispielsweise Futter, zu erhöhen, bzw. durch die Darbietung von aversiven Reizen, beispielsweise Elektroschocks, zu senken (Herkner, 1991).

Eine für das operante Konditionieren typische Versuchsanordnung ist die sog. *Skinner-Box*. Hier wird eine Taube in einen Käfig gesetzt, in dem ein Hebel angebracht ist. Berührt die Taube diesen Hebel, so bekommt sie unmittelbar darauf eine Futterpille angeboten. Das Resultat ist ein Ansteigen der Hebeldruckfrequenz der Taube; im Sinne von Skinner heißt dies, daß die Taube ‚gelernt‘ hat, diesen Hebel zu drücken. Der genaue Versuchsaufbau sieht so aus, daß zunächst die Basisrate des Operanten bestimmt wird, d.h. es wird registriert, wie häufig die Taube in einem bestimmten Zeitintervall zufällig den Hebel drückt. Hier findet noch keine Verstärkung des Verhaltens statt. In der anschließenden Lernphase wird jedes Hebeldrücken der Taube unmittelbar durch die Gabe einer Futterpille verstärkt. Nach einiger Zeit zeigt sich, daß es trotz regelmäßiger Verstärkung nicht zu einem weiteren Ansteigen der Verhaltenshäufigkeit kommt; die Taube hat die sog. ‚Plateauphase‘ erreicht. Die Extinktion setzt dann ein, wenn ab einem bestimmten Zeitpunkt der Operant nicht mehr regelmäßig verstärkt wird. Die Auftretenshäufigkeit des Operanten nähert sich wieder der Basisrate an (Herkner, 1991).

Die folgende Graphik veranschaulicht noch einmal die verschiedenen Phasen des Operanten Konditionierens:

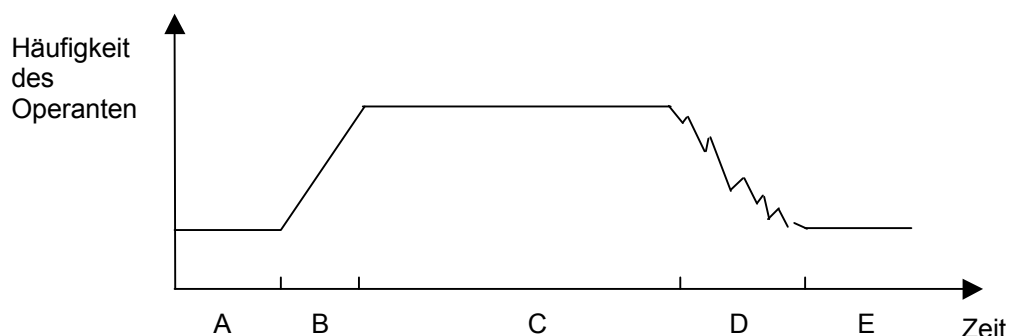


Abb. 2: Schematische Veranschaulichung des Lernprozesses im Sinne des Operanten Konditionierens nach Skinner (A = Basisrate, B = Lernphase, C = Plateauphase, D = Extinktionsphase, E = Basisrate)

Von Bedeutung für die Lerngeschwindigkeit ist die zeitliche Distanz zwischen Operant und dargebotenem Verstärker. So hat sich laut Herkner (1991) gezeigt: Je enger diese zeitliche Verbindung ist, um so schneller kommt es zu einem Lernerfolg.

Wie auch beim Klassischen Konditionieren kann es zu einer Reizgeneralisation kommen, wobei auch hier gilt, daß das neue Verhalten um so mehr auf eine neue Situation übertragen wird, je ähnlicher diese Situation der ursprünglichen Lernsituation ist (Herkner, 1991).

1.1.2 Lernen aus kognitionspsychologischer Perspektive

In den späten 50er Jahren vollzog mit der sog. ‚kognitiven Wende‘ ein Paradigmenwechsel von den behavioristischen zu den kognitiven Lerntheorien (Jonassen, 1991). Anders als die Behavioristen, die ausschließlich am *Verhalten* der Lerner interessiert sind und mentale Prozesse theoretisch unberücksichtigt lassen, legen die kognitiven Lerntheoretiker ihr Augenmerk verstärkt darauf, wie Lerner ihre *Umwelt* kognizieren. Eine besondere Rolle spielen dabei intervenierende Variablen, d.h. Prozesse, die zwischen dem Reiz und der darauf folgenden Reaktion vermitteln. So sehen Kognitivisten die Interpretation des Reizes, die auf Vorerfahrungen, Erwartungen etc. beruht, als entscheidend für die sich anschließende Reaktion an (Herkner, 1991).

Lernen wird nicht länger als eine Veränderung des Verhaltens oder Verhaltenspotentials verstanden, sondern als ein innerhalb des kognitiven Systems des Lerners ablaufender Prozeß (Euler, 1994). Das Ziel des Lernprozesses ist die Vermittlung einer objektiven Realität (Jonassen, 1991). Im Mittelpunkt kognitivistischen Forschungsinteresses steht dabei zum einen die Frage, was Lerner wissen und wie sie zu diesem Wissen kommen (ebd.). Zum anderen gilt es, zu erforschen, wie Lerner ihr vorhandenes Wissen anwenden, um Entscheidungen fällen und wirksam handeln zu können (Bower & Hilgard, 1983).

Im folgenden wird zunächst die *sozial-kognitive Lerntheorie* von Bandura in ihren Grundzügen dargestellt, da sie nach Meinung der Autorin den konstruktivistischen Instruktionsansatz des *cognitive apprenticeship* (vgl. Kap. 2.4) entscheidend mit beeinflusst hat. Im Anschluß wird auf die *Theorie der genetischen Epistemologie* nach Piaget eingegangen. Piaget - von manchen auch als Begründer des Konstruktivismus bezeichnet (Anonymus, 1999a) - wird in dieser Arbeit, wie auch bei Law (1995) oder Jonassen (1991), den kognitiven Lerntheoretikern zugerechnet und als Vorläufer des Konstruktivismus angesehen. Diese Zuordnung erklärt sich aus der Tatsache, daß Piaget mentale Konstruktionen als Repräsentation der objektiven Realität ansieht (Law, 1995), diese objektive

Realität jedoch von konstruktivistischen Lerntheoretikern mehr oder weniger vehement negiert wird (vgl. Kap. 1.2).

1.1.2.1 Die sozial-kognitive Lerntheorie nach Bandura

In seiner sozial-kognitiven Lerntheorie betont Bandura die Bedeutung von Beobachtung und Imitation für das Erlernen von Verhalten, Einstellungen und Emotionen:

Learning would be exceedingly laborious, not to mention hazardous, if people had to rely solely on the effects of their own actions to inform them what to do. Fortunately, most human behavior is learned observationally through modeling: from observing others one forms an idea of how new behaviors are performed, and on later occasions this coded information serves as a guide for action. (Anonymus, 1999a, S. 1).

Für Bandura bedeutet Lernen die Bildung von Hypothesen über die Konsequenzen von Verhalten und die Speicherung wahrgenommener Reiz(folgen) im Langzeitgedächtnis (Herkner, 1991). Diese Einprägung beobachteter Verhaltenssequenzen kann durch eine bildhafte oder verbale Beschreibung geschehen. Dabei können alle Einzelheiten einer Verhaltenssequenz oder nur größere Reizeinheiten gespeichert werden (ebd.).

Bandura sieht imitatives Verhalten lediglich als notwendige, nicht aber als hinreichende Bedingung für Lernen an. Ob und wie oft gelernte Verhaltensweisen schließlich gezeigt werden, hängt neben Motivationsvariablen auch von Konsequenz- und Effizienzerwartungen ab (Herkner, 1991). Konsequenzerwartungen werden dabei nicht nur aufgrund selbst erlebter sondern auch aufgrund beobachteter Verhaltenskonsequenzen gebildet. Die (wiederholte) Beobachtung, daß jemand mit einem bestimmten Verhalten erfolgreich ist, führt zu der Bildung positiver Konsequenzerwartungen; die (wiederholte) Beobachtung von Bestrafung dagegen zu negativen Konsequenzerwartungen. Diese nicht selbst erlebten Verstärker bzw. aversiven Reize werden von Bandura als stellvertretende Verhaltenskonsequenzen bezeichnet, wobei er betont, daß sich diese nur auf das Verhalten auswirken, nicht aber auf das Lernen dieses Verhaltens (Herkner, 1991).

Mit Effizienzerwartung bezeichnet Bandura den Grad der Gewißheit, daß man in der Lage ist, ein bestimmtes Verhalten korrekt auszuführen, das notwendig ist, um die erwarteten Konsequenzen herbeizuführen. Es lassen sich vier Quellen von Effizienzerwartungen unterscheiden:

- a) eigene Erfahrungen, d.h. je öfter und besser die Durchführung eines konkreten Verhaltens bisher gelungen ist, desto höher ist die Effizienzerwartung,
- b) Beobachtung, d.h. aus der Beobachtung anderer werden Schlüsse auf die eigene Beherrschung des Verhaltens gezogen,

- c) sprachliche Kommunikation, d.h. auch verbale Informationen können Effizienzerwartungen ausbilden und
- d) Aktivierung und Gefühle, d.h. der Grad der Aktivierung und die Art der ausgelösten Gefühle bei einer bestimmten Tätigkeit lassen auf die Beherrschung dieser Tätigkeit schließen (Herkner, 1991).

Nach Bandura müssen folgende vier Aspekte erfüllt bzw. vorhanden sein, damit Lernen am Modell stattfinden kann:

- Aufmerksamkeit: Die Aufmerksamkeit, mit der eine Modellperson beobachtet wird, hängt von ihrer Auffälligkeit und affektiven Valenz sowie von der Komplexität und dem funktionalen Wert des gezeigten Verhaltens ab.
- Gedächtnis: Die Speicherung beobachteten Verhaltens hängt sowohl von der Kodierung und Strukturierung des Lernmaterials ab als auch von der vorgestellten oder tatsächlichen Wiederholung des Verhaltens.
- Verhalten: Die Imitation von Verhalten wird durch die allgemeinen motorischen Fähigkeiten des Lerners bestimmt.
- Motivation: Die Häufigkeit der Imitation wird durch positive und negative interne bzw. externe Verstärkung sowie durch Effizienzerwartungen beeinflusst (Herkner, 1991).

Das folgende Schema veranschaulicht noch einmal Banduras Vorstellung vom Lernprozeß:

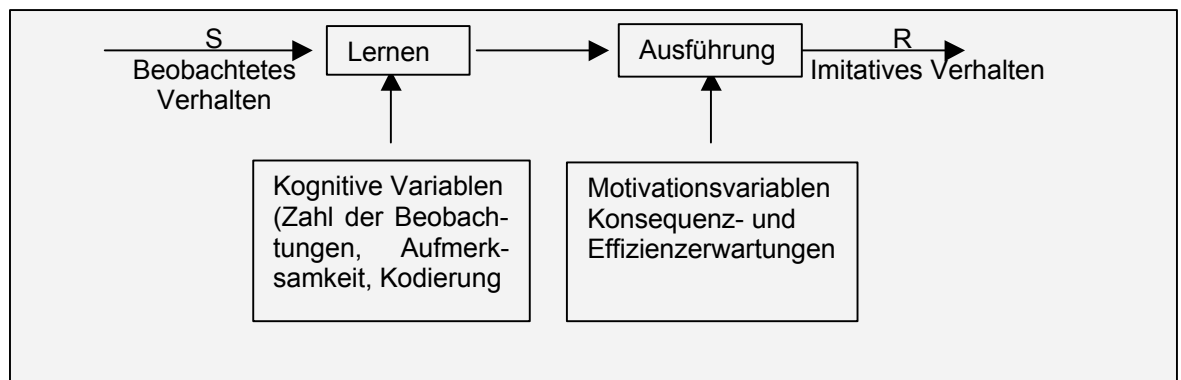


Abb. 3: Schematische Veranschaulichung des Lernprozesses im Sinne der sozial-kognitiven Lerntheorie nach Bandura

Im Sinne der sozial-kognitiven Lerntheorie von Bandura läßt sich Lernen folglich als die Speicherung beobachteter Verhaltensweisen verstehen, wobei der Lernvorgang durch Aufmerksamkeits- und Gedächtnisleistungen beeinflusst wird und die Ausführung des gelernten Verhaltens von Konsequenz- und Effizienzerwartungen bestimmt wird (Herkner, 1991).

1.1.2.2 Die Theorie der genetische Epistemologie nach Piaget

Piaget beschäftigte sich über mehrere Jahrzehnte hinweg mit der intellektuellen Entwicklung des Menschen. Insbesondere erforschte er die Intelligenzentwicklung im Kindesalter. Als zentrales Element seiner Theorie der genetischen Epistemologie ist das Konzept der *kognitiven Struktur* anzusehen, wobei Piaget unter einer Struktur die „kategorisierende Zusammenfassung von Handlungsweisen“ (Montada, 1987, S. 415) versteht. Diese kognitiven Strukturen bestimmen, in welcher Form neue Informationen aufgenommen und verarbeitet werden (Anonymus, 1999b).

So spricht Piaget von *Assimilation* dann, wenn der Organismus die aus der Umwelt aufgenommenen Informationen seinen Strukturen anpaßt, d.h. der Mensch verhält sich beim Wissenserwerb nicht passiv, sondern er verändert die Inhalte der Umwelt, indem er ihnen seine ihm eigene Struktur aufprägt (Dorsch, 1987).

Die gedankliche Assimilation besteht aus der Einverleibung der Objekte in die Schemata des Verhaltens, Schemata, welche nichts anderes sind, als Gerippe der Handlungen, die der Mensch in der Wirklichkeit aktiv wiederholen kann. (Piaget, zitiert nach Dorsch, 1987, S.54).

Der gegenteilige Vorgang wird von Piaget mit dem Begriff der *Akkommodation* bezeichnet. Hier kommt es zu einer Veränderung der sensumotorischen und kognitiven Strukturen durch die äußeren Inhalte (Dorsch, 1987). Kognitive Strukturen haben nach Piaget den Status hypothetischer Konstrukte. Hierunter ist zu verstehen, daß verschiedene Verhaltensweisen, an denen sich gleiche strukturelle Merkmale erkennen lassen, etwa zur gleichen Zeit in der Entwicklung auftauchen (Montada, 1987).

Piaget unterscheidet vier Hauptstadien der geistigen Entwicklung. Auf diese wird im folgenden nur kurz eingegangen:⁵

1. sensumotorisches Stadium (0-2 Jahre)
Beschäftigung mit konkreten Objekten
2. voroperatorisches, anschauliches Stadium (2-6 Jahre)
Beschäftigung mit Symbolen
3. konkret-operatorisches Stadium (6-11 Jahre)
Beschäftigung mit Klassen, Relationen, Nummern
4. formal-operatorisches Stadium (ab 11 Jahre)
Beschäftigung mit Gedanken (Ginn, W. Y., 1995)

Jedes Individuum muß diese vier Stufen in vorgegebener Reihenfolge durchlaufen. Ein Überspringen einzelner Stufen oder der Rückschritt auf bereits absolvierte Stufen ist nicht möglich (Montada, 1987). Der Auslöser für die geistige Entwicklung liegt im natürlichen Streben des Menschen nach Gleichgewicht, von

⁵ Genauerer läßt sich nachlesen bei Montada, L. (1987): Die geistige Entwicklung aus der Sicht Jean Piagets. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie*. Weinheim: Psychologie Verlags Union (Kap. 8).

Piaget auch als *Äquilibrationsprozeß* bezeichnet (Montada, 1987). Hierunter ist der Impuls des Menschen zur inneren Koordination und zum Aufbau immer komplexerer Strukturen zu verstehen. Dieser Impuls resultiert aus Informationen der Umwelt, die sich so sehr von den mentalen Strukturen des Organismus unterscheiden, daß sie nicht adaptiert werden können, die aber aufgrund ihres Inhaltes auch nicht zurückgewiesen werden können. Die betreffende Person befindet sich so lange im Zustand des Ungleichgewichts, bis die Adaptation der Informationen möglich ist (Ginn, 1995).

Im Sinne der Theorie der genetischen Epistemologie besteht das Ziel des Lernprozesses in der Verbesserung der eigenen Erkenntnisse und nicht in der Übernahme fremder Erkenntnisse. Der Lehrer muß die Erkenntnismöglichkeiten des Lerners richtig einschätzen und ihm entsprechende Probleme zur Bearbeitung vorlegen. Diese Probleme müssen vom Lerner als solche erkannt werden und durch ihn lösbar sein. Lernen ist demnach nicht als passiver Wissenstransfer vom Lehrer auf den Lerner zu verstehen, sondern die Lerninhalte müssen vom Lerner selbst (re)konstruiert werden. Nur so ist gewährleistet, daß das erworbene Wissen auch auf andere, neue Lernsituationen übertragen und angewendet werden kann (Montada, 1987).

1.2 Grundannahmen konstruktivistischer Lerntheorien

Eine Neuakzentuierung erfahren die kognitiven Lerntheorien durch den Konstruktivismus, wobei Piaget mit seiner Theorie der genetischen Epistemologie die gemeinsame Grundlage bildet (vgl. Kap. 1.1.2.2). Im Gegensatz zu Behaviorismus und Kognitivismus liegt der Grundstein des Konstruktivismus darin, daß die Realität als von den Erfahrungen des Individuums bestimmt angesehen wird (Law, 1995).⁶

Konstruktivistische Lerntheoretiker gehen davon aus, daß jeder Lerner seine eigene Wirklichkeit konstruiert bzw. sie zumindest wesentlich interpretiert. Dabei bringt der Lerner eigene Vorerfahrungen, Vorstellungen und Einstellungen in den Lernprozeß ein, die die Wissensverarbeitung mitbestimmen (Schenkel, 1993). Die Welt, in der die Menschen leben und lernen, ist demnach nicht ein sinnlich erfahrbares Abbild einer an sich existierenden Welt, sondern eine individuelle Konstruktion, die die Menschen selbst - in Abhängigkeit von Vorerfahrungen und sozialen Situationen - ständig neu bilden (Collins & Brown nach Weber, 1997). Im

⁶ Cooper (1993) faßt den Wandel der Lerntheorien vom Behaviorismus über den Kognitivismus hin zum Konstruktivismus wie folgt zusammen: „To the behaviorist, the internal processing is of no interest, to the cognitivist, the internal processing is only of importance to the extent to which it explains how external reality is understood. In contrast, the constructivist views the mind as a builder of symbols – the tools to represent the knower’s reality.“ (zitiert nach Euler, 1994, S. 7)

Konstruktivismus wird nicht länger eine objektiv erfahrbare Realität zugrunde gelegt, sondern die Wirklichkeit wird als eine kognitiv konstruierte Realität angesehen, die von anderen Menschen geteilt wird.

In Konsequenz bedeutet dies für den Prozeß des Lernens, daß dieser nicht länger als eine bloß reaktive, reizstimulierte Verhaltensänderung angesehen wird, statt dessen wird Lernen verstanden als " die Fähigkeit zur Bildung, Revision und Erweiterung von Konstrukten über die das Individuum umgebende Wirklichkeit" (Klimsa, 1993, S. 250). Lernen bedeutet also nicht länger die passive, rezeptive Aufnahme von Wissen sondern eine aktive, konstruktive und selbstgesteuerte Wissensaneignung aufgrund von Vorerfahrungen, Vorstellungen und Einstellungen.

Wichtig zur Unterscheidung [konstruktivistischer Lerntheorien] von anderen kognitivistischen Ansätzen ist, daß Wissen im Akt des Erkennens konstruiert wird, es existiert nicht unabhängig vom erkennenden Subjekt, wird dynamisch generiert und nicht fest gespeichert und kann deswegen auch nicht einfach an jemand anderen ohne eigene Rekonstruktion 'übermittelt' werden (...). Wichtig wird deshalb der Prozeß der aktiven Auseinandersetzung mit Aufgaben. (Schulmeister, 1996, S. 68).

Im Hinblick auf die Ziele des Lernprozesses bedeutet dies, daß nicht mehr ein eindeutiges und objektiv nachprüfbares Endverhalten angestrebt werden kann, sondern dem Lerner müssen denkbare Wege der Wissensaneignung aufgezeigt werden, von denen er durchaus abweichen kann (Schenkel, 1993).

Im folgenden wird auf die von der Forschungsgruppe ‚Komplexes Lernen‘ (Renkl & Mandl, München) herausgearbeiteten Grundannahmen konstruktivistischer Lerntheorien genauer eingegangen. Diese Grundannahmen, die nicht als Minimalkonsens unterschiedlicher konstruktivistischer Varianten⁷ zu verstehen sind, sondern sich auf den *gemäßigten Konstruktivismus* beziehen, stellen das Ergebnis eines mehrjährigen Forschungsprozesses dar und haben sich bereits unter verschiedenen Anwendungsbedingungen als viabel erwiesen (Gräsel et al., 1997).

⁷ Im Rahmen dieser Arbeit soll auf die Konstruktivismusdebatte, die sich sehr unübersichtlich gestaltet, nicht weiter eingegangen werden; von Interesse sind hier lediglich die lerntheoretischen Konsequenzen, die sich aus den unterschiedlichen konstruktivistischen Ausrichtungen ergeben. So lassen sich in der Literatur mehrere Spielarten des Konstruktivismus unterscheiden, wobei als extremste Ausrichtungen der *radikale* und der *gemäßigte* Konstruktivismus zu nennen sind. Diese divergieren insbesondere hinsichtlich folgender Aspekte: Während die Vertreter des gemäßigten Konstruktivismus eine objektive Realität nicht negieren, von einer geringeren Dominanz interner Prozesse ausgehen und instruktionaler Intervention einen großen Effekt zuschreiben, leugnen die Vertreter des radikalen Konstruktivismus das Vorhandensein einer objektiven Realität. Ebenso schreiben sie internen Prozessen einen hohen Einfluß zu, während sie die Effekte instruktionaler Unterstützung eher für schwach halten. Eine ausführliche Abhandlung über den Konstruktivismus und seine unterschiedlichen Spielarten findet sich u.a. bei Law, L.-C. (1995): *Constructivist instructional theories and acquisition of expertise* (Forschungsbericht Nr. 48, Ludwig-Maximilian-Universität München, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie).

1.2.1 Lernen ist ein aktiver und konstruktiver Prozeß

Der Wissenserwerb wird nicht mehr länger als ein passiver und rezeptiver Vorgang verstanden, bei dem dem Lerner Wissen ‚eingetrichtert‘ wird, sondern als ein aktiver und konstruktiver Prozeß. Da jedoch die für die Instruktion verwendeten Materialien für sich genommen noch keine Bedeutung haben, muß mit aktivem und konstruktivem Lernen mehr als nur die aufmerksame Verarbeitung von Informationen gemeint sein. Lernmaterialien wie Texte, Bilder oder auch Filme bekommen dieser Auffassung zufolge ihre Bedeutung erst vom Lerner durch die aktive Konstruktion des Wissens zugewiesen. Dies geschieht dadurch, daß Wissen aus unterschiedlichen Bereichen situationsspezifisch auf die aktuelle Aufgabenstellung bezogen wird. Da es sich jedoch bei diesem Vorgang um einen Interpretationsprozeß handelt, sind Vorwissen, Vorerfahrungen und Überzeugungen des Lerners von zentraler Bedeutung. Aus diesem Grund sollten Lernumgebungen⁸ so gestaltet sein, daß sie die Aktivität und Konstruktivität der Lernenden fördern und ihnen die Möglichkeit geben, Erfahrungen und Vorwissen in den Interpretationsprozeß mit einzubeziehen.

1.2.2 Lernen ist situations- und kontextgebunden

Ausgangspunkt dieser Grundannahme ist, daß Wissen zum einen immer in bestimmten Situationen aufgebaut wird, und daß zum anderen diese Situationen bereits festlegen, auf welche weiteren Situationen das Wissen später transferiert werden kann (Jonassen, nach Gräsel et al., 1997).

Diese Annahme steht somit im Gegensatz zu der traditionellen Auffassung von Lernen, die davon ausgeht, daß Wissen unabhängig von Situationen erworben wird und in beliebigen Lernsituationen abgerufen werden kann. Damit Lernen situations- und kontextgebunden stattfinden kann, bedarf es der Implementierung authentischer Lernprobleme. Die Lernumgebungen müssen also bereits die zentralen Merkmale der Anwendungssituation enthalten, d.h. sie dürfen weder inhaltlich in ihrer Komplexität reduziert sein, noch dürfen sie lediglich solche Informationen enthalten, die ausschließlich zur Problemlösung beitragen.

⁸ Der Terminus ‚Lernumgebung‘ soll hier nicht als eine physikalische Umgebung verstanden werden, sondern im Sinne von Reinmann-Rothmeier & Mandl als Arrangements, „die unterschiedliche Materialien, Informationsträger und Hilfen aufeinander abgestimmt mit dem Ziel anbieten, Lernprozesse anzuregen und zu unterstützen“ (1993, S. 248).

1.2.3 Lernen ist ein selbstgesteuerter Prozeß

Der Lerner bestimmt selbst, inwieweit er sein Vorwissen auf das zu lernende Material bezieht und Wissen konstruiert. Idealerweise sollte dem Lerner die Möglichkeit gegeben werden, weite Bereiche des Lernprozesses, eigenständig zu kontrollieren. Aus diesem Grund sollten Lernumgebungen derart gestaltet sein, daß sie dem Lerner ein großes Maß an Selbststeuerung ermöglichen. Fehlt dem Lernenden die Fähigkeit zur Selbststeuerung, beispielsweise weil er aufgrund der Komplexität der Lernsituation überfordert ist, so ist dem durch das Anbieten von Unterstützung entgegenzuwirken.

1.2.4 Lernen ist ein sozialer Prozeß

Der Lernprozeß ist nicht als ein individueller Vorgang zu verstehen, sondern Lernen schließt immer auch soziale Prozesse mit ein. So sind selbst die Wissenskonstruktionen eines für sich alleine Lernenden immer auch durch die Kultur, in der dieses Lernen stattfindet, beeinflusst. Beim Prozeß der Wissensaneignung hat sich der Lernende also sowohl mit seinen *eigenen* Konstruktionen als auch mit den Konstruktionen *anderer* auseinanderzusetzen.

1.3 Ziele konstruktivistischer Lerntheorien

Gemäß behavioristischer und auch kognitiver Lerntheorien besteht das Ziel des Lerngeschehens darin, objektiv vorhandenes Wissen vom Lehrer auf den Lerner zu übertragen, so daß der Lerner reproduzierbares Faktenwissen erwirbt und gesetzte Leistungskriterien erfüllt (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1997). Es konnte jedoch wiederholt gezeigt werden, daß Lerner nicht in der Lage sind, ihr auf solche Weise theoretisch erworbenes Wissen auch praktisch anzuwenden. Sie haben sogenanntes ‚träges Wissen‘ erworben, das nicht oder nur schwer auf andere Anwendungssituationen transferierbar ist (Whitehead, 1929, nach Renkl, 1996).⁹

⁹ Renkl (1996) führt insbesondere drei Erklärungen für die Entstehung von trägem Wissen an:

- Metaprozeßerklärungen: das notwendige Wissen ist zwar vorhanden, wird aber nicht genutzt. Metaprozesse, die gewissermaßen über dem anzuwendenden Wissen laufen, sind defizitär.
- Strukturdefiziterklärungen: die Defizite liegen im anzuwendenden Wissen selbst, d.h. das Wissen ist nicht in solch einer Form vorhanden, die seine Anwendung erlaubt.
- Situiertheitserklärungen: das Wissen ist prinzipiell situativ gebunden. Deshalb ist ein mangelnder Wissenstransfer nicht als Defizit sondern als Normalfall zu sehen.

Die konstruktivistische Lehr- und Lern-Auffassung, die nicht mehr von einer objektiv vermittelbaren Realität ausgeht (vgl. Kap. 1.2), betont dagegen, daß jeder Lerner sein Wissen eigenständig – in Abhängigkeit von Vorerfahrungen und situativem Kontext – konstruiert. Es kann somit nicht länger ein eindeutiges und objektiv nachprüfbares Endverhalten angestrebt werden, sondern die Aufgabe des Lehrers ist es, dem Lernenden denkbare Wege der Wissensaneignung aufzuzeigen, von denen dieser durchaus abweichen kann (Schenkel, 1993). Der Lerner soll angeleitet werden, wie ein Experte zu denken und zu handeln (Law, 1995; Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1997). der Erwerb von Handlungskompetenzen und die Fähigkeit zum Wissenstransfer werden aus diesem Grund als entscheidende Aspekte konstruktivistischen Lernens angesehen. Da gerade der Fähigkeit zum Wissenstransfer in dieser Arbeit eine besondere Bedeutung zukommt (vgl. Kap. 4), wird dieser Begriff im folgenden einer genaueren Betrachtung unterzogen.

Betrachtet man mit Messner (nach Prenzel & Mandl, 1993) den Terminus Wissenstransfer als die Rekonstruktion einer Struktur, so läßt sich folgendes Vier-Felder-Schema aufstellen:

Die Rekonstruktion einer Struktur erfolgt:

Tab. 1: Das Transferschema von Messner (modifiziert nach Prenzel & Mandl, 1993)

	unter vertrauten Bedingungen	unter neuen Bedingungen
in unveränderter Form	Reproduktion	Anwendung (Transfer)
in veränderter Form	Transformation	Anwendung (Transfer)

Wissenstransfer ist demnach als Rekonstruktion des Wissens unter neuen Bedingungen zu verstehen, unabhängig davon, ob sich die Form der Rekonstruktion verändert oder nicht. Prenzel & Mandl (1993) stellen jedoch heraus, daß der Begriff der Rekonstruktion bereits impliziert, daß es sich beim Transfer nicht um eine einfache Wissensübertragung handeln kann.

Nach Prenzel & Mandl (ebd.) hängt ein gelungener Wissenstransfer ganz entscheidend von zwei Faktoren ab:

- a) ob die Person in der Lern- und Konstruktionsphase von sich aus einen breiteren und reichhaltigeren Anwendungsbereich für das Wissen konstruiert oder
- b) ob die Person in der Transfer- oder Rekonstruktionsphase von ihrem Wissen aus einen Anwendungsbereich generiert, in den die Transferaufgabe fällt.

Prenzel & Mandl (1993) führen in diesem Zusammenhang weiter aus, daß der Wissenstransfer bzw. die flexible Anwendbarkeit des Wissens vermutlich entscheidend von dessen subjektiven Anwendungsbereich abhängt. Angenommen wird dabei, daß Wissen um so leichter transferierbar ist, je größer die Menge der Anwendungselemente oder je genauer und differenzierter die Bestimmung der Menge der Anwendungen ist.

Einerseits ist der potentielle Anwendungsbereich gelernten Wissens um so größer, je abstrakter dieses Wissen ist (Messner, nach Prenzel & Mandl, 1993). Andererseits kann der Lerner aus diesen potentiellen Anwendungsbereichen jedoch nur insoweit Nutzen ziehen, wie er mit diesem Wissen subjektive Anwendungen verknüpfen kann. Dies bedeutet: Wird in einem Lernkontext lediglich abstraktes Wissen vermittelt, so bleibt dieses Wissen zunächst auch nur auf den entsprechenden Lernkontext beschränkt. Dieses so erworbene Wissen wird auch als träges Wissen bezeichnet (ebd.). Träges Wissen gilt es jedoch gemäß der konstruktivistischen Lehr- und Lernphilosophie zu vermeiden. Wenn Wissen allerdings im Laufe vieler verschiedener Anwendungsbedingungen abstrahiert wird, so lassen sich eine Reihe von Anwendungsbereichen bestimmen. Dadurch bleibt das abstrahierte Wissen flexibel anwendbar und leichter auf neue Situationen übertragbar (ebd.).

Im Hinblick auf die Ziele konstruktivistischer Lerntheorien läßt sich demnach zusammenfassend festhalten, daß den Lernenden das Denken und Handeln von Experten vermittelt werden soll, oder - anders formuliert - ein Expertisegewinn angestrebt werden soll. Damit dieses Ziel erreicht werden kann, müssen die Lerner das in diesem Zusammenhang zu erwerbende Wissen eigenständig konstruieren. Insbesondere gilt es, den Erwerb trägen Wissens zu vermeiden und die Fähigkeit zum Wissenstransfer zu erhöhen. Dies geschieht dadurch, daß dem Lerner nicht abstraktes Wissen vermittelt wird, sondern daß er das zu erwerbende Wissen im Laufe unterschiedlicher Anwendungsbedingungen abstrahiert. Dieses abstrahierte Wissen bleibt dann flexibel anwendbar, während abstraktes Wissen träge ist und stark an die jeweilige Lernsituation gebunden bleibt.

1.4 Problemorientiertes Lernen und konstruktivistische Lerntheorien

Bevor darauf eingegangen wird, warum das problemorientierte Lernen als Methode der Wahl zur Umsetzung konstruktivistischer Lernziele angesehen wird, soll der Begriff der Problemorientierung einer genaueren Betrachtung unterzogen werden.

Im Sinne von Reinmann-Rothmeier und Mandl (1997) soll unter Problemorientierung verstanden werden,

daß bei der Gestaltung von Lernumgebungen solche Problemstellungen oder -situationen den Ausgangs- und Bezugspunkt des Lernens bilden, die folgende Merkmale haben:

- Sie sind entweder authentisch oder haben Bezug zu authentischen Situationen oder Ereignissen;
- Sie sind für die Lernenden und ihren Lebens- oder Arbeitskontext relevant;
- Sie besitzen Aktualität und allgemeine oder persönliche Brisanz;
- Sie machen neugierig und werfen Fragen auf. (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1997, S. 9)

Das Vorgehen beim problemorientierten Lernen ist dabei folgendes: Der Lerner wird vor ein Problem gestellt. Kann er dieses Problem nicht eigenständig lösen, so werden so lange angemessene, abgestufte Lösungshilfen angeboten, bis das Restproblem vom ihm alleine gelöst werden kann (Kübler, 1990).

Die beschriebenen Merkmale problemorientierter Lernumgebungen stehen in engem Zusammenhang zu den in Kap. 1.2 beschriebenen Grundannahmen konstruktivistischer Lerntheorien (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1997): So wirken authentische Problem- bzw. Lernsituationen auf die Lerner interessant und motivierend. Die Lernenden werden zur Erarbeitung eigener Lösungswege angeregt, was eine aktive Auseinandersetzung mit den Lerninhalten zur Folge hat (Lernen ist ein aktiver und konstruktiver Prozeß). Durch die eigene Erarbeitung von Lösungswegen läuft der Lernprozeß lernergesteuert ab (Lernen ist ein selbstgesteuerter Prozeß). Außerdem können die Lerner ihre eigenen Vorstellungen und Einstellungen in die Problembearbeitung mit einfließen lassen. Da problemorientiertes Lernen per definitionem kontextgebunden ist, erfolgt Lernen somit immer auch situativ (Lernen ist situations- und kontextgebunden). Des weiteren eignet sich ein problemorientiertes Vorgehen besonders gut dazu, auf der Basis sozialer Austauschprozesse mit Mitlernern gemeinsame Lösungsstrategien zu erarbeiten (Lernen ist ein sozialer Prozeß).

Durch das beim problemorientierten Lernen geförderte kritische und produktive Denken wird eine Realisierung der konstruktivistischen Lernziele ‚Vermeidung von tragem Wissen‘ und ‚Erhöhung des Wissenstransfers‘ erhofft (Gräsel, 1997). Dabei wird gerade die aktive und selbstgesteuerte Auseinandersetzung mit Probleminhalten als relevant für den Erwerb aktiven Wissens und den Abbau tragen Wissens angesehen (Spiro, Feltovich & Coulson, 1991). Eine Verbesserung des Wissenstransfer wird dadurch angestrebt, daß neue Kenntnisse direkt in Zusammenhang mit den Anwendungsbedingungen erworben werden. Dies bewirkt, daß die Übertragung des Gelernten auf die Lösung realer Probleme erleichtert wird (Brown et al., nach Gräsel, 1997).

1.5 Unterscheidung traditioneller und konstruktivistischer Lerntheorien

Wie aus den vorhergegangenen Unterkapiteln deutlich wird, unterscheidet sich die traditionelle Lehr-Lern-Auffassung, d.h. Behaviorismus und Kognitivismus, grundlegend von der konstruktivistischen Auffassung des Lehr-Lern-Geschehens. So läßt sich nach Reinmann-Rothmeier & Mandl (1997) die traditionelle Lehr-Lern-Auffassung folgendermaßen skizzieren: "Wer lehrt, darf aktiv sein, wer lernt, muß sich rezeptiv verhalten" (S. 4). Der Prozeß des Wissenserwerbs wird als ein Wissenstransport vom Lehrenden zum Lernenden angesehen. Am Ende dieses Prozesses soll der Lernende das Wissen in genau derselben Form besitzen wie der Lehrende. Nach konstruktivistischer Sicht ist es dagegen die Aufgabe des Lernalers, sich aktiv Wissen anzueignen und dieses individuell aufgrund von Vorerfahrungen und situativen Bedingungen zu konstruieren.

Es wäre wahrscheinlich falsch zu behaupten, daß die traditionelle Lehr-Lern-Philosophie ‚nutzlos‘ ist und durch die konstruktivistische Auffassung abgelöst werden muß. So gibt es durchaus Lernsituationen, in denen ein traditionelles Vorgehen effektiv und angemessen ist, beispielsweise um Neulingen einen ersten Überblick über ein Themengebiet zu vermitteln oder auch um Experten in ein neues Spezialgebiet einzuführen (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1997). Wird jedoch dauerhaft rezeptiv, linear und von außen gesteuert gelernt, so verliert der Lerner nicht nur das Interesse und die Motivation, sondern er erwirbt auch träges Wissen, d.h. Wissen, welches zwar theoretisch gelernt worden ist, jedoch in realen Situationen nicht angewendet werden kann (vgl. Kap. 1.3).

Als Abschluß des Kapitels ‚Wissenserwerb aus konstruktivistischer Perspektive‘ werden zu einer besseren Veranschaulichung noch einmal die Basisannahmen der traditionellen, d.h. behavioristischen und kognitivistischen, sowie der konstruktivistischen Lehr-Lern-Philosophie in tabellarischer Form gegenübergestellt. Diese Basisannahmen, die in den vorherigen Abschnitten bereits explizit herausgearbeitet worden sind, gehen auf Reinmann-Rothmeier & Mandl (1997) zurück.

Tab. 2: Gegenüberstellung der Basisannahmen der traditionellen und der konstruktivistischen Lehr-Lern-Philosophie (modifiziert nach Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1997)

Annahmen zu	Traditionelle Lehr-Lern-Auffassung	Konstruktivistische Lehr-Lern-Auffassung
Prozeß des Lehrens	Ziel des Prozeß des Lehrens ist es, dem Lernenden einen Wissensauschnitt auf solche Weise zu vermitteln, daß er ihn in derselben Form besitzt wie der Lehrende. Dabei können bewährte Lehrmethoden unabhängig von Inhalt, Kontext, Zeitpunkt oder Personenmerkmalen wiederholt erfolgreich angewendet werden.	Lehren bedeutet Anregung, Unterstützung und Beratung des Lernenden. Aufgrund von individuellen Unterschieden der Lernenden sowie der Spezifität jeder einzelnen Lernsituation sind Lehrmethoden nur bedingt wiederholt erfolgreich einsetzbar.

Fortsetzung Tab. 2: Gegenüberstellung der Basisannahmen der traditionellen und der konstruktivistischen Lehr-Lern-Philosophie (modifiziert nach Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1997)

Annahmen zu	Traditionelle Lehr-Lern-Auffassung	Konstruktivistische Lehr-Lern-Auffassung
Position des Lehrenden	Die Aufgabe des Lehrenden besteht darin, dem Lernenden neue Wissensinhalte zu präsentieren und zu erklären, sowie die Lernfortschritte des Lernenden zu kontrollieren bzw. sicherzustellen. Dem Lehrenden kommt demnach die Rolle eines ‚didactic leaders‘ zu.	Der Lehrende ist Berater und Mitgestalter des Lernprozesses. Seine Aufgabe ist es, Problemsituationen und ‚Werkzeuge‘ zur Problembearbeitung bereitzustellen und auf die Bedürfnisse und Schwierigkeiten des Lernenden zu reagieren.
Prozeß des Lernens	Lernen wird als ein rezeptiver, linearer und systematischer Prozeß angesehen.	Lernen wird als aktiv-konstruktiver, multi-dimensionaler und systemischer Prozeß angesehen.
Position des Lernenden	Dem Lernenden wird im Lehr-Lern-Geschehen eine passive Rolle zugewiesen. Lernende müssen von außen angeleitet und kontrolliert werden.	Der Lernende übernimmt im Lehr-Lern-Geschehen eine aktive und selbstgesteuerte Rolle. Lernende erbringen eigene Konstruktionsleistungen.
Inhalte und Ziele	Bei den Lerninhalten handelt es sich um Wissenssysteme, die in ihrer Entwicklung abgeschlossen und klar strukturiert sind. Als grundlegendes Ziel wird die Erreichung der gesetzten Leistungskriterien durch den Lernenden angesehen.	Bei den Lerninhalten handelt es sich um unabgeschlossene Wissenssysteme. Der Erwerb des Wissens ist dabei abhängig von individuellen und sozialen Faktoren. Das grundlegende Ziel des Lehr-Lern-Geschehens besteht darin, daß der Lernende lernt, wie ein Experte zu denken und zu handeln.

1.6 Zusammenfassung

In diesem Kapitel ist der Versuch unternommen worden, den Begriff des Wissenserwerbs aus der Sicht unterschiedlicher lernpsychologischer Ausrichtungen genauer zu beleuchten.

So ist zunächst die behavioristische Auffassung von Lernen genauer beschrieben worden. Im Behaviorismus wird der Organismus als sog. ‚black box‘ angesehen, die auf einen bestimmten Reiz in einer bestimmten Form reagiert. Internale Prozesse spielen in dieser Reiz-Reaktions-Theorie keine Rolle, da sie nicht objektiv beobachtbar sind. Gerade das Lernen nimmt im Behaviorismus eine zentrale Rolle ein. Dieses wird verstanden als eine Veränderung im Verhalten oder

Verhaltenspotential des Organismus hinsichtlich einer bestimmten Situation unter der Voraussetzung, daß diese Verhaltensänderung nicht auf angeborene Reaktionstendenzen, Reifung oder vorübergehende Zustände zurückgeführt werden kann (Bower & Hilgard, 1983). Im Rahmen der behavioristischen Lernauffassung sind weiterhin das *Klassische Konditionieren* nach Pawlow und das *Operante Konditionieren* nach Skinner genauer beschrieben worden. Hier ist jeweils anhand der klassischen Experimente der Vorgang des Lernens mit seinen unterschiedlichen Phasen dargestellt worden.

Im Zuge der kognitiven Wende kam es Ende der 50er Jahre zu einem Paradigmenwechsel von den behavioristischen zu den kognitivistischen Lerntheorien. Hier wurden mentale Prozesse nicht länger theoretisch ausgeblendet, sondern die Kognitionen des Menschen bzgl. seiner Umwelt standen im Mittelpunkt des Forschungsinteresses. Auch der Auffassung von Lernen kommt im Kognitivismus eine andere Bedeutung zu. So wird der Wissenserwerb nicht länger als eine reine Veränderung des Verhaltens(potentials) eines Individuums verstanden, sondern Lernen wird als ein innerhalb des kognitiven Systems des Lernenden ablaufender Prozeß aufgefaßt (Euler, 1994).

Im Mittelpunkt kognitivistischer Lernforschung stehen dabei die Fragen, wie Lerner zu ihrem Wissen kommen, und wie sie ihr vorhandenes Wissen anwenden, um wirksam handeln zu können (Bower & Hilgard, 1983). Im Rahmen der Beschreibung der kognitivistischen Lernauffassung sind exemplarisch die *sozial-kognitive Lerntheorie* von Bandura und Piaget's *Theorie der genetischen Epistemologie* genauer beschrieben worden. Ersterer wurde ausgewählt, da seine Beschreibung des Lernens am Modell bedeutenden Einfluß hat auf den im Kap. 2.4 genauer dargestellten Instruktionsansatz des *cognitive apprenticeship*, der für diese Arbeit von zentraler Bedeutung ist, hat. Auf Piaget, der sich über mehrere Jahrzehnte hinweg mit der intellektuellen Entwicklung des Menschen und insbesondere mit der Intelligenzentwicklung im Kindesalter beschäftigt hatte, fiel die Wahl, da er als Bindeglied zu den Konstruktivisten und ihrer Auffassung von Lernen angesehen werden kann (Law, 1995).

Im Gegensatz zu Behaviorismus und Kognitivismus wird im Konstruktivismus die Realität als von den Erfahrungen des Individuums bestimmt angesehen (Law, 1995). Es wird nicht länger eine objektiv erfahrbare Realität zugrunde gelegt, sondern die Wirklichkeit wird als eine kognitiv konstruierte Realität angesehen, die aber durchaus von anderen Menschen geteilt werden kann. Diese Ansicht von Wirklichkeit hat auch eine Revision der Auffassung von Lernen zur Folge. So wird insbesondere im Behaviorismus aber auch im Kognitivismus Lernen als ein passiver und rezeptiver Vorgang verstanden. Das Ziel des Lerngeschehens besteht darin, objektiv vorhandenes Wissen von dem Lehrer auf den Lerner zu übertragen, so daß der Lerner reproduzierbares Faktenwissen erwirbt und folglich gesetzte Leistungskriterien zu erfüllen in der Lage ist (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1997). Es hat sich jedoch wiederholt gezeigt, daß Lerner auf diese Weise sog. träges Wissen erwerben, d.h. Wissen, welches zwar theoretisch erworben worden

ist, aber praktisch nicht angewendet werden kann. Auch läßt sich dieses Wissen nur schwer oder gar nicht auf neue Anwendungskonzepte übertragen (Renkl, 1996).

Die Probleme ‚träges Wissen‘ und ‚mangelnder Wissenstransfer‘ bildeten den Ausgangspunkt für die Entwicklung einer konstruktivistischen Lernauffassung, in der eine aktive, konstruktive und selbstgesteuerte Wissensaneignung aufgrund von Vorerfahrungen, Vorstellungen und Einstellungen propagiert wird (Klimsa, 1993). Von der Forschungsgruppe um Mandl und Renkl in München (nach Gräsel et al., 1997) sind folgende vier Grundannahmen gemäßigt konstruktivistischer Lerntheorien herausgearbeitet worden, die diese Auffassung von Lernen wieder spiegeln:

- Lernen ist ein aktiver und konstruktiver Prozeß.
- Lernen ist situations- und kontextgebunden.
- Lernen ist ein selbstgesteuerter Prozeß.
- Lernen ist ein sozialer Prozeß.

Diese Grundannahmen haben sich bereits unter verschiedenen Anwendungsbedingungen als viabel erwiesen.

Um der Entstehung von trägem Wissen und einem mangelnden Wissenstransfer entgegenzuwirken, soll sich der Prozeß der Wissensaneignung anhand problemorientierter Lernumgebungen vollziehen. Hierbei handelt es sich um Lernumgebungen, die authentisch sind und Aktualität besitzen. Außerdem sollen sie für den Lernenden und seinen Lebens- bzw. Arbeitskontext relevant sein und ihn neugierig machen oder Fragen aufwerfen (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1997). Gerade das durch das problemorientierte Lernen geförderte kritische und produktive Denken und die aktive Auseinandersetzung mit den Probleminhalten wird als relevant für den Erwerb aktiven Wissens angesehen. Ebenso wird durch die Tatsache, daß neue Kenntnisse direkt in Zusammenhang mit den Anwendungsbedingungen erworben werden, die Möglichkeit des Wissenstransfers deutlich erhöht (Brown et al., nach Gräsel, 1997). Demnach stellt das problemorientierte Lernen eine durchaus geeignete Methode zur Umsetzung der Ziele konstruktivistischer Lerntheorien dar.

2 Konstruktivistische Ansätze in der Instruktionspsychologie

Auf der Basis der in Kap. 1.2 vorgestellten Grundannahmen gemäßigt konstruktivistischer Lerntheorien über den Prozeß des Wissenserwerbs wurden in den letzten Jahren im Rahmen der Instruktionspsychologie einige Modelle entwickelt. Diese setzen sich insbesondere mit der Gestaltung von Lernumgebungen und der Förderung des Wissenserwerbs auseinander.

Im folgenden wird zunächst der Begriff ‚Instruktionsdesign‘ einer genaueren Betrachtung unterzogen und in diesem Zusammenhang ein Modell von Issing (1994) vorgestellt, das als Grundlage für die Entwicklung und Evaluation multimedialer Lernumgebungen herangezogen werden kann. Im Anschluß an eine terminologische Bestimmung des Begriffs ‚Instruktionsdesign‘ werden die drei zur Zeit prominentesten Instruktionsansätze mit ihren jeweiligen empirischen Befunden vorgestellt. Hierbei handelt es sich um die Ansätze der *anchored instruction*, der *cognitive flexibility* und des *cognitive apprenticeship*.¹⁰ Alle drei Instruktionsmodelle betonen die Notwendigkeit einer aktiven Auseinandersetzung mit komplexen und authentischen Problemen. Ebenso heben sie sowohl die Situations- und Kontextgebundenheit von Wissen als auch die Bedeutung der individuellen Wissenskonstruktion anhand von Vorwissen, Vorerfahrungen und Einstellungen hervor.

Den Abschluß des Kapitels bildet ein Abschnitt über die Rolle und den Stellenwert instruktionaler Unterstützung beim problemorientierten Lernen. Die Bedeutung problemorientierter Lernumgebung zur Verwirklichung der Ziele ‚Vermeidung von tragem Wissen‘ und ‚Verbesserung des Wissenstransfers‘ ist bereits ausführlich in dem vorherigen Kapitel beschrieben worden. Am Schluß dieses Kapitels werden nun die drei Instruktionsmodelle im Hinblick auf das Ausmaß an instruktionaler Unterstützung, das sie den Lernern anbieten, genauer betrachtet, und es wird eine wertende Stellungnahme vorgenommen.

¹⁰ Da der cognitive apprenticeship-Ansatz für die Entwicklung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ von ausschlaggebender Bedeutung war, wird auf diesen ausführlicher eingegangen als auf die beiden anderen Instruktionsdesigns.

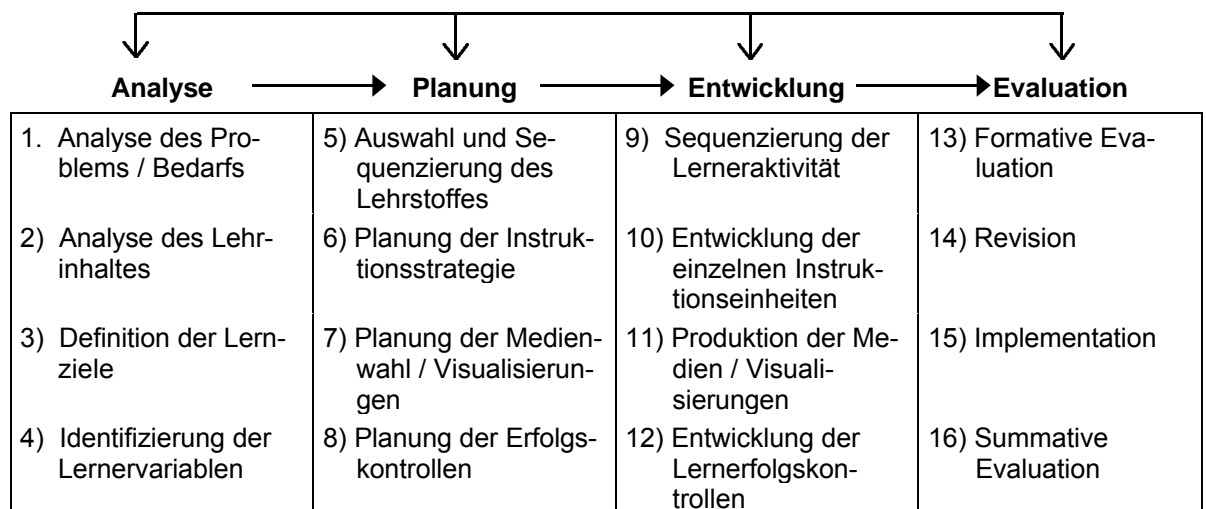
2.1 Terminologische Vorbemerkung: Der Begriff Instruktionsdesign

Im Rahmen konstruktivistischer Lerntheorien haben sich konstruktivistische Instruktionsansätze zur Gestaltung von Lernumgebungen herausgebildet.¹¹ Diese Ansätze werden auch mit dem Begriff ‚Instruktionsdesign‘ bezeichnet, wobei unter einer Instruktion ganz allgemein "die wohlüberlegte Organisation und Präsentation von Information mit dem Ziel, den Wissenserwerb zu fördern" (Siemon, 1996) zu verstehen ist.

Der Begriff ‚Instruktionsdesign‘ bezeichnet üblicherweise sehr breit den "gesamten Prozeß der Unterrichtsplanung und -konstruktion" (Seel, 1991, S. 350). In Verbindung mit dem multimedialen Lernen wird Instruktionsdesign nach Schenkel jedoch genauer als eine Wissenschaft verstanden, "die zu klaren Anweisungen für die Planung, Entwicklung, Evaluation und den Einsatz von multimedialen Lernsystemen führt" (1993, S. 6-7). Sie umfaßt jedoch nicht die Produktion von Lernmaterialien und beschäftigt sich auch nicht mit inhaltlichen Problemen, sondern sie ist interdisziplinär, zielorientiert und pragmatisch und soll ihr Erfolgskriterium in einer Erhöhung der gesetzten Ziele finden (ebd.).

Bei Issing (1994) wird ein Grundmodell des Instruktionsdesigns vorgestellt, das noch einmal ausführlich Schenkels Definition des Begriffs aufgreift. Dieses Grundmodell hat sich laut Issing bereits in zahlreichen Medienprojekten bewährt und gilt nach wie vor als Grundlage für die Entwicklung multimedialer Lernprogramme.

Tab. 3: Issings (1994) Grundmodell des Instruktionsdesigns zur Entwicklung multimedialer Lernprogramme



¹¹ Ein kurzer Abriß zur Entstehung und Entwicklung der Instruktionstechnologie findet sich bei Issing, L. J. (1994): Von der Mediendidaktik zur Multimediadidaktik. In: *Unterrichtswissenschaft*, 22, 168-184.

Gemäß Issing (1994) umfaßt das Instruktionsdesign vier Hauptschritte: Analyse, Planung, Entwicklung und Evaluation. Jeder dieser Hauptschritte ist wiederum in vier Einzelschritte unterteilt. Dieses Grundmodell des Instruktionsdesigns ist nach Issing das Ergebnis langer wissenschaftlicher Diskussionen. Es basiert auf einer Reihe theoretischer Konzeptionen, ist aber auch experimentell abgesichert sowie durch praktische Erfahrungen von Didaktikern, Lehrern und Ausbildern angereichert.

Auch in dieser Arbeit soll der Begriff des Instruktionsdesigns im Sinne des vorgestellten Grundmodells bzw. vereinfacht im Sinne der Definition von Schenkel verstanden werden.

2.2 Der Anchored Instruction-Ansatz

Der anchored instruction-Ansatz wurde von der Forschungsgruppe der ‚Cognition and Technology Group at Vanderbilt‘ entwickelt und erprobt. Diese Gruppe um Bransford beschäftigte sich intensiv mit dem Problem des trägen Wissens (Gerstenmaier & Mandl, 1995), d.h. Wissen, welches zwar theoretisch erworben worden ist, aber praktisch nicht angewendet werden kann (vgl. Kap. 1.3). Erklärte Intention der Forschungsgruppe ist die Entwicklung von Lernumgebungen, die nicht nur die Entstehung trägen Wissens verhindern, sondern die Lerner auch zur eigenständigen Problemidentifikation und –lösung anregen sollen (Kohler, 1998).

Angestrebt wird ein sog. ‚generatives Lernen‘ (Cognition and Technology Group at Vanderbilt, nach Gräsel, 1997); darunter ist ein aktives Lernen zu verstehen, bei dem Konzepte immer wieder in verschiedenen Situationen verwendet und sowohl untereinander als auch mit neuen Kontexten verbunden werden. Dadurch soll ein komplexes und elaboriertes Wissen entstehen, das flexibel auch für die Lösung weiterer Probleme verwendet werden kann. Zentrales Element wirksamer Lernumgebungen ist nach der Cognition and Technology Group at Vanderbilt die ‚kognitive Verankerung‘ (anchoring) von Instruktionen in komplexen Problemsituationen. Aufgrund dieser Verankerung soll bei den Lernenden zum einen Interesse für die Problemlösung erzeugt werden. Zum anderen soll das Verstehen der Problemlösungsprozesse vertieft werden (Elting, 1996; Gräsel, 1997). Für eine wirksame Gestaltung dieser ‚Anker‘ fordert die Cognition and Technology Group at Vanderbilt die Umsetzung folgender Merkmale (1992):

1. Videounterstützung (Video based presentation format):
Die Informationen werden per Video angeboten, da Videofilme die Möglichkeit bieten, Sachverhalte in narrativer Form, also als Geschichten, zu erzählen. Dies kommt nicht nur den Vorlieben der Lerner entgegen, sondern sie wecken ebenso ihr Interesse und ihre Motivation (Kohler, 1998). Außerdem ermöglichen Videos selbst die Darbietung größerer Informationsmengen in

überschaubarer Weise, so daß auch komplexe und vernetzte Probleme anschaulich geschildert werden können. Ein weiterer Vorteil der videobasierten Darbietung ist die Möglichkeit zur multiplen Kodierung von Informationen im Gedächtnis, was eine höhere Verstehensleistung und bessere Reproduzierbarkeit des Gelernten zur Folge hat.

2. Narrative Struktur (Narrative format):
Die Informationen werden in Form von Geschichten dargeboten, deren Struktur den Lernern vertraut ist und deren Inhalt in Zusammenhang mit ihren Erfahrungen steht. So wird ein situativer Kontext geschaffen, in dem die Lernenden ihr neues Wissen verankern können, um es auch zu späteren Zeitpunkten nutzen zu können.
3. Generatives Problemlösen (Generative learning format):
Die Lerner werden zu einer eigenständigen Lösung der dargestellten Probleme angehalten. Zunächst gilt es jedoch, diese Probleme mit ihren Subproblemen zu definieren und die für die Problemlösung relevanten Informationen zu identifizieren. Wichtig ist, den Lernern die Möglichkeit zu geben, ihre Lösungen mit einer Beispiellösung zu vergleichen, die zwar ebenfalls in der Geschichte enthalten ist, den Lernern jedoch erst nach der eigenen Problembearbeitung präsentiert wird.
4. Einbettung aller erforderlichen Daten (Embedded data design):
Alle Daten und Informationen, die zur Problemlösung benötigt werden, sind bereits in die Geschichte eingebettet. Die Lerner erhalten also nicht die für die Problemlösung relevanten Informationen aufgelistet, so daß diese nur noch miteinander in Beziehung gesetzt werden müssen, sondern es besteht die Notwendigkeit, die für die Lösung relevanten Informationen eigenständig zu identifizieren.
5. Hohe Problemkomplexität (Problem complexity):
Ein bedeutendes Merkmal realer Probleme ist, daß sie auch überflüssige oder widersprüchliche Informationen enthalten können. Diese Komplexität realer Probleme muß sich auch in den Lernproblemen widerspiegeln, denn die Darbietung künstlich vereinfachter Probleme würde die Lerner daran hindern, zu lernen, mit der Komplexität realer Problemsituationen angemessen umzugehen.
6. Paare verwandter Abenteuer (Pairs of related adventures):
Da Wissen, das lediglich innerhalb eines einzigen Kontextes erworben worden ist, nur schwer auf andere Kontexte übertragen werden kann, werden dem Lerner zu einem Themengebiet jeweils zwei verwandte Geschichten angeboten. Sie bieten die Möglichkeit, multiple Perspektiven einzunehmen und zeigen auf, welches Wissen generalisierbar ist bzw. welches kontextspezifisch bleibt.

7. Querbezüge zu anderen Disziplinen (Links across the curriculum):
Die Geschichten bieten aufgrund ihrer hohen Komplexität und des narrativen Formats eine gute Möglichkeit, Querbezüge zu anderen Disziplinen herzustellen. Deswegen sollten die Geschichten dergestalt konzipiert sein, daß sie aus der Perspektive unterschiedlicher Disziplinen heraus betrachtet werden können.

Im Sinne des anchored instruction-Ansatzes sollen dem Lernenden demnach authentische Lernumgebungen angeboten werden, die ihn zu einem offenen und explorierenden Lernen anregen. Für eine bessere Anwendbarkeit und Transferierbarkeit des erworbenen Wissens werden dem Lerner unterschiedliche, aber dennoch verwandte Probleme und verschiedene Anwendungskontexte dargeboten. So kann der Lerner erfahren, welches Wissen generalisierbar ist und welches kontextgebunden bleibt.

Mit der Bildplattenserie ‚The adventures of Jasper Woodbury‘ wurden von der Cognition and Technology Group at Vanderbilt erste Untersuchungen zum anchored instruction-Ansatz durchgeführt (1992). Als Anker wurden hier Abenteuergeschichten aus der Lebenswelt Kinder und Jugendlicher verwendet, in denen unterschiedliche Disziplinen wie beispielsweise Mathematik und Geographie umgesetzt worden waren.¹² Untersucht wurde, inwieweit sich Schüler, die mit diesen Videosequenzen gelernt hatten, von Schülern, die an einem herkömmlichen Mathematikunterricht teilgenommen hatten, unterschieden. Es zeigte sich, daß sowohl beim Lösen mathematischer Textaufgaben als auch beim Lösen komplexerer Transferaufgaben die ‚Jaspergruppe‘ der Kontrollgruppe überlegen war (Gräsel, 1997). Die Analyse der Lösung von Transferproblemen erbrachte, daß diejenigen Schüler, die mit den Videosequenzen gelernt hatten, tendenziell planvoller vorgehen und auch mehr Teilprobleme erkannten und lösten (ebd.). Außerdem hatten die Schüler der ‚Jaspergruppe‘ im Gegensatz zur Kontrollgruppe eine positivere Einstellung gegenüber dem Fach Mathematik und schätzten dieses relevanter für das Alltagsleben ein (Gerstenmaier & Mandl, 1995).

¹² Eine genauere Beschreibung der Inhalte einzelner Jasper-Woodbury-Geschichten findet sich u.a. bei Gräsel, C. (1997): *Problemorientiertes Lernen. Strategieanwendung und Gestaltungsmöglichkeiten*. Göttingen: Hogrefe und Kohler, B. (1998): *Problemorientierte Gestaltung von Lernumgebungen. Didaktische Grundorientierung von Lernertexten und ihr Einfluß auf die Bewältigung von Problemlöse- und Kenntnisaufgaben*. Weinheim: Deutscher Studien Verlag.

2.3 Der Cognitive Flexibility-Ansatz

Der Ansatz der cognitive flexibility-Theorie geht auf Spiro und Mitarbeiter zurück; diese verstehen unter kognitiver Flexibilität „... the ability to spontaneously restructure one's knowledge, in many ways, in adaptive response to radically changing situational demands“ (Spiro & Jehng, 1990, S. 165).

Während im Ansatz der anchored instruction die Notwendigkeit von Situiertheit und Authentizität des Lernens betont wird, liegt im Ansatz der cognitive flexibility das Augenmerk auf dem vielfältigen Wissenszugang durch die Einnahme multipler Perspektiven (Spiro et al., 1992).

Grundlegender Gedanke des Ansatzes ist, daß Wissen mit einer Reihe von Anwendungsbedingungen verknüpft werden muß, damit es zu einer flexiblen Wissensrepräsentation kommen kann. Spiro et al. gehen dabei davon aus, daß bei der Wissensnutzung das Vorwissen nur selten als intakte, geschlossene Entität abgerufen wird, sondern daß in der Regel erst in den Problemsituationen selbst das Wissen konstruiert wird, das sich zur Problemlösung eignet (Gruber & Mandl, 1996). Es handelt sich bei der Anwendung von Wissen also nicht um das Abrufen eines ‚Datensatzes‘ aus einer ‚Wissensdatenbank‘, vielmehr wird das Wissen erst in der jeweiligen Situation aus den unterschiedlichen, früher generierten Repräsentationen gebildet und dann angewendet (Elting, 1996).

Als Einsatzgebiet des cognitive flexibility-Ansatzes wird der fortgeschrittene Wissenserwerbs in schlechtdefinierten Domänen¹³ angesehen. Da sich diese sowohl durch hohe Komplexität als auch durch widersprüchliche Informationen und Irregularitäten auszeichnen, eignen sie sich besonders gut, um Sachverhalte aus multiplen Perspektiven heraus zu betrachten, um so ein umfassendes Bild zu erhalten (Kohler, 1998; Spiro, Feltovich, Jacobson & Coulson, 1992).

Nach dem Ansatz der cognitive flexibility-Theorie sollten Lernumgebungen derart gestaltet sein, daß sie komplex und authentisch sind und es dem Lerner erlauben, im Lernprozeß Sachverhalte zu verschiedenen Zeiten, in veränderten Kontexten, unter veränderten Zielsetzungen und aus unterschiedlichen Perspektiven heraus zu betrachten. Hiermit ist jedoch nicht die bloße Replikation von Wissen gemeint, sondern die Betrachtung von Lernkonzepten aus unterschiedlichen Blickwinkeln, so daß multiple und gut miteinander vernetzte Repräsentationen entstehen (Kohler, 1998). Diese Technik des Vorgehens wird von Spiro und Mitarbeitern auch als ‚landscape criss-crossing‘ bezeichnet; damit ist gemeint, daß eine konzeptuelle Landkarte sozusagen kreuz und quer erkundet wird (Gruber & Mandl, 1996). Auf diese Weise wird eine Übersimplifizierung von Wissen vermieden, da gerade dadurch gravierende und dauerhafte Fehlkonzepte,

¹³ Der Begriff ‚schlechtdefiniert‘ wird in der Problemlösepsychologie für Probleme verwendet, für die es nicht a priori eine Regel gibt, um über einen Zustand zuverlässig entscheiden zu können, ob er als Zielzustand akzeptiert werden kann oder nicht (Gruber & Mandl, 1996). Schlechtdefinierte Wissensbereiche zeichnen sich durch miteinander agierende, komplexe Konzepte und durch Irregularitäten aus. Als typische Beispiele wären die Domänen Medizin, Betriebswirtschaft oder auch Literaturwissenschaft zu nennen (Kohler, 1998).

sog. ‚misconceptions‘, entstehen können (Kohler, 1998). Hinsichtlich der Gestaltung von Lernumgebungen ist demnach darauf zu achten, eine vereinfachte Darstellung von Wissensinhalten zu vermeiden und den Lernern statt dessen Hilfen zur Bewältigung von Komplexität und Irregularität anzubieten (Kohler, 1998).

Weiterhin wirkt der Wissenszugang aus unterschiedlichen Kontexten und Zielsetzungen heraus einer Wissenskompartimentalisierung entgegen. Hierunter ist nach Reinmann-Rothmeier & Mandl Wissen zu verstehen, „das sich aus verschiedenen, separat gehaltenen und nicht miteinander verknüpften Teilen zusammensetzt und damit eine defizitäre Wissensstruktur darstellt“ (nach Elting, 1996, S. 17).

Empirische Belege über die Effekte des cognitive flexibility-Ansatzes liegen bisher kaum vor (Elting, 1996). Dennoch zeigen nach Elting (ebd.) die wenigen bisher durchgeführten Untersuchungen, daß es bei Probanden, die mit Lernumgebungen im Sinne des cognitive flexibility-Ansatzes gearbeitet haben, zu einer verbesserten Transferleistung bei Anwendungsaufgaben gekommen ist. Außerdem ergaben sich Effekte im Sinne des Aptitude-Treatment-Interaction-Ansatzes (ATI). So konnte nachgewiesen werden, daß diejenigen Lernenden, die sich gerne mit komplexen und wenig strukturierten Aufgaben auseinandersetzen, mehr vom cognitive flexibility-Ansatz profitieren, als solche Lerner, die klar strukturierte Aufgaben bevorzugen.

2.4 Der Cognitive Apprenticeship-Ansatz

Collins, Brown & Newman (1989), die Begründer des instruktionalen Ansatzes mit dem Namen *cognitive apprenticeship*, unterscheiden – ausgehend von der Expertiseforschung – zwischen dem leicht explizierbaren Gegenstandswissen von Experten und dem impliziten strategischen Wissen der Expertenpraxis. Während sich ersteres recht einfach, beispielsweise durch Bücher und Frontalunterricht, vermitteln läßt, kann letzteres nur schwer außerhalb von authentischen Problemsituationen weitergegeben werden. Die Wissensvermittlung sollte deswegen idealerweise in einer möglichst realitätsnahen und problemhaltigen Lernsituation und in Interaktion mit einem Experten erfolgen.

Als Vorbild für die Vermittlung impliziten Praxiswissens und kognitiver sowie metakognitiver Strategien zum Erwerb und zur Handhabung anwendungsbezogenen Wissens ziehen die Autoren die traditionelle Handwerkslehre, *traditional apprenticeship*, heran. Die Grundidee dieser traditionellen Handwerkslehre besteht darin, daß der Erwerb von Wissen und Fertigkeiten zum einen durch die Bearbeitung konkreter Aufgaben und zum anderen durch die Interaktion von Lehrling und Experte bzw. Mitlehrlingen erfolgt. Zu Beginn seiner Lehrzeit ist der Lehrling dabei überwiegend mit der Beobachtung des Meisters und der anderen

Mitarbeiter beschäftigt. Nach und nach beginnt er dann unter Anleitung des Meisters Teile der beobachteten Tätigkeiten zu übernehmen, wobei mit zunehmender Selbständigkeit sein Aufgabenbereich immer größer wird. Auf diese Weise ist der Lehrling von Beginn seiner Ausbildung an in den bestehenden kulturellen Kontext eingebunden. Er kennt bereits die gesamte Aktivität, bevor ihm die einzelnen Teilschritte dieser Aktivität vermittelt werden. Dies führt dazu, daß diese Teilaktivitäten und ihre Notwendigkeiten innerhalb des Arbeitsprozesses besser verstanden werden. Hinsichtlich des Wissenserwerbs besteht nach Beitinger & Mandl (1992, nach Kohler, 1998) bei der traditionellen Handwerkslehre der große Vorteil, daß neues Wissen immer situiert, also in einem Kontext erworben wird. So reduziert sich das erworbene Wissen nicht nur auf seine explizierbaren Anteile, sondern es beinhaltet immer auch das implizite strategische Wissen eines Experten.

Collins, Brown & Newman (1989) haben nun versucht, das Konzept der traditionellen Handwerkslehre auf den Erwerb kognitiver Fähigkeiten und Fertigkeiten zu übertragen. Analog zur traditionellen Handwerkslehre soll den Lernenden im Ansatz des cognitive apprenticeship flexibel anwendbares Wissen durch die Bearbeitung authentischer Probleme in Interaktion mit Experten und Mitlernern vermittelt werden.

Bei dem Versuch, die in der traditionellen Handwerkslehre effektiven Prinzipien der Wissensvermittlung auf kognitive Domänen zu übertragen, stößt man jedoch auf einige Schwierigkeiten. So lassen sich die Ergebnisse gedanklicher Bemühungen nicht nur nicht wie handwerkliche Produkte präsentieren, sondern – und vor allem – lassen sich die impliziten Problemlösestrategien der Experten nicht ohne weiteres beobachten (Kohler, 1998). Aus diesem Grund haben Collins et al. (1989) unterschiedliche Methoden herausgearbeitet, mit denen sich die verschiedenen Inhalte vermitteln lassen. Zu einer Einführung des Lesers in diese Methoden und die weiteren, hinter dem Ansatz des cognitive apprenticeship stehenden Prinzipien, wird dieser Ansatz in den folgenden Unterkapiteln genauer beschrieben. Dabei soll zunächst ein Überblick in tabellarischer Form gegeben werden, bevor anschließend auf die einzelnen Aspekte detailliert eingegangen wird.

Tab. 4: Überblick über den cognitive apprenticeship-Ansatz

Inhalte	Methoden
domänenspezifisches Wissen	kognitives Modellieren
heuristische Strategien	Anleiten
Kontrollstrategien	Übernahme von Teilaufgaben durch den Experten
Lernstrategien	Allmähliches Ausblenden von Hilfen
	Artikulation
	Reflexion
	Exploration

Fortsetzung Tab. 4: Überblick über den cognitive apprenticeship-Ansatz

Sequenzierung von Lernaufgaben	Soziologischer Kontext
Steigerung der Komplexität Steigerung der Anforderung Globale Fertigkeiten vor lokalen Fertigkeiten	Situiertes Lernen Umsetzen einer Expertenkultur Intrinsische Motivation Förderung von Kooperation Förderung von Wettbewerb

2.4.1 Inhalte

Collins, Brown & Newman (1989) gehen davon aus, daß sich das Wissen eines Experten aus mehreren Teilen zusammensetzt. Zum einen umfaßt es das reine *Gegenstandswissen* einer Domäne, d.h. das Wissen von bestimmten Sachverhalten und Fakten innerhalb eines Bereichs. Zum anderen bezeichnet es das *Strategiewissen* eines Experten, also Kontrollstrategien, Metawissen und Heuristiken, die bei der Lösung authentischer Probleme zum Tragen kommen. Letztlich umfaßt es aber auch Lernstrategien darüber, wie neue Fakten, Konzepte oder Prozeduren in schon bestehendes Wissen integriert werden können.

Collins et al. (1989) unterscheiden vier verschiedene Inhalte: ‚domain knowledge‘, ‚heuristic strategies‘, ‚control strategies‘ und ‚learning strategies‘. Diese sollen im folgenden einer genaueren Betrachtung unterzogen werden. Dabei wird zu einer Erläuterung der einzelnen Begriffe jeweils auf einen Artikel von Collins, Brown & Newman Bezug genommen, der 1989 unter dem Titel *Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing and mathematics* erschien.

Domänenspezifisches Wissen (Domain knowledge)

... As we argued earlier, this kind of knowledge, although certainly important, provides insufficient clues for many students about actually to go about solving problems and carrying out tasks in a domain. (Collins, Brown & Newman, 1989, S. 477)

Der Begriff des domänenspezifischen Wissens umfaßt zum einen das konzeptuelle Wissen und Faktenwissen eines bestimmten Inhaltsbereichs; zum anderen bezieht er sich auf das Verfahrenswissen, das für einen Lernbereich von besonderer Bedeutung ist. Dieses domänenspezifische Wissen wird in der Regel über Bücher und Frontalunterricht zu vermitteln versucht. Ein auf diese Art erworbenes, abstraktes Wissen ist jedoch zur Lösung tatsächlich vorliegender Probleme nicht ausreichend. Statt dessen gilt es, das Wissen in realistischen Problemlösekontexten zu vermitteln.

Heuristische Strategien (Heuristic strategies)

... are generally effective techniques and approaches for accomplishing tasks that might be regarded as 'tricks of the trade'; they don't always work, but when they do they are quite helpful. (Collins, Brown & Newman, 1989, S. 478)

Unter heuristischen Strategien sind demnach effektive Techniken und Ansätze von Experten zur Bewältigung von Aufgaben zu verstehen. Diesen heuristischen Strategien und der Möglichkeit ihrer Vermittlung wird im Ansatz des cognitive apprenticeship ein hoher Stellenwert zugeschrieben. Der zugrundeliegende Gedanke ist, daß Experten bei der Problemlösung immer wieder - auch unbewußt - auf diese heuristischen Strategien zurückgreifen. Die Vermittlung von Heuristiken kann jedoch nicht abstrakt erfolgen, sondern sie muß in Bezug zu authentischen, d.h. realen Problemen und deren Lösung stattfinden.

Kontrollstrategien (Control strategies)

Control strategies require reflection on the problem-solving process to determine how to proceed. Control strategies operate at many different levels. Some are aimed at managing problem solving at a global level and are probably useful across domains... Other strategies control selection of domain-specific problem-solving heuristics and strategies for carrying out parts of the task at hand. (Collins, Brown & Newman, 1989, S. 478f)

Unter den Begriff der Kontrollstrategien fällt also das Wissen über die Steuerung und Beurteilung des eigenen Problemlöseprozesses. Kontrollstrategien ermöglichen die Beobachtung der eigenen Lösungsschritte, die Diagnose von Schwierigkeiten und die Entscheidung, wie bei der weiteren Problemlösung vorzugehen ist.

Lernstrategien (Learning strategies)

„... are strategies for learning any of the other kinds of content just described. Like the other types of process knowledge we have described, knowledge about how to learn ranges from general strategies for exploring a new domain to more local strategies for extending or reconfiguring knowledge as the need arises in solving problems or carrying out a complex task. (Collins, Brown & Newman, 1989, S. 479f)

Die Lernstrategien dienen der Aneignung der drei zuvor beschriebenen Inhalte; sie umfassen demzufolge Strategien zum anwendungsorientierten Erwerb neuen Wissens. Man kann Lernstrategien deswegen auch als das ‚Wissen, wie gelernt werden soll‘ bezeichnen.

2.4.2 Methoden

Nach Collins, Brown & Newman (1989) muß ein Hauptziel der Gestaltung von Lernumgebungen darin bestehen, den Lernenden zu helfen, sich kognitive und

metakognitive Strategien sowohl zum Erwerb als auch zur Handhabung von Wissen anzueignen. Das Verständnis auf Seiten der Lerner darüber, wie diese Strategien eingesetzt werden, hängt dabei entscheidend von der Art und Weise ab, wie sie in den jeweiligen Kontext der problemhaltigen Situation eingebettet sind: „For these reasons, we believe that teaching methods should be designed to give students the opportunity to observe, engage in, and invent or discover expert strategies in context“ (ebd., S. 481).

Collins et al. (1989) unterscheiden sieben Methoden zur Förderung anwendungsbezogenen Wissens in authentischen Lernumgebungen. Diese lassen sich nach Ansicht der Autoren (1991) in drei unterschiedliche Gruppen einteilen. So sollen die Methoden ‚modelling‘, ‚coaching‘, ‚scaffolding‘ und ‚fading‘ dem Lerner eine integrierte Wissensbasis und kognitive bzw. metakognitive Fähigkeiten vermitteln. Die Methoden ‚articulation‘ und ‚reflection‘ haben nach Ansicht der Autoren zwei Funktionen: Zum einen sollen sie den Lernern helfen, die Aufmerksamkeit auf das Expertenproblemlösen zu richten. Zum anderen sollen sie die Lernenden aber auch unterstützen, einen bewußten Zugang zu und eine Kontrolle über ihre eigenen Problemlösestrategien zu erlangen. Die Methode der ‚Exploration‘ hat die Autonomie der Lerner zum Ziel. Diese Autonomie soll nicht nur dadurch gefördert werden, daß die Lernenden Problemlöseprozesse eigenständig ausführen, sondern auch dadurch, daß sie die zu lösenden Probleme definieren und ausformulieren.

Im folgenden sollen die sieben Methoden kurz definiert werden, wobei ebenfalls auf die Originalquelle von Collins, Brown & Newman (1989) Bezug genommen wird.

Kognitives Modellieren (Modelling)¹⁴

Modelling involves an expert's performing a task so that the students can observe and build a conceptual model of the processes that are required to accomplish it. In cognitive domains, this requires the externalization of the usually internal processes and activities – specifically, the heuristic and control processes by which experts apply their basic conceptual and procedural knowledge. (Collins, Brown & Newman, 1989, S. 481)

Unter ‚kognitiver Modellierung‘ ist demnach zu verstehen, daß der Experte eines Fachgebiets dem Lernenden zunächst sein Vorgehen bei der Lösung einer authentischen Problemsituation vorführt. Dabei externalisiert er die bei ihm ablaufenden kognitiven und metakognitiven Prozesse, sowie die Heuristiken und Kontrollstrategien, die zur Problemlösung notwendig sind. Dieses Sichtbarmachen

¹⁴ Die Methode der ‚kognitiven Modellierung‘ entspricht nicht dem Begriff des ‚Modelllernens‘ von Bandura (vgl. Kap 1.1.2.1): Während letzterer sich auf den Erwerb sozialer Verhaltensweisen bezieht, geht es bei ersterem um die Vermittlung kognitiver und metakognitiver Problemlösungsprozesse (Kohler, 1998). In Übereinstimmung mit Bandura bezieht sich die Modellierung allerdings nicht nur auf das aktive Handeln eines realen Experten, sondern sie kann auch mit Hilfe anderer Medien, wie beispielsweise schriftlichen Aufzeichnungen oder Audio-/Videosequenzen, erfolgen (Elting, 1996).

der der Problemlösung zugrundeliegenden Denkprozesse versetzt wiederum den Lernenden in die Lage, ein mentales Modell der für die Problemlösung notwendigen Prozesse und Lösungsschritte aufzubauen.¹⁵

Anleiten (Coaching)

Coaching consists of observing students while they carry out a task and offering hints, scaffolding, feedback, modelling, reminders, and new tasks aimed at bringing their performance closer to expert performance. Coaching may serve to direct students' attention to a previously unnoticed aspect of the task or simply to remind the student of some aspect of the task that is known but has been temporarily overlooked. (Collins, Brown & Newman, 1989, S. 482)

Nachdem ein Experte seine kognitiven und metakognitiven Problemlösungsprozesse expliziert hat, beobachtet er anschließend den Lernenden bei der Problemlösung. Neben konkreten Hilfestellungen kann der Experte dabei neue Perspektiven auf das Problem ermöglichen, so daß dem Lernenden die eigenständige Problemlösung erleichtert wird.

Übernahme von Teilaufgaben durch den Experten (Scaffolding)

Scaffolding refers to the supports the teacher provides to help the student carry out the task...When scaffolding is provided by the teacher, it involves the teacher in executing parts of the task that the student cannot yet manage. A requisite to such scaffolding is accurate diagnosis of the student's current skill level or difficulty and the availability of an intermediate step at the appropriate level of difficulty in carrying out the target activity. (Collins, Brown & Newman, 1989, S. 482)

Die Methode des ‚scaffolding‘ bezieht sich demnach auf ein kooperatives Problemlösen zwischen dem Experten und dem Lernenden. Dabei hat der Lernende so viele Teilschritte der Problemlösung selbst zu übernehmen, wie er durchzuführen in der Lage ist. Bei denjenigen Lösungsschritten, die er aufgrund seines aktuellen Wissensstandes nicht selbst bewältigen kann, erfährt er durch den Experten in der Form Unterstützung, daß dieser die entsprechenden Teilaufgaben innerhalb des Lösungsprozesses zunächst selbst übernimmt.

¹⁵ Inzwischen wird die Frage diskutiert, ob die Modellierung von Expertenstrategien tatsächlich die beste Variante der kognitiven Modellierung darstellt. So fällt es Experten zum einen oftmals schwer, ihre Heuristiken und Strategien zu explizieren. Zum anderen lassen sich die Vorgehensweisen von Experten oftmals nicht adäquat auf die Möglichkeiten von Novizen übertragen. Diskutiert wird deswegen, ob sich nicht Praktiker, die am Beginn ihrer beruflichen Tätigkeit stehen, besser zur kognitiven Modellierung eignen als Experten des jeweiligen Fachgebiets (vgl. zu dieser Diskussion auch Gräsel, C. (1997): *Problemorientiertes Lernen. Strategieanwendung und Gestaltungsmöglichkeiten*. Göttingen: Hogrefe, Kap. 5).

Allmähliches Ausblenden von Hilfen (Fading)

Fading involves the gradual removal of support until students are on their own. (Collins, Brown & Newman, 1989, S. 482)

In engem Zusammenhang mit den Methoden des ‚coaching‘ und des ‚scaffolding‘ ist das sog. ‚fading‘ zu sehen. So wird von den Autoren zwar immer wieder betont, daß es wichtig ist, den Lernenden durch gezielte Hilfen und Feedbacks beim Problemlöseprozeß zu unterstützen. Dennoch ist es ebenso Teil des Ansatzes, daß der Experte seine Hilfestellungen – in Abhängigkeit von dem Grad der Selbständigkeit des Lernenden – immer weiter zurücknimmt, sobald dieser zur selbständigen Problemlösung in der Lage zu sein scheint.

Artikulation (Articulation)

Articulation involves any method of getting students to articulate their knowledge, reasoning, or problem-solving processes. (Collins, Brown & Newman, 1989, S. 482)

Die Lernenden werden bei dem Versuch der eigenständigen Problemlösung immer wieder dazu angeregt, ihr erworbenes Wissen und ihre Denkvorgänge zu artikulieren. Diese Methode umfaßt dabei alle Vorgehensweisen, unter denen dies möglich ist und reicht somit vom einfachen Beantworten von Fragen über Laut-Denken-Protokolle bis hin zum Rollentausch, bei dem der Lernende die Rolle des Experten übernimmt.

Reflexion (Reflection)

Reflection involves enabling students to compare their own problem-solving processes with those of an expert, another student, and ultimately, an internal cognitive model of expertise. Reflection is enhanced by the use of various techniques of reproducing or ‚replaying‘ the performances of both expert and novice for comparison. (Collins, Brown & Newman, 1989, S. 482-483)

Die Methode der Reflexion soll es den Lernenden ermöglichen, ihre eigenen Problemlöseprozesse mit denen von Mitlernern oder Experten zu vergleichen. Hierfür können gerade solchen Medien, die eine Aufzeichnung der Problemlöseprozesse erlauben (Videos etc.), besonders effizient eingesetzt werden. Die Reflexion der eigenen Problemlöseprozesse ermöglicht den Lernenden nicht nur eine Vorstellung der Qualität der gewählten Strategie, sondern es wird ebenso der Erwerb genereller und abstrakter Konzepte zur Problemlösung gefördert.

Exploration (Exploration)

Exploration involves pushing students into a mode of problem solving on their own. Forcing them to do exploration is critical, if they are to learn how to frame questions or problems that are interesting and that they can solve. (Collins, Brown & Newman, 1989, S. 483)

Die Einbeziehung der Exploration in den Lernprozeß soll einerseits das Verständnis des Lernalers für die jeweilige Wissensdomäne vertiefen, andererseits soll sie auch einen besseren Transfer des erworbenen Wissens ermöglichen. Der Lernende wird dazu angeregt, interessante Problembereiche zu definieren und spezifizieren, um anschließend Problemstellungen zu generieren, zu deren Lösung er sich in der Lage hält. Sollte es innerhalb des Problemlöseprozesses zu Schwierigkeiten kommen, so kann der Lerner in einen Dialog mit dem Experten treten und sich von diesem bei der Lösung seines individuellen Problems durch ‚modelling‘, ‚coaching‘ usw. helfen lassen.

2.4.3 Sequenzierung von Lernaufgaben

Um eine Über- oder Unterforderung der Lerner zu vermeiden, müssen diese - je nach aktuellem Wissensstand und Fähigkeiten – mit Aufgabentypen unterschiedlichen Schwierigkeitsgrades konfrontiert werden. Aus diesem Grund ist es wichtig, die Anforderungen, die an die Lernenden hinsichtlich der nötigen Fähigkeiten und Fertigkeiten zur Problemlösung gestellt werden, in geeigneter Form zu sequenzieren.

Die drei von Collins, Brown & Newman (1989) postulierten Prinzipien zur Sequenzierung von Lernaufgaben sollen im folgenden genauer dargestellt werden; auch hier wird Bezug auf den Originaltext der Autoren von 1989 genommen.

Steigerung der Komplexität (Increasing complexity)

Increasing complexity refers to the construction of a sequence of tasks such that more and more of the skills and concepts necessary for expert performance are required. (Collins, Brown & Newman, 1989, S. 484)

Über- und Unterforderungen können dadurch vermieden werden, daß den Lernenden Aufgabentypen dargeboten werden, die ihrem aktuellen Wissensstand in der jeweiligen Domäne entsprechen. Ein zentrales Problem besteht allerdings darin, daß gemäß der konstruktivistischen Lernauffassung die Schwierigkeit einer Aufgabe durch den einzelnen Lerner selbst - und nicht durch den Experten - bestimmt wird, da jeder Lernende sein Wissen aufgrund von Vorerfahrungen und Einstellungen eigenständig konstruiert und deswegen auch individuelle Schwierigkeiten bei der Problemlösung aufweist (Elting, 1996). Aus diesem Grund ist es von

Bedeutung, daß der Experte bei der Aufgabenstellung seine bisherigen Erfahrungen mit den einzelnen Lernern berücksichtigt und so zu schließen versucht, was diese subjektiv als ‚schwierig‘ empfinden.

Steigerung der Anforderungen (Increasing diversity)

Increasing diversity refers to the construction of a sequence of tasks in which a wider and wider variety of strategies or skills is required. Although it is important to practice a new strategy or skill repeatedly in a sequence of (increasing complex) tasks, as a skill becomes well learned, it becomes increasingly important that tasks requiring a diversity of skills and strategies be introduced so that the student learns to distinguish the conditions under which they do (and do not) apply. (Collins, Brown & Newman, 1989, S. 484f)

Neben einer wachsenden Komplexität sollen Lernaufgaben auch eine zunehmende Differenzierung aufweisen. Dadurch soll den Lernenden vermittelt werden, wann eine Problemlösungsstrategie erfolgreich angewendet werden kann und wann nicht. Ziel ist es, eine Flexibilisierung und Dekontextualisierung des ursprünglich kontextuell gebundenen Wissens zu erreichen, um so den Wissenstransfer zu verbessern und träges Wissen zu vermeiden (Kohler, 1998).

Globale Fähigkeiten vor lokalen Fähigkeiten (Global before local skills)

The chief effect of this sequencing principle is to allow students to build a conceptual map, so to speak, before attending to the details of the terrain. In general, having students build a conceptual model of the target skill or process (which is also encouraged by expert modelling) accomplishes two things: First, even when the learner is able to accomplish only a portion of a task, having a clear conceptual model of the overall activity helps him make sense of the portion that he is carrying out. Second, the presence of a clear conceptual model of the target task acts as a guide for the learner's performance, thus improving his ability to monitor his own progress and to develop attendant self-correction skills. (Collins, Brown & Newman, 1989, S. 485)

Bei der Sequenzierung von Lernaufgaben ist darauf zu achten, daß sich die Lernenden bereits zu Beginn des Lernprozesses einen konzeptuellen Rahmen der zur Problemlösung nötigen Operationen bilden (können), bevor sie sich dann detailliert mit einzelnen Lösungsschritten auseinandersetzen. D.h. zunächst gilt es, einen Zusammenhang darzustellen, dann folgt die Vermittlung von Teilstrategien und –fertigkeiten. Diese Vorgehensweise bietet den Lernern die Möglichkeit, zunächst ein kognitives Modell der gesamten Aktivitäten sowie der benötigten Fertigkeiten und Strategien aufzubauen, um dann in Folge die Notwendigkeit einzelner Lösungsschritte besser nachvollziehen zu können.

2.4.4 Soziologischer Kontext

Im Ansatz des cognitive apprenticeship erfährt das soziale Lernumfeld eine besondere Bedeutung. Collins, Brown & Newman (1989) benennen fünf Elemente, die diesen sozialen Lernkontext betreffen: ‚situated learning‘, ‚culture of expert practice‘, ‚intrinsic motivation‘, ‚exploiting cooperation‘ und ‚exploiting competition‘. Neben einer unterstützenden Wirkung, die diese fünf Elemente auf den Erwerb von Wissen und Fertigkeiten haben, dienen sie einer Beeinflussung der Einstellung eines Lerners gegenüber seiner Ausbildung:

Furthermore, we believe that certain aspects of the social organization of apprenticeship encourage productive beliefs about the nature of learning and of expertise that are significant to learners' motivation, confidence, and, most importantly, their orientation toward problems, that they encounter as they learn. (Collins, Brown & Newman, 1989, S. 486)

Die fünf den sozialen Lernkontext betreffenden Elemente sollen im folgenden – unter Bezugnahme auf die Originalquelle von Collins et al. (1989) - einer genaueren Betrachtung unterzogen werden.

Situiertes Lernen (Situated Learning)

A critical element of fostering learning is to have students carry out tasks and solve problems in an environment that reflects the multiple uses to which their knowledge will be put in the future. Situated learning serves several purposes. First, students come to understand the purposes or uses of the knowledge they are learning. Second, they learn by actively using knowledge rather than passively receiving it. Third, they learn the different conditions under which their knowledge can be applied...Fourth, learning in multiple contexts induces the abstraction of knowledge, so that students acquire knowledge in a dual form, both tied to the contexts of its uses and independent of any particular context. (Collins, Brown & Newman, 1989, S. 487)

Es ist wichtig, Lernumgebungen derart zu gestalten, daß sie den vielfältigen künftigen Einsatz widerspiegeln, in dem das durch die Problemlösung angeeignete Wissen Anwendung finden kann. Nach Siemon (1996) kann das situierte Lernen dem Lernenden in mehrfacher Hinsicht nützlich sein:

- dem Lerner werden so die Einsatzmöglichkeiten des zu lernenden Wissens deutlich
- es findet ein aktives und kein passives Lernen statt
- der Lerner erfährt die unterschiedlichen Bedingungen, unter denen das Wissen Anwendung findet
- die Darbietung multipler Kontexte führt zu einer Dekontextualisierung des zu lernenden Wissens, was in Folge einen verbesserten Transfer des Wissens auf neue Probleme und Einsatzgebiete bewirkt.

Umsetzung einer Expertenkultur (Culture of expert practice)

Community of practice refers to the creation of a learning environment in which the participants actively communicate about and engage in the skills involved in expertise, where expertise is understood as the practice of solving problems and carrying out tasks in a domain. (Collins, Brown & Newman, 1989, S. 488)

Zur Bildung eines konzeptuellen Modells der Aufgaben ist es wichtig, daß die Lernenden sich aktiv mit der Expertenpraxis und den zugehörigen Fähigkeiten auseinandersetzen und über diese auch kommunizieren. So reicht es nach Collins, Brown & Newman (1989) in kognitiven Domänen nicht aus, Experten bei der Arbeit zu beobachten, da so interne Problemlöseprozesse nicht vermittelt werden können. Erst durch die Kommunikation von Lerner und Experte oder auch Mitlernern können diese internalisierten (Denk-)Prozesse externalisiert und damit Außenstehenden zugänglich gemacht werden.

Intrinsische Motivation (Intrinsic motivation)

There is some evidence that when an extrinsic reward is provided for performing a task like reading, students are less likely to perform the task on their own. (Collins, Brown & Newman, 1989, S. 489)

Lernumgebungen sollten derart gestaltet sein, daß die Lernenden motiviert sind zu arbeiten. Dies kann der Experte beispielsweise dadurch erreichen, daß er authentische Probleme aus dem Umfeld der Lernenden bearbeiten läßt. Keinesfalls sollte jedoch die extrinsische Motivation der Lernenden, wie beispielsweise das Erzielen guter Noten, von den Experten gefördert werden.¹⁶

Förderung von Kooperation (Exploiting cooperation)

Exploiting cooperation refers to having students work together in a way that fosters cooperative problem solving. Learning through cooperative problem solving is both a powerful motivator and a powerful mechanism for extending learning resources. (Collins, Brown & Newman, 1989, S. 489)

Zur Förderung des Erwerbs kognitiver und metakognitiver Denkstrategien ist es wichtig, Lernende in solch einer Form zusammenarbeiten zu lassen, daß kooperatives Problemlösen unterstützt wird. Dies fördert zum einen die intrinsische Motivation; zum anderen kann aber auch der individuelle Wissensstand der Lernenden erweitert werden, da jeder einzelne Lerner von den Kompetenzen der

¹⁶ Damit überhaupt ein Lernvorgang ausgelöst werden kann, muß bei dem Lerner ein notwendiges Maß an Lernbereitschaft, an Motivation, vorhanden sein. Die Motivation kann somit als ein unentbehrliches funktionales Element der Denk- und Lernprozesse und die Lernbereitschaft als eine Frage der richtigen Motivation angesehen werden. Dabei hat sich gezeigt, daß intrinsisch motivierte Lerner beim Wissenserwerb besser abschneiden als extrinsisch motivierte Lerner. Eine ausführliche Abhandlung über die Rolle der Motivation innerhalb des Lernprozesses findet sich u.a. bei Neumann, M. (1990): *Grundlagen des Lernens: Motivation - Lernablauf - Wiederholung; Versuch einer allgemeinverständlichen Darstellung von grundlegenden Vorgängen und Beeinflussungsbereichen*. Stuttgart: Kohlhammer.

Gruppenmitglieder profitieren kann. Außerdem wird durch die ständige Gelegenheit zur Artikulation der Denkprozesse auch die kommunikative Kompetenz des einzelnen gefördert.

Förderung von Wettbewerb (Exploiting competition)

Exploiting competition refers to the strategy of giving students the same task to carry out and then comparing what each produces. One of the important effects of comparison is that it provides a focus for students' attention and efforts for improvement by revealing the sources of strengths and weaknesses. However, for competition to be effective, comparisons must be made not between the products of student problem solving, but between the processes, and this is rarely the case. (Collins, Brown & Newman, 1989, S. 490)

Bei der Strategie des wettbewerbsorientierten Lernens wird allen Lernern einer Gruppe dieselbe Aufgabe gestellt. Anschließend vergleicht jeder einzelne sowohl sein Endprodukt, insbesondere aber auch seine Lösungsstrategien mit denen der Mitlerner. Dieses Vorgehen soll die Aufmerksamkeit der Lernenden erhöhen und sie zu größeren Anstrengungen motivieren. Von Seiten des Experten gilt es jedoch darauf zu achten, daß es unter den Lernenden nicht zu einer Art Wettbewerb um die ‚beste‘ Lösung kommt, da manche Lerner eher gehemmt statt motiviert sind, wenn sie sich einem Leistungsdruck ausgesetzt fühlen.

2.4.5 Empirische Befunde

Bisher liegen zum cognitive apprenticeship-Ansatz nur wenige empirische Befunde vor. Diese sollen im folgenden exemplarisch kurz skizziert werden.

Als Beleg für die Lernwirksamkeit ihres Ansatzes weisen Collins, Brown & Newman in ihrer Arbeit von 1989 auf drei Studien hin, in denen sich jeweils bestimmte Komponenten des cognitive apprenticeship finden lassen:

1. Palincsar & Brown versuchten 1984 mit Hilfe des sog. ‚reciprocal teaching‘ das Textverständnis von leseschwachen Kindern zu fördern. Dazu setzte eine Lehrerin im Kleingruppenunterricht gezielt die Methoden ‚modelling‘, ‚coaching‘ und ‚scaffolding‘ ein. Es zeigte sich, daß diejenigen Schüler, die mit Hilfe des ‚reciprocal teaching‘ unterrichtet worden waren, im Gegensatz zu zwei untersuchten Kontrollgruppen sowohl ein größeres Textverständnis bei Aufgaben aus anderen Unterrichtsfächern aufwiesen als auch besser zu der Lösung von Transferaufgaben in der Lage waren.
2. Bereiter und Scardamalia (1985) bzw. Bereiter, Scardamalia und Steinbach (1984) versuchten, Grundschulkindern die Fähigkeit zur Produktion von Texten zu vermitteln. Das von ihnen im Rahmen dieser Studie eingesetzte Training enthielt die Methoden ‚modelling‘, ‚scaffolding‘ und ‚fading‘ sowie

‚reflection‘. Eine vergleichende Evaluation verschiedener Trainingsformen zum Schreiben zeigte, daß das nach Komponenten des cognitive apprenticeship konzipierte Training am erfolgreichsten war.

3. Als dritten Beleg für die Lernwirksamkeit ihres Ansatzes führen die Autoren eine Studie von Schoenfeld (1983,1985) aus dem Bereich des mathematischen Problemlösens an. In dieser Studie sollten Studenten fachspezifische Strategien zur Lösung mathematischer Probleme vermittelt werden. Auch hier wurden als Komponenten des cognitive apprenticeship die Methoden ‚modelling‘, ‚coaching‘, ‚fading‘ und ‚exploration‘ eingesetzt. Eine Evaluation des durchgeführten Trainings führte zu positiven Lernergebnissen. Das Training zeigte allerdings, daß lediglich die Vermittlung fachspezifischer Heuristiken für eine Steigerung der mathematischen Problemlösefähigkeit nicht ausreicht. Ebenso müssen die Kontrollstrategien der Studenten sowie ihre Ansichten hinsichtlich des Fachs Mathematik verändert werden.

Im Rahmen des computerunterstützten Lernens gibt es bisher wenige Studien, die bewußt auf eine Umsetzung von Komponenten des cognitive apprenticeship bei der Programmgestaltung geachtet haben. Exemplarisch sollen zwei Studien kurz skizziert werden:

1. Gräsel und Mandl untersuchten 1993 inwieweit sich der Erwerb diagnostischer Denkstrategien in der Medizin mit Hilfe eines fallbasierten Computerlernprogramms vermitteln läßt. Um die Strategie des diagnostischen Denkens für die Programmbenutzer sichtbar zu machen, wurde der methodische Schwerpunkt auf das ‚modelling‘ gelegt. Die Evaluationsergebnisse dieser Studie zeigten, daß diejenigen Studenten, denen ein kognitives Modell präsentiert worden war, bei der Bearbeitung eines Transferfalls deutlich besser abschnitten als eine Kontrollgruppe, der vorher kein kognitives Modell dargeboten worden war.
2. Elting entwickelte 1996 ein computerbasiertes Lernprogramm für Informatikstudenten mit dem Ziel, die Fähigkeit zur Lösung und Generierung von Sortieraufgaben mittels sog. ‚AVL-Bäume‘ zu vermitteln. Bei der Entwicklung des Lernprogramms wurde ein besonderes Augenmerk auf die Hilfestellungen, die die Studenten bei der Bearbeitung des Programms anfordern konnten, gelegt und diese im Sinne des cognitive apprenticeship gestaltet. Elting konnte aufzeigen, daß die Lernenden im Hinblick auf die Lösung von Anwendungsaufgaben einen großen Lernzuwachs erzielten.

Zusammenfassend läßt sich festhalten, daß bisher nur wenige empirische Befunde – gerade auch im Bereich des computerunterstützten Lernens – zum Instruktionsdesign des cognitive apprenticeship vorliegen. Diese wenigen Ergebnisse ermutigen jedoch zu einer weiteren Erforschung des Ansatzes, da in allen Studien gezeigt werden konnte, daß sich mit Hilfe des cognitive apprenticeship-Konzepts ein großer bzw. größerer Lernzuwachs erzielen läßt als mit herkömmlichen Lehr- und Lern-Methoden.

2.5 Gestaltungsprinzipien konstruktivistischer Instruktionsansätze

Wie in den vorherigen Kapiteln dargestellt, unterscheiden sich die drei Instruktionsdesigns weniger in ihren grundsätzlichen Überzeugungen hinsichtlich des Lernprozesses; eher divergieren sie in ihrer praktischen Umsetzung und Konkretisierung, insbesondere in ihrem Ausmaß an instruktionaler Unterstützung, die sie den Lernenden im Problemlöseprozeß zuteil werden lassen (vgl. hierzu auch das folgende Kapitel). Aufgrund der grundsätzlichen Übereinstimmung in der Auffassung von Lernen haben Gerstenmaier & Mandl (nach Kohler, 1998; nach Weber, 1998) aus diesen Instruktionsansätzen vier grundlegende Merkmale für die Gestaltung konstruktivistischer Lernumgebungen extrahiert:

- **Authentizität der Lernumgebungen**
Als authentisch werden Lernumgebungen angesehen, die reale Situationen in ihrer gesamten Komplexität wiedergeben. Sie ermöglichen den Lernenden, den Wissenserwerb mit der jeweils zugehörigen Anwendungssituation zu verknüpfen und das gelernte Wissen auf relevante Probleme in der Praxis zu transferieren. Wichtig bei diesem Gestaltungsprinzip ist, daß die Realität nicht in systematisierter oder abstrahierter Form wiedergegeben wird, sondern der Lernvorgang an ganz konkreten Aufgaben erfolgen soll. Ziel ist es, dem Lernenden die Möglichkeit zu bieten, sich auf dem jeweiligen Gebiet wie ein Experte zu bewegen; Überforderungen müssen dabei durch eine Anpassung der Lernsituation an den Wissens- und Erfahrungsstand des Lernenden vermieden werden.
- **Situierte Anwendungskontexte**
Im Gegensatz zum Prinzip der ‚Authentizität von Lernumgebungen‘ muß bei dem Prinzip der situierten Anwendungskontexte nicht die komplexe Realität wiedergegeben werden. Hier ist es von Bedeutung, dem Lernenden Anwendungskontexte zu schaffen, die ihm das zu lernende Wissen veranschaulichen, um so zum Mitdenken und eigenen Problemlösen anzuregen.
- **Multiple Perspektiven und Kontexte**
Grundlegender Gedanke dieses Gestaltungsprinzips ist es, die Fixierung des Gelernten auf eine bestimmte Anwendungssituation zu verhindern. Damit das neu erworbene Wissen unabhängig von einer Problemstellung gelernt wird, muß es in einer Reihe unterschiedlicher Zusammenhänge präsentiert werden. Die Darbietung der Lerninhalte in multiplen Kontexten ermöglicht dem Lerner den Erwerb des Wissens in solch einer Form, daß dieses Wissen nicht an einen spezifischen Anwendungskontext gebunden bleibt. Weiterhin ist es für den Erwerb anwendungsungebundenen Wissens wichtig, dem Lernenden multiple Perspektiven auf den Lerngegenstand zu ermöglichen. So kann der Lerner beispielsweise durch die Betrachtung des Lerngegenstands aus unterschiedlichen Blickwinkeln heraus die Perspektiven anderer erfahren, oder aber seine eigene Sichtweise herausfinden und überdenken.

- Sozialer Kontext

Der soziale Kontext wird ebenfalls als grundlegendes Gestaltungsprinzip konstruktivistischer Lernumgebungen angesehen. In der Realität hat sich schon oft gezeigt, daß gemeinsames Lernen und Problemlösen besonders effektiv ist, denn erst die Auseinandersetzung mit Mitlernern oder, wie im cognitive apprenticeship-Ansatz gefordert, mit Experten, ermöglicht das soziale Aushandeln von Bedeutungen (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1997). Deswegen sollten auch multimediale Lernumgebungen optimalerweise derart gestaltet sein, daß sie kooperatives Lernen und Problemlösen in Gruppen ermöglichen. Ziel dabei ist es, den Lernenden in eine sogenannte Expertenkultur einzubinden, die es ihm ermöglicht, implizite Strategien von Experten kennenzulernen, die außerhalb konkreter Anwendungssituationen nur schwer vermittelbar sind.

Die vier dargestellten Merkmale eignen sich laut Kohler (1998) sowohl für die Gestaltung als auch für die Evaluation von Lernumgebungen. Nach Gerstenmaier & Mandl (1995) müssen jedoch drei Voraussetzungen erfüllt sein, damit die Gestaltungsprinzipien eine positive Wirkung auf den Lerner haben. So gehen die Autoren (ebd.) davon aus, daß

- die Lernumgebung dem Lerner tatsächlich bestehende Freiheitsgrade bieten muß, damit dieser eigene Lösungsansätze und Interpretationsmöglichkeiten finden kann
- der Lerner die tatsächlich bestehenden Freiheitsgrade auch erkennen und nutzen können muß, da aus konstruktivistischer Sicht nur die subjektiv wahrgenommenen Freiheitsgrade und Handlungsspielräume von Bedeutung sind und nicht die objektiv vorhandenen
- erst dann von einer positiven Wirkung der Lernumgebung ausgegangen werden kann, wenn die tatsächlich vorhandenen und subjektiv wahrgenommenen Handlungsspielräume vom Lerner auch genutzt werden.

Nach Kohler (1998) lassen sich zwei grundsätzliche Fragen zur Umsetzung der Gestaltungsmerkmale in konstruktivistischen Lernumgebungen stellen: Zum einen gilt es zu klären, ob grundsätzlich alle Merkmale erfüllt sein müssen, damit eine Lernumgebung als konstruktivistisch bezeichnet werden kann. Zum anderen ist zu diskutieren, in welcher Ausprägung die jeweiligen Merkmale in den einzelnen Lernarrangements Berücksichtigung finden müssen.

Hinsichtlich der ersten Frage läßt sich nach Kohler (1998) ein wissenschaftlicher Konsens der Art feststellen, daß in Lernsequenzen, insbesondere in kürzeren, nicht alle Merkmale gleichzeitig Berücksichtigung finden müssen. So lassen sich einige empirische Arbeiten finden, in denen gerade das Merkmal ‚sozialer Kontext‘ keine gestalterische Berücksichtigung findet (Elting, 1995). Lediglich das

Merkmal der Authentizität läßt sich nach Kohler (1998) als nahezu konstitutiv für konstruktivistische Lernarrangement bezeichnen.¹⁷

Die zweite Frage, die Art der Ausprägung der einzelnen Merkmale in den Lernumgebungen, läßt sich nach Kohler (ebd.) nur im Hinblick auf die jeweilige Wissensdomäne, die spezifischen Inhalte und Lernervoraussetzungen sowie die gegebenen Rahmenbedingungen beantworten. Dennoch geht die Autorin davon aus, daß - wenn ein Merkmal überhaupt Berücksichtigung findet - dies in der Regel in maximaler Ausprägung stattfinden sollte.

Zusammenfassend läßt sich festhalten, daß es vier grundlegende Gestaltungsmerkmale konstruktivistischer Lernumgebungen gibt. Diese beruhen auf den instruktionalen Ansätzen der anchored instruction, des cognitive apprenticeship und der cognitive flexibility-Theorie. Damit sich diese vier Gestaltungsmerkmale positiv auswirken können, müssen Lernumgebungen derart gestaltet sein, daß sie dem Lerner tatsächlich vorhandene Freiheitsgrade bieten, die dieser wahrnehmen und nutzen können muß. Weiterhin hat sich bereits in einigen empirischen Studien zeigen lassen, daß nicht zwangsläufig alle vier Merkmale in einer Lernumgebung berücksichtigt werden müssen; wenn sie jedoch umgesetzt werden, sollte dies in maximaler Ausprägung geschehen.

2.6 Problemorientiertes Lernen in konstruktivistischen Instruktionsansätzen

In konstruktivistischen Lerntheorien wird immer wieder hervorgehoben, daß der Lernende sein Wissen anhand von Vorerfahrungen und Einstellungen konstruieren muß (vgl. Kap. 1.2). Bruner betonte dazu bereits 1961, daß „die Übung im Selbstentdecken [einen] lehrt..., Information so zu erwerben, daß sie für das Problemlösen weitaus fruchtbarer wird“ (zitiert nach Gräsel, 1997). Ausubel widersprach dieser Auffassung jedoch mit der Ansicht, daß „das entdeckende Lernen ...nicht notwendig zu einer geordneteren und lebensfähigeren Integration, Transformation und Anwendung von Wissen [führt]. Das ist nur dann der Fall, wenn die Lernsituation in hohem Maße strukturiert, vereinfacht und geschickt programmiert ist.“ (Ausubel, 1968, zitiert nach Gräsel, 1997).

In der aktuellen Diskussion zum problemorientierten Lernen steht die Frage der Notwendigkeit instruktionaler Unterstützung im Mittelpunkt des Forschungsinteresses. Dabei geht es insbesondere darum, ob allein die Darbietung authentischer Problemsituationen ausreicht, um anwendungsbezogenes und aktives

¹⁷ Gerstenmaier & Mandl (1995) gehen sogar so weit, zu sagen, daß letztendlich immer der Lernende und nicht die Absicht des Lehrenden bestimmt, ob eine Lernumgebung als konstruktivistisch bezeichnet werden kann oder nicht.

Wissen zu erwerben, oder ob es nötig ist, die Lernenden bei der Bearbeitung dieser authentischen Probleme zu unterstützen.

In Anlehnung an Gräsel (1997) soll zur Diskussion dieser Frage zwischen problemorientiertem Lernen mit geringer instruktionaler Unterstützung und problemorientiertem Lernen mit verstärkter instruktionaler Unterstützung unterschieden werden. Im folgenden sollen die drei vorgestellten instruktionalen Ansätze – anchored instruction, cognitive flexibility und cognitive apprenticeship – aufgrund ihres Ausmaßes an Hilfestellung, das sie den Lernenden zur Verfügung stellen, diesen beiden Formen des problemorientierten Lernens zugeordnet werden. Außerdem sollen kurz diejenigen empirischen Befunde vorgestellt werden, bei denen die Auswirkungen verschiedener Formen der instruktionalen Unterstützungen miteinander verglichen wurden.

2.6.1 Problemorientiertes Lernen mit geringer instruktionaler Unterstützung

Für einen problemorientierten Wissenserwerb mit gar keiner oder geringer instruktionaler Unterstützung plädieren jene Lerntheoretiker, die eher dem *radikalen Konstruktivismus*¹⁸ zuzurechnen sind.

Als zentrales Lernziel definieren sie die Vermittlung der Einstellung, daß es mehrere Perspektiven auf ein Problem gibt und damit verbunden auch mehrere Lösungen für dieses Problem. Die Lernenden sollen diese unterschiedlichen Perspektiven verstehen lernen und über ihre Gemeinsamkeiten und Unterschiede diskutieren können. Dieses Lernziel wird nach Ansicht der Vertreter des radikalen Konstruktivismus am ehesten dann erreicht, wenn die Lernenden sich das Wissen selbstgesteuert und möglichst ohne Anleitung von außen aneignen (Gerstenmaier & Mandl, 1995; Law, 1995).

In den drei oben vorgestellten instruktionalen Modellen zum problemorientierten Lernen läßt sich diese radikale Auffassung nicht finden. Aufgrund ihres Ausmaßes an Hilfestellungen, welches sie den Lernenden zur Problemlösung zur Verfügung stellen, lassen sich zwei der Ansätze jedoch trotzdem eher dem problemorientierten Lernen mit geringer instruktionaler Unterstützung zuordnen. Dies sind der Ansatz der anchored instruction und der Ansatz der cognitive flexibility-Theorie.

¹⁸ Die Vertreter des radikalen Konstruktivismus, die das Vorhandensein einer objektiven Realität negieren, schreiben internalen Prozessen im Rahmen des Lerngeschehens einen großen Einfluß zu, während sie die Effekte instruktionaler Unterstützung eher als schwach ansehen. Eine ausführliche Abhandlung über den radikalen Konstruktivismus findet sich u.a. bei Law, L.-C. (1995): *Constructivist instructional theories and acquisition of expertise* (Forschungsbericht Nr. 48, Ludwig-Maximilian-Universität München, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie).

Gerade die ersten Arbeiten der Cognition and Technology Group at Vanderbilt zu ihrem Ansatz der anchored instruction spezifizieren zwar detailliert Merkmale zur Gestaltung der Problemsituation. Es lassen sich jedoch nur wenige Angaben dazu finden, wie der Lernende bei der Bearbeitung dieser Problemsituation unterstützt werden soll. In der theoretischen Konzeption des Ansatzes wird zwar davon gesprochen, daß der Lehrende dem Lernenden bei Schwierigkeiten Hilfe anbieten soll, wie diese Hilfe allerdings konkret aussehen soll, bzw. in welchen Umfang sie stattfinden soll, wird nicht erwähnt (Gräsel, 1997).

Zur empirischen Überprüfung ihres Ansatzes implementierte die Cognition and Technology Group (1992) die Bildplatten der ‚Jasper- Serie‘ unter verschiedenen Bedingungen in den schulischen Unterricht. So gab es Lerngruppen mit a) keiner Unterstützung, b) Unterstützung durch Darbietung globaler Teilziele des komplexen Problems und c) Unterstützung durch Darbietung detaillierter Teilziele des komplexen Problems. Als Untersuchungsergebnis ergab sich ein deutlicher Treatmenteffekt der instruktionalen Unterstützung auf die korrekte Lösung des Problems. So schnitten die Lernenden ohne Hilfestellung deutlich schlechter ab als die Gruppen mit instruktionaler Unterstützung; von ihnen konnten lediglich durchschnittlich 28% der dargebotenen Teilprobleme der Bildplattenserie gelöst werden. Die Richtigkeit der Lösungen in den beiden anderen Gruppen war deutlich höher, wobei sich kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Art der Darbietung der Hilfestellung ergab.

Bemerkenswert an dieser Untersuchung ist, daß sich die beschriebenen Effekte der instruktionalen Unterstützung zeigten, obwohl es sich bei den Versuchspersonen um College-Studenten gehandelt hatte; die eigentliche Zielgruppe der Jasper-Serie sind Schüler der sechsten bis achten Klasse.¹⁹ Die Ergebnisse dieser Untersuchung legen die Vermutung nahe, daß Lerner ohne instruktionale Unterstützung weder in ausreichendem Maße dazu in der Lage sind, die Teilprobleme einer komplexen Problemsituation zu erkennen, noch können sie gezielt bei der Lösung der von ihnen identifizierten Probleme vorgehen.

Auch der Instruktionsansatz der cognitive flexibility-Theorie von Spiro et al. läßt sich eher dem problemorientierten Lernen mit geringer instruktionaler Unterstützung zuordnen. So wird in diesem Ansatz das Augenmerk auf die notwendigen Merkmale einer Problemsituation, wie beispielsweise die Möglichkeit, verschiedene Perspektiven auf das Problem einnehmen zu können, gelegt. Wie und in welchem Ausmaß die Lernenden jedoch im Problemlöseprozeß unterstützt werden sollen, findet kaum Erwähnung (vgl. Kap. 2.3).

Stark et al. (1995) untersuchten auf der Grundlage dieses Ansatzes, inwieweit sich die Aspekte ‚multiple Lernkontexte‘ und ‚geleitetes Problemlösen‘ auf den Erwerb der Handlungskompetenz von Kaufleuten auswirkten. Hierzu verwendeten sie einen 2x2-faktoriellen Versuchsplan. Es zeigte sich, daß diejenige Lerngruppe

¹⁹ Laut Gräsel (1997) fand sich jedoch ein vergleichbares Ergebnis auch bei Schülern der sechsten Klasse.

mit den Bedingungen ‚Erhöhung der Komplexität durch Darbietung multipler Lernkontexte‘ und ‚fehlende Anleitung beim Problemlösen‘ am schlechtesten abschnitt. Die Darbietung verschiedener Lernkontexte wies nur dann eine positive Wirkung auf die Handlungskompetenz der Lernenden auf, wenn diesen gleichzeitig die einzelnen Problemlöseschritte durch instruktionale Unterstützung verdeutlicht wurden. Stark et al. (1995) folgerten daraus, daß sich die Darbietung multipler Lernkontexte nur dann als erfolgreich erweisen kann, wenn die Lernenden bei der Problemlösung durch den Lehrenden angeleitet werden.

2.6.2 Problemorientiertes Lernen mit verstärkter instruktionaler Unterstützung

Die in dem vorherigen Kapitel dargestellten Untersuchungen legen den Schluß nahe, daß Lernende leicht durch die hohen Anforderungen des ungeleiteten Problemlösens überfordert sein können, insbesondere wenn sie die Offenheit komplexer Lernumgebungen nicht gewohnt sind. Aus diesem Grund wird von einer Reihe von Autoren die Ansicht vertreten, daß die Lernenden bei der Bearbeitung von Problemsituationen Unterstützung erfahren sollten.

Mit den Möglichkeiten der instruktionalen Unterstützung beschäftigt sich insbesondere der Ansatz des cognitive apprenticeship. So betonen Collins et al. (1989), daß es wichtig ist, die Auseinandersetzung der Lernenden mit der jeweiligen Problemsituation zu unterstützen. Es werden von den Autoren detailliert verschiedene Methoden beschrieben, die den Lernenden im Lösungsprozeß unterstützen sollen, beispielsweise die Übernahme von Teilaufgaben durch den Experten oder auch die Artikulation des eigenen Problemlöseprozesses (vgl. Kap. 2.4.2).

In ihrem Ansatz verwenden die Autoren das Konzept der ‚Strategien‘, das hier im Gegensatz zu anderen Konzeptionen von Strategien prozeßorientiert zu verstehen ist: Gefördert und unterstützt werden soll die Anwendung der Strategien auf ein Lernproblem. Die Lernstrategie wird folglich als ein Verhaltensmerkmal und nicht als ein Personenmerkmal verstanden (Gräsel, 1997). Von eher untergeordneter Bedeutung im Ansatz des cognitive apprenticeship ist, ob die Anwendung dieser Strategien intentional geschieht, wie diese Strategien repräsentiert sind, und wie flexibel sie auf andere Aufgabenstellungen transferiert werden können (ebd.).

Auf empirische Befunde über die Wirksamkeit des cognitive apprenticeship-Ansatzes ist bereits ausführlich an anderer Stelle eingegangen worden (vgl. Kap. 2.4.5). Dort wurden insbesondere drei Arbeiten vorgestellt, die versucht hatten, die Anwendung von Strategien prozeßorientiert zu unterstützen:

- die Studie von Bereiter & Scardamalia (1985) zur Vermittlung von Strategien zur Textproduktion
- die Arbeiten zum ‚reciprocal teaching‘ von Palinscsar & Brown (1984) und
- Schoenfelds Arbeiten (1983, 1985) zum Erwerb domänenspezifischer Strategien für die Lösung mathematischer Probleme

Auf die einzelnen Ergebnisse dieser Studien soll an dieser Stelle nicht noch einmal eingegangen werden. Zusammenfassend läßt sich jedoch festhalten, daß sich das Anbieten instruktionaler Unterstützung positiv auf die Vermittlung prozeßorientierter Strategien auswirkt. Dabei scheinen sich gerade die sieben vom cognitive apprenticeship aufgestellten Methoden – ‚modelling‘, ‚coaching‘, ‚scaffolding‘, ‚fading‘, ‚articulation‘, ‚reflection‘ und ‚exploration‘ – als wirksam zur Vermittlung dieser Strategien zu erweisen.

2.7 Zusammenfassung

Auf der Basis der Grundannahmen gemäßigt konstruktivistischer Lerntheorien über den Prozeß des Wissenserwerbs wurden in der Instruktionspsychologie in den letzten Jahren einige sog. Instruktionsdesigns entwickelt, wobei unter dem Begriff ‚Instruktionsdesign‘ üblicherweise der gesamte Prozeß der Unterrichtsplanung und –gestaltung verstanden wird (Seel, 1991).

Im Rahmen des Kapitels ‚Konstruktivistische Ansätze in der Instruktionspsychologie‘ wurden die drei zur Zeit bedeutendsten Vertreter instruktionaler Modelle vorgestellt. Hierbei handelt es sich um die Ansätze der *anchored instruction*, der *cognitive flexibility* und des *cognitive apprenticeship*.

Ausgangspunkt für die Entwicklung dieser konstruktivistischen Instruktionsdesigns war eine neue Auffassung von Lernen. So ging es nicht länger um die Erinnerung und Rekonstruktion von Wissen, sondern um den Erwerb der Fähigkeit zur Wissenskonstruktion und der Anwendbarkeit von Wissen. Aus diesem Grund wird in allen drei Instruktionsmodellen gleichermaßen die Notwendigkeit einer aktiven Auseinandersetzung mit komplexen und authentischen Problemen betont. Ebenso wird sowohl die Situations- und Kontextgebundenheit von Wissen als auch die Bedeutung der individuellen Wissenskonstruktion anhand von Vorwissen, Vorerfahrungen und Einstellungen hervorgehoben.

Aufgrund der grundsätzlichen Übereinstimmung der drei Ansätze hinsichtlich der Auffassung von Lernen haben Gerstenmaier & Mandl (nach Kohler, 1998; nach Weber, 1998) aus diesen Instruktionsmodellen folgende vier grundlegende Merkmale für die Gestaltung konstruktivistischer Lernumgebungen extrahiert:

- Authentizität der Lernumgebungen
- Situierete Anwendungskontexte
- Multiple Perspektiven und Kontexte
- Sozialer Kontext

Diese Merkmale müssen in wirksamen Lernumgebungen nicht alle gleichzeitig Berücksichtigung finden, werden sie jedoch eingesetzt, so sollte dies in maximaler Ausprägung erfolgen.

Deutliche Unterschiede zwischen den drei Instruktionsansätzen bestehen allerdings in dem Ausmaß an instruktionaler Unterstützung, das sie den Lernenden während des Prozesses der Wissensaneignung zukommen lassen: Während die Modelle der *anchored instruction* und der *cognitive flexibility*-Theorie den Lernenden ein eher geringes Maß an instruktionaler Unterstützung anbieten, geschieht dies im Ansatz des *cognitive apprenticeship* in eher verstärkter Form. Verschiedene Studien zum Thema der instruktionalen Unterstützung konnten zeigen, daß die Darbietung unterschiedlicher Anwendungskontexte nur dann eine lernfördernde Wirkung besitzt, wenn den Lernern die einzelnen Problemlösungsschritte mittels instruktionaler Unterstützung verdeutlicht werden (u.a. Stark et al., 1995). Anhand dieser empirischen Befunde läßt sich nach Stark et al. (ebd.) schlußfolgern, daß die Darbietung authentischer Lernumgebungen und multipler Lernkontexte nur dann erfolgreich ist, wenn die Lernenden bei der Problemlösung durch den Lehrenden angeleitet werden, wie dies im Instruktionsmodell des *cognitive apprenticeship* geschieht.

3 Computerbasiertes Lernen in konstruktivistischen Instruktionsansätzen

In dem vorherigen Kapitel sind ausführlich die drei zur Zeit prominentesten Instruktionsansätze der konstruktivistischen Lernpsychologie vorgestellt worden. Ebenso ist auf die grundlegenden Gestaltungsprinzipien von Lernumgebungen gemäß konstruktivistischer Instruktionsdesigns eingegangen worden.

In diesem Kapitel soll nun ein kurzer Überblick über die Möglichkeiten computerbasierter Lernumgebungen geboten werden, da gerade Computerlernprogramme den Anforderungen konstruktivistischer Instruktionsansätze in besonderer Form gerecht werden können. So sind sie zum einen in der Lage, authentische Probleme zu präsentieren, die sonst in den Unterrichtssituationen nicht zur Verfügung stehen würden (Collins, nach Gräsel, 1997). Zum anderen läßt sich die Implementation instruktionaler Methoden, insbesondere die instruktionale Unterstützung, mit Hilfe des Computers besonders gut verwirklichen.

Für einen besseren Überblick soll in diesem Kapitel zunächst ein kurzer historischer Abriß über die Entwicklung computerbasierter Lernumgebungen und ihren Einsatz im schulischen Alltag geboten werden. Dann werden die unterschiedlichen Formen computerbasierter Lernumgebungen, wie sie gemäß konstruktivistischer Lerntheorien zu finden sind, genauer dargestellt. Im Anschluß daran wird nach einer kurzen definitorischen Abklärung des Begriffs ‚Multimedia‘ auf dessen Potential hinsichtlich der Gestaltung computerbasierter Lernumgebungen eingegangen.

Den Abschluß dieses Kapitels bildet ein Abschnitt über die Evaluation computerbasierter Lernumgebungen, die gemäß den Forderungen konstruktivistischer Instruktionsdesigns konzipiert worden sind. Hier wird ebenfalls zunächst eine definitorische Festlegung des Begriffs ‚Evaluation‘ gegeben, bevor schließlich auf geeignete Methoden und vorhandene Probleme genauer eingegangen wird.

3.1 Historische Entwicklung computerbasierter Lernumgebungen

Bereits 1920 fanden sich im schulischen Bereich erste Formen behavioristisch orientierter, computerbasierter Lernumgebungen. Diese wurden als ‚Program-

mierter Unterricht' (PU) oder ‚Programmierte Instruktion‘ bezeichnet.²⁰ Ziel des Programmierten Unterrichts war die Intensivierung der Konnexion von Reiz und Reaktion (Schröder, 1971).

Insbesondere Skinner beschäftigte sich verstärkt mit dem Konzept des Programmierten Unterrichts, da dieser seiner Meinung nach gute Ansätze bot, die Grundprinzipien des Operanten Konditionierens umzusetzen. Skinner sah im Programmierten Unterricht die Möglichkeit, mit Hilfe eines Lehr- und Lernprogramms ein angestrebtes komplexes Verhalten in eine Folge kleinerer und somit leichter nachvollziehbarer Schritte zu zerlegen und die erfolgreiche Bewältigung jeder dieser einzelnen Schritte positiv zu verstärken. Der Schwierigkeitsindex der einzelnen Lehrschritte sollte dabei möglichst niedrig sein, um die Wahrscheinlichkeit von Erfolgserlebnissen zu erhöhen (Schröder, 1971). Die so erreichbare Aufeinanderfolge positiver Verstärkung ist nach Schröder (1971) aus lernpsychologischer Sicht deshalb bedeutsam, weil ein erfolgreicher Verlauf

- aufgrund des Erfolgsgesetzes zur Verbesserung der Lernprozesse und zur Steigerung des Lernerfolgs führt
- das Anspruchsniveau erhöht, wodurch das anschließend Folgende besser gelernt wird
- die Motivation verstärkt, was in Folge zu einer den Lernerfolg erhöhenden Aufgeschlossenheit und Lernbereitschaft führt
- das Verhalten besser stabilisieren kann als ein negativer Verlauf, da die negative Verstärkung nur deutlich macht, daß das gezeigte Verhalten falsch ist, aber nicht, welches Verhalten richtig ist
- in funktionaler Relation zur Reaktionsstärke des zu lernenden Verhaltens steht und
- die gesamte Atmosphäre des Lernens verbessert wird.

Einhergehend mit der sog. ‚kognitiven Wende‘ fand Anfang der 60er Jahre in den USA eine verstärkte Weiterentwicklung computerunterstützter Lernumgebungen statt (Danzer, 1994), wobei bei der Gestaltung dieser Lernumgebungen der Lerner als aktives und selbststeuerndes Wesen im Mittelpunkt des Interesses stand. Aus diesem Grund wurden gerade solche Elemente verstärkt berücksichtigt, die in behavioristischen Lerntheorien weitestgehend ausgeklammert waren. Diese sind:

- Lernersteuerung als Versuch, den Lernenden eine bedarfsgerechte Bearbeitung der Programme zu ermöglichen
- Lebensnahe Darstellung der zu vermittelnden Information, um es den Lernern zu erleichtern, eine geistige Brücke zwischen den Lerninhalten und ihrer jeweiligen subjektiven Erfahrungsstruktur herzustellen

²⁰ Als Begründer des programmierten Unterrichts wird Pressey angesehen. Er ging davon aus, daß Lehrer aufgrund von Routinearbeiten überlastet seien und deswegen an ihrer eigentlichen Lehrtätigkeit gehindert würden. Aus diesem Grund entwickelte er einen Apparat, der die Lehrer von zeitraubenden Korrekturarbeiten entlasten sollte (Schröder, 1971).

- Gestufte Hilfefunktionen, um es den Lernenden zu ermöglichen, bei Bedarf auf vertiefende Darstellungen der Lerninhalte zugreifen zu können (Euler, 1994)

Suppes äußerte sich bereits 1966 folgendermaßen zum Potential des computerunterstützten Lernens:

Sowohl die Verarbeitung als auch die Verwendung von Informationen unterliegen derzeit einer beispiellosen technologischen Revolution. Maschinen sind jetzt nicht nur in der Lage, mit vielen verschiedenen Arten von Informationen bei hoher Geschwindigkeit und in großen Mengen umzugehen, sondern es ist auch möglich, diese Informationsmengen so zu behandeln, daß man aus ihnen auf völlig neue Arten Nutzen ziehen kann. Dies gilt vielleicht nirgendwo so stark wie in der Bildung. Man kann vorhersagen, daß Millionen von Schulkindern in ein paar Jahren Zugang zu etwas haben, was Alexander der Große als ein königliches Vorrecht erlebte: die persönlichen Dienstleistungen eines Hauslehrers, der so gut informiert und aufgeschlossen ist wie Aristoteles. (zitiert nach Schampaul, 1993, S.1).

Doch erst in den 80er Jahren waren die technischen Voraussetzungen und auch die Verbreitung von Personal Computern so weit fortgeschritten, daß eine Annäherung computerunterstützter Lernprogramme an die pädagogischen Anforderungen, die an das Lernen gestellt werden, erfolgen konnte (Danzer, 1994).

3.2 Formen computerbasierter Lernumgebungen

Nach konstruktivistischen Annahmen gestaltete, computerunterstützte Lernumgebungen bieten dem Benutzer insbesondere zwei Möglichkeiten. So ist der Lerner nicht nur in der Lage, Wissen in realitätsnahen Situationen anzuwenden, sondern er kann auch erfahren, wie sich diese Wissensanwendungen auf die gestellten Aufgaben auswirken. Der Benutzer kann folglich die Konsequenzen seines Verhaltens an einem simulierten Realitätsausschnitt eigenständig erleben. Dies fördert nicht nur die Aktivität und Kreativität des Lerners, sondern ermöglicht ihm auch ein großes Maß an Selbstkontrolle und -steuerung. Durch die potentielle Beeinflußbarkeit und aktive Mitgestaltung der computerunterstützten Lernumgebung wird dem Lerner außerdem die Möglichkeit geboten, sich entsprechend seines Wissensstandes und seiner Fähigkeiten weiterzubilden. Demzufolge wird insbesondere dem individuellen, eigenständigen Lernen in computerunterstützten Lernumgebungen besondere Aufmerksamkeit zuteil.

Diese beschriebenen, didaktischen Funktionen sind in den verschiedenen Lernarrangements in unterschiedlichem Maße umgesetzt, wobei sich nach Mandl et al. (nach Weber, 1997) vier Arten computerbasierter Lehr- und Lernprogramme unterscheiden lassen: Übungsprogramme, tutorielle Programme, Simulationspro-

gramme und Cognitive Tools.²¹ Diese vier Varianten sollen im folgenden kurz hinsichtlich ihrer Lerninhalte und -ziele dargestellt werden. Da es sich bei dem Lernprogramm ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ im Sinne von Mandls Unterteilung um ein tutorielles Programm handelt, soll diese Variante detaillierter vorgestellt werden.

- **Übungsprogramme** sind in ihrer konzeptionellen Gestaltung stark an den Programmierten Unterricht (vgl. Kap. 3.1) angelehnt und dienen daher auch in erster Linie der Vermittlung klar strukturierter Faktenwissens. Die wiederholte Anwendung dieser Art von Programmen führt zu einer dauerhaften Festigung vorhandener Kompetenzen. Die Programmstruktur ist in der Regel linear vorgegeben, so daß individuelle Änderungen des Ablaufs durch den Lerner nicht möglich sind.
- Im Gegensatz zu den Übungsprogrammen können die Lerner bei **tutoriellen Programmen** den Ablauf des Programms eigenständiger bestimmen, und auch die Programme können in größerem Maße auf die individuellen Eingaben der Lerner reagieren. Der Programmablauf folgt in der Regel folgendem Schema: Zunächst werden die zu vermittelnden Informationen über den Monitor dargestellt. Dann erfolgt eine Überprüfung des erworbenen Wissens anhand von Fragen oder Aufgaben. Die eingegebenen Daten werden ausgewertet und aufgrund des aktuellen Wissensstandes des Lerners erfolgt die Verzweigung zu weiteren inhaltlichen Strukturen des Programms. Tutorielle Programme eignen sich also besonders zur Vermittlung komplexer Wissensgebiete, da der Lernprozeß vom jeweiligen Kenntnisstand des Lerners bestimmt wird. Der Vorteil tutorieller Programme besteht demnach in der ‘Diagnose’ und ‘Bewertung’ der Lerneraktion. Diese wiederum ermöglichen gezielte Instruktionsentscheidungen, so daß der Lehrprozeß den individuellen Lernerfortschritten angepaßt werden kann. Trotz dieser Vorteile sind tutoriellen Programmen dennoch Grenzen gesetzt. So muß zum einen gefragt werden, ob sich der hohe Aufwand der Programmerstellung für das jeweilige Themengebiet lohnt²², zum anderen sind die Lernervoraussetzungen von zentraler Bedeutung, um einer möglichen Über- oder Unterforderung der Benutzer durch das Programm entgegenzuwirken.
- Als zentrales Gestaltungselement für **Simulationsprogramme** kann der Aspekt der Realitätsnähe angesehen werden, d.h. Ziel dieser Art von Programmen ist die computergerechte, modellhafte Umsetzung bestimmter

²¹ Hinsichtlich der unterschiedlichen Varianten computerunterstützten Lernens existieren mehrere Systematisierungen, wobei die nach Mandl et al. dargestellte weite Verbreitung gefunden hat. Zu einer Gegenüberstellung verschiedener Klassifikationen vgl. Schulmeister, R. (1996): *Grundlagen hypermedialer Lernsysteme: Theorie, Didaktik, Design*. Bonn: Addison-Wesley., S. 61 ff.

²² Laut dem Multimedia-Honorar-Leitfaden (1997/98) läßt sich folgender Richtwert als Gesamtbudget einer Multimedia-Anwendung zugrundelegen: Gesamtkosten = $h \times (mq + dq) \times 100.000\text{DM} + hw$. D.h. das Gesamtbudget entspricht der Länge der Anwendung in Stunden (h) multipliziert mit der Summe aus Medienqualität (mq) und didaktischer Qualität (dq) multipliziert mit 100.000DM zzgl. der Hardware-Kosten.

Realitätsausschnitte, in denen der Lerner sein vorhandenes Wissen anwenden und die Auswirkungen seiner Entscheidungen erfahren kann. Als eine besondere Form der Simulation wird das Planspiel oder die Mikrowelt angesehen. Hier wird dem Lerner eine bestimmte Rolle zugeteilt, in der er sein Faktenwissen anwenden und bestimmte Fertigkeiten erwerben soll. Ziel dieser Planspiele ist es also, ein weitgehend exploratives Lernen zu einem bestimmten Gegenstandsbereich zu ermöglichen.

- Laut Mandl et al. (nach Weber, 1997) handelt es sich bei **kognitiven Tools** um computerbasierte Lehr- und Lernprogramme, die nicht der direkten Wissensvermittlung dienen. Diese Programme ermöglichen es eher, den Lernenden von einfachen Routinearbeiten zu befreien, so daß „mehr Kapazität frei [wird] für kognitive Prozesse höherer Ordnung wie Problemlösen oder intentionales Lernen“ (a.a.O., S. 70)

Wie aus dieser Unterteilung ersichtlich wird, unterscheiden sich die vier Varianten computerunterstützten Lernens deutlich hinsichtlich der zu vermittelnden Inhalte und Ziele. Nach Mandl et al. (nach Weber, 1997) ist dabei je nach Art des Lernprogramms sowohl die Vermittlung domänenspezifischen Wissens, deklarativen Wissens, prozeduralen Wissens oder adaptiven Wissens als auch der Erwerb genereller Kompetenzen, wie z.B. Lernkompetenzen, möglich.

Aufgrund der realitätsnahen Wissenspräsentation kann zwar im Vergleich zum traditionellen Unterricht die Distanz zwischen Lernsituation und Anwendungssituation minimiert werden, sie kann jedoch nicht vollständig aufgehoben werden. Computerunterstütztem Lernen kommt in diesem Sinne eine Vorbereitungsfunktion für das spätere Bearbeiten realer Problemstellungen zu und sollte nach Mandl et al. deswegen als Bindeglied zwischen dem klassischen Unterricht und der Anwendungspraxis betrachtet werden (nach Weber, 1997).

3.3 Multimedia und computerbasierte Lernumgebungen

3.3.1 Terminologische Vorbemerkung: Der Begriff ‚Multimedia‘

Der Begriff Multimedia wurde 1995 im deutschen Sprachraum zum Wort des Jahres gewählt (Deutsche Presse Agentur, Meldung 200 923, 20.12.1995); und erfreut sich bis heute einer großen Popularität.

Obwohl sowohl im wissenschaftlichen als auch im alltäglichen Sprachgebrauch gewisse Vorstellungen darüber existieren, was unter Multimedia zu verstehen ist, liegt bisher keine einheitliche Definition des Begriffs vor. Im Gegenteil differieren die bisher erarbeiteten Begriffsbestimmungen hinsichtlich ihrer Präzision und Detailliertheit beträchtlich:

Während Booz-Allen & Hamilton den Terminus Multimedia beispielsweise ganz allgemein verwenden im Sinne eines Oberbegriffs "für eine Vielzahl neuer bzw. neuartiger Produkte und Dienstleistungen aus dem Computer-, Telekommunikations- und Medienbereich" (zitiert nach Grauer & Merten, 1997, S. 8), oder Huber Multimedia versteht als "die zweckgerichtete Kombination digitaler Medien, wodurch sich Wirkungen erzielen lassen, die anders zum Teil gar nicht möglich wären" (ebd.), schlagen u.a. Herrtwich & Steinmetz eine sehr viel präzisere Definition vor. So sehen die Autoren ein Multimediasystem gekennzeichnet durch "die rechnergesteuerte Erzeugung, Manipulation, Darstellung, Speicherung und Kommunikation von unabhängigen Informationen" (ebd., S. 8). Für dieses Multimediasystem sind "eine zweckgerichtete Integration zeitvarianter (kontinuierlicher) und zeitinvarianter (diskreter) Medien, die Interaktion mit dem Benutzer, der assoziative Zugriff zu Informationen, die Simulation von Benutzerwünschen sowie die Speicherung, Übertragung und Verarbeitung aller Medien in digitaler Form wesentlich" (a.a.O.).

Diese von Herrtwich & Steinmetz ausgearbeitete Definition spricht alle wesentlichen Konnotationenfelder des Ausdrucks Multimedia detailliert an. Dennoch soll für die vorliegende Studie eine ‚arbeitsfreundlichere‘ Definition des Begriffs zugrunde gelegt werden. In Anlehnung an Helmert soll Multimedia ganz allgemein verstanden werden als "die Integration verschiedener Medien" (zitiert nach Grauer & Merten, 1997, S. 8), deren Voraussetzung jedoch ist, "daß die[se] Medien einen inhaltlichen Bezug zueinander haben, der didaktisch begründbar ist" (a.a.O.). Diese Definition ist zwar weniger ausführlich als jene von Herrtwich & Steinmetz. Da sie jedoch ihren Schwerpunkt auf den didaktisch begründbaren Bezug legt, den die verschiedenen Medien zueinander haben sollen bzw. müssen, scheint die Definition für die Zwecke dieser Arbeit – nämlich die Evaluation eines computerbasierten Lernprogramms in verschiedenen Entwicklungsstadien – ausreichend zu sein.

3.3.2 Der Einsatz von Multimedia

Schon in der traditionellen Lehr- und Lern-Auffassung wurden Medien als lernwirksame Unterrichtsmittel angesehen. Ihre didaktische Funktion bestand zu dieser Zeit allerdings hauptsächlich in einer ‚Transportfunktion‘ für entsprechende Lerninhalte (Weidenmann nach Weber, 1997), d.h. die Medien wurden im wesentlichen in Form von Präsentationsmedien verwendet, die den Lehrer in seinem Unterricht unterstützen sollten, dem Lerner aber in der Regel die passive Rolle des Rezipienten zukommen ließen.

Mit dem Wandel hin zu einer konstruktivistischen Lehr- und Lern-Auffassung änderte sich auch die didaktische Funktion der Medien. Unbestritten ist dabei die

Tatsache, daß Multimedia ein großes Potential für das computerbasierte Lehren und Lernen unter konstruktivistischer Perspektive besitzt, da gerade in computer-unterstützten Lehr- und Lernprogramme diverse didaktische Funktionen angewendet werden können (Weber, 1998).

Nach Weidenmann (1995) lassen sich zwei bedeutsame Aspekte von Multimedia unterscheiden. Zum einen sind multimediale Angebote immer auch *multicodale* Angebote, d.h. sie präsentieren Inhalte mit Hilfe verschiedener Medien. Es werden also unterschiedliche Symbolsysteme benutzt, in der Regel Text, Sprache, Geräusche, Musik, Standbilder, Grafiken, Animationen und/oder Filme. Jedes dieser Symbolsysteme stellt dabei aufgrund seiner spezifischen Eigenschaften bestimmte Anforderungen an den Lerner, die die Verarbeitung der Information und damit verbunden das Lernen betreffen. Zum anderen handelt es sich bei multimedialen Angeboten immer auch um *multimodale* Angebote. Darunter ist zu verstehen, daß durch die gewählten Formen der Präsentation beim Benutzer unterschiedliche Sinnesmodalitäten angesprochen werden. Diese Möglichkeit der Informationsaufnahme über mehrere Sinneskanäle läßt sich in computerbasierten Lernumgebungen besonders gut verwirklichen.

Neben der Möglichkeit zur multicodalen und multimodalen Wissenspräsentation besteht ein weiteres Potential von Multimedia in der anwendungs- und kontextbezogenen Darstellung der Lerninhalte. Wie in Kap. 2.5 ausführlich dargestellt, sollen gerade diese Aspekte dem Problem von trägem Wissen und mangelndem Wissenstransfer entgegenwirken. Weiterhin wird durch den Einsatz von Multimedia in computerbasierten Lernumgebungen für den Benutzer die Möglichkeit, eigenständig zu lernen und Lernvorgänge selbständig zu steuern, deutlich verbessert (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1997).

Trotz der zweifellos großen Möglichkeiten, die Multimedia für das computerbasierte, konstruktivistische Lernen besitzt, konnte das Potential bisher jedoch nur wenig differenziert genutzt werden. Mit Weber (1998) läßt sich dies dadurch begründen, daß bei der Entwicklung multimedialer Lernprogramme lange Zeit eher technische als didaktische Aspekte im Mittelpunkt des Forschungsinteresses standen. Psychologische Erkenntnisse zum lernwirksamen Einsatz von Multimedia liegen dagegen bisher kaum vor. So muß hier zur Zeit noch auf theoretische Überlegungen und erste Ergebnisse aus Pilotstudien zurückgegriffen werden (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1997). Da jedoch gerade die didaktischen Designprinzipien von Multimedia momentan in einer Reihe von Projekten verstärkt erforscht werden, dürften in absehbarer Zeit einige wichtige Ergebnisse zu dieser Thematik zu erwarten sein.

3.4 Interaktivität und computerbasierte Lernumgebungen

Den in Kap. 2 dargestellten konstruktivistischen Instruktionsansätzen ist die Annahme gemein, daß aktives und transferierbares Wissen nur in authentischen und situativen Lernumgebungen erworben werden kann. Um dies erreichen zu können, ist es u.a. wichtig, die Lernenden zu einer aktiven und selbständigen Konstruktion des zu erwerbenden Wissens anzuregen. Hierfür eignet sich nach Ansicht konstruktivistischer Instruktionstheoretiker insbesondere der Einsatz interaktiver Elemente, da diese eine aktive und konstruktive Auseinandersetzung mit dem Lerngeschehen ermöglichen (Cognition and Technology Group at Vanderbilt, 1992; Collins, Brown & Newman, 1989). Interaktive Elemente können jedoch immer nur ein Angebot an die Lernenden darstellen; ob und wie weit sie im Lernprozeß in Anspruch genommen werden, hängt dabei alleine von dem einzelnen Lerner ab (Gräsel et al., 1997).

Im folgenden sollen drei interaktive Elemente, die sich insbesondere für den Einsatz in problemorientierten, computerunterstützten Lernumgebungen eignen, genauer beschrieben werden. Hierbei handelt es sich um die Aufforderung an den Lernenden, seine eigene Vorgehensweise zu artikulieren, um die Möglichkeit, bei Fehlern Hilfestellungen (Coaching) in Anspruch zu nehmen sowie um die Unterstützung der Lernenden durch einen Experten. Gerade diesen drei Interaktionsmöglichkeiten wird zugeschrieben, daß sie zu aktiven und konstruktiven Lernprozessen und somit in Folge zu aktivem und transferierbarem Wissen führen (Gräsel, 1997).

3.4.1 Artikulation des eigenen Vorgehens

In den drei beschriebenen instruktionalen Ansätzen besteht ein zentrales Element in der Aufforderung an die Lernenden, ihre kognitiven Prozesse zu artikulieren, um so eine aktive Auseinandersetzung mit dem Lerngeschehen zu ermöglichen (Collins, Brown & Newman, 1989).

Gerade die Versprachlichung kognitiver Prozesse erfordert, daß nicht nur bestimmte Konzepte miteinander verknüpft werden, sondern auch neues und bereits vorhandenes Wissen miteinander in Beziehung gesetzt wird. Ebenso können durch den Prozeß der Artikulation Fehlkonzepte des Lerners und Schwierigkeiten während des Prozesses der Wissensaneignung besser erkannt und schneller beseitigt werden (Coulson, Feltovich & Spiro, 1989).

Ein weiterer Vorteil der Artikulation wird in der verstärkten Reflexion der Vorgehensweise durch den Lernenden selbst gesehen. Dies bewirkt in Konsequenz, daß schon während des Lerngeschehens die Anwendungsbedingungen des Gelernten deutlich werden und so in Folge die Transferierbarkeit des erworbenen Wissens deutlich erhöht wird (Collins, Brown & Newman, 1989).

Gerade problemorientierte Computer-Lernprogramme können so gestaltet sein, daß sie die Lernenden immer wieder zur Artikulation der eigenen Vorgehensweise und der ablaufenden Denkprozesse auffordern. Hier bieten sich insbesondere zwei Möglichkeiten an. Zum einen können computerbasierte Lernumgebungen so konzipiert sein, daß die Lernenden kooperativ in Gruppen ein Problem bearbeiten, so daß sich zwangsläufig die Notwendigkeit ergibt, sich über geplante Vorgehensweisen oder Entscheidungen auszutauschen.²³

Die andere Möglichkeit besteht darin, daß der individuell und eigenständig Lernende von dem Programm aufgefordert wird, seine Gedanken über ein weiteres Vorgehen zu explizieren. Dabei erfolgt die Artikulation in der Regel über die freie Eingabe von Text mittels der Tastatur des Computers. Hier ist sicherlich anzumerken, daß sich Lerner in schriftlicher Form nicht in gleichem Umfang äußern wie in mündlicher Form. Dennoch sollten die Lernenden aufgrund des großen Potentials dieses interaktiven Elements immer wieder dazu angehalten werden, sich an entscheidenden Stellen des Lernprogramms mit der gewählten Vorgehensweise zur Lösung des gestellten Problems kritisch auseinanderzusetzen.

3.4.2 Unterstützung durch Experten

Neben der Artikulation der eigenen Vorgehensweise stellt insbesondere die Unterstützung der Lernenden durch einen Experten ein wichtiges interaktives Element problemorientierter Computer-Lernprogramme dar, da auf diese Weise den Lernenden andere Lösungsprozesse, beispielsweise diejenigen von Experten, deutlich gemacht werden können. Hierauf wird insbesondere im Instruktionsansatz des cognitive apprenticeship besondere Bedeutung gelegt. So hat der Lernende dort die Möglichkeit, bevor er eigenständig ein Problem bearbeitet, einen Experten bei der Problemlösung zu beobachten. Durch die Methode der kognitiven Modellierung versucht dieser Experte in besonderer Weise domänenspezifische Problemlöse-, Kontroll- und Lernstrategien, die er zur Lösung des Problems verwendet, zu artikulieren und so dem Lerner zugänglich zu machen (vgl. Kap. 2.4.2).

Problemorientierte Computer-Lernprogramme bieten vielfältige Möglichkeiten zur Umsetzung dieses interaktiven Elements. So können dem Lernenden beispielsweise bei Bedarf Expertenkommentare als Hilfestellungen angeboten werden, oder aber der Lerner kann einen Experten bei der Lösung eines realen

²³ Gerade Rüppell hebt jedoch kritisch hervor, daß nicht jeder Lerner gleichermaßen zum kooperativen Lernen in Gruppen geeignet ist. So neigen manchen Typen eher dazu, sich in einem entsprechenden Setting zurückzuziehen und dem weiteren Lerngeschehen eher passiv zu folgen. (vgl. auch Rüppell, H. (1994): *Lernbedingungen: Schwerpunkt Psychologie des Lehrens*; Skriptum Pädagogische Psychologie, Psychologisches Seminar, Universität zu Köln.)

oder computerunterstützten Problems beobachteten, bevor er sich selber an die Bearbeitung der gestellten Aufgabe begibt. Unabhängig von der gewählten Art der Umsetzung ist es jedoch wichtig, daß der Experte seine Vorgehensweise artikuliert, so daß dem Lerner die zugrundeliegenden kognitiven Problemlöseprozesse deutlich werden.

3.4.3 Coaching

Von konstruktivistischen Instruktionstheoretikern werden für den Erwerb von aktivem und transferierbarem Wissen authentische, nicht in ihrer Komplexität reduzierte Lernumgebungen gefordert.

Ein Risiko dieser Art zu lernen besteht jedoch darin, daß die Lerner mit der Situation überfordert sein können und eigene Fehler in der Vorgehensweise möglicherweise nicht bemerken und daher auch nicht korrigieren (Coulson, Feltovich & Spiro, 1989). Die Möglichkeit, die eigene Form der Problemlösung mit anderen Lösungsvorschlägen, beispielsweise denjenigen eines Experten, zu vergleichen, bietet zwar ein gewisses Maß an Kontrolle über das eigene Vorgehen. Ob der Lerner jedoch die Unterschiede zwischen seiner Vorgehensweise und der Vorgehensweise anderer auch tatsächlich bemerkt und daraus die angemessenen Schlußfolgerungen zieht, bleibt ungeklärt (Gräsel et al., 1994).

Aus diesem Grund wird immer wieder die Frage diskutiert, ob über den Vergleich verschiedener Lösungen hinaus auch eine Rückmeldung darüber gegeben werden soll, ob das entsprechende Problem richtig oder falsch gelöst worden ist. Während die Vertreter des radikalen Konstruktivismus ein Ziel des Lerngeschehens darin sehen, den Lernern zu vermitteln, daß es immer mehrere Perspektiven auf und Lösungen für ein Problem gibt, gehen die Vertreter des gemäßigten Konstruktivismus durchaus davon aus, daß das Lernen anhand authentischer Situationen zu mehr oder weniger angemessenen Lösungen führen kann. Dennoch sind auch sie der Ansicht, daß Fehler nicht einfach korrigiert werden sollten. Vielmehr sollten problemorientierte Lernumgebungen so gestaltet sein, daß den Lernenden ihre Fehler selber deutlich werden und sie diese eigenständig korrigieren können. Dieser Art, mit Fehlern umzugehen, kommt gerade im Instruktionsansatz des cognitive apprenticeship besondere Bedeutung zu (vgl. Kap. 2.4). So kann der Experte anhand der Artikulationen des Lerners mögliche Fehler auf der kognitiven Ebene diagnostizieren und entsprechende Hilfestellungen geben bzw. diese Hilfestellung im Laufe des Lerngeschehens immer weiter zurücknehmen, so daß der Lerner im Endeffekt in der Lage ist, das gestellte Problem alleine zu lösen.

3.5 Evaluation computerbasierter Lernumgebungen

Bevor auf die Evaluation computerbasierter Lernumgebungen eingegangen wird, soll zunächst der Begriff Evaluation genauer betrachtet werden. So wird mit Evaluation sowohl im bildungsbürgerlichen als auch im wissenschaftlichen Sprachgebrauch der Vorgang und das Ergebnis einer wertenden Bestandsaufnahme bezeichnet (Will, Winteler & Krapp, nach Weber, 1998). Dabei werden anhand vorhandener Bewertungskriterien entweder Sachverhalte, Personen, Vorgänge oder auch Institutionen eingeschätzt (ebd.). Nach Wottawa und Thierau (1990) zeichnet sich eine Evaluation durch folgende allgemeine Kennzeichen aus:

- Evaluation ist ziel- und zweckorientiert. Ihre primäre Aufgabe besteht in der Überprüfung, Verbesserung oder Legitimierung praktischer Maßnahmen.
- Evaluation findet auf der Basis systematisch gewonnener Daten über Voraussetzungen, Kontexte, Prozesse und Wirkungen praxisnaher Maßnahmen statt. Die Evaluationsmethoden sollen dabei dem aktuellen Stand der Forschung entsprechen.
- Es findet eine wertende Stellungnahme anhand der gewonnenen Daten und Befunde statt. Der Evaluation kommt die Funktion einer Planungs- und Entscheidungshilfe zu.

In der traditionellen Lehr- und Lern-Auffassung kam der Überprüfung des Lernerfolgs eine große Bedeutung zu. Im Zentrum der Evaluation stand die Bewertung einzelner Lernleistungen, um auf dieser Basis Vorhersagen über künftiges Lernverhalten machen zu können. Zur Messung des Lernfortschritts wurden die Lernenden wiederholt Prüfungen unterzogen, um so auf der Basis der gewonnenen Ergebnisse Aussagen über die relative Effektivität des Lernsystems machen zu können (Elting, 1995)

Durch den Wechsel hin zu einer konstruktivistischen Lehr- und Lern-Philosophie und damit verbunden einer Gestaltung computerbasierter Lernumgebungen nach konstruktivistischen Gesichtspunkten kam es zu einer Standpunktverschiebung: Nicht mehr das Lehren und Unterrichten stand im Mittelpunkt des Evaluationsinteresses, sondern das aktive Lernen. Im Gegensatz zur traditionellen Lehr- und Lern-Philosophie wird hier nicht mehr eine möglichst gute Bewertung in einer Prüfungssituation angestrebt, sondern Ziel ist vielmehr, in authentischen Problemsituationen erworbenes Wissen anwenden und transferieren zu können (Elting, 1995).

Von zentraler Bedeutung ist der Dialog zwischen Lehrsystem und Lerner. Diese Standpunktverschiebung hat nach Fricke (1995) einen Paradigmenwechsel bezüglich der Evaluation computerunterstützter Lehr- und Lernprogramme zur Folge: Es wird nicht länger ein Medium untersucht, sondern ein System, das Verarbeitungsprozesse beim Lerner in Gang setzen soll. Demzufolge ist in der konstruktivistischen Lehr- und Lern-Auffassung nicht länger das *Lernergebnis* von zentraler Bedeutung, sondern der *Lernprozeß* wird Gegenstand der Beurteilung (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1997). Jonassen spricht in diesem Zusammen-

hang von einer sog. zielunabhängigen Evaluation, die besonders bei fortgeschrittenen Lernern stärker die Lernprozesse denn -produkte berücksichtigen soll (Gerstenmaier & Mandl, 1995).

Als Evaluationsmethode kommt der Eigenbeurteilung des Lerners, der Selbst-evaluation, eine besondere Rolle zu. So gehen Bednar et al. davon aus, daß aufgrund der Interpretation der Problemlösungen durch den Lerner selbst zugrundeliegende Lernprozesse deutlich werden (Gerstenmaier & Mandl, 1995).

Zum jetzigen Zeitpunkt bezieht sich die Evaluation computerunterstützter Lehr- und Lernprogramme in der Regel nur auf einzelne, konkrete Lernsysteme (Euler, 1994). Dabei wird im Rahmen einer formativen, d.h. prozeßbegleitenden Evaluation eine schrittweise Verbesserung des Programms vorgenommen und/oder im Rahmen einer summativen, d.h. abschließenden Evaluation wird versucht, nachzuweisen, daß das Lernsystem unter den ausgewiesenen Anwendungsbedingungen lernwirksam ist. Gelegentlich erfolgt die Evaluation der Lernumgebung auch im Vergleich zu alternativen Lernmethoden. Nach Euler (ebd.) ist mit diesem Ansatz jedoch eine wesentliche Reduktion der Reichweite empirischer Aussagen verbunden: "Nicht die technologisch nutzbare Gesetzesaussage bestimmt das Forschungsideal, sondern der Nachweis einer lernwirksamen Verwendung konkret einsetzbarer Medienprodukte" (ebd., S. 12).

Außerdem stellt sich aus didaktischer Sicht die grundsätzliche Frage, ob Lernumgebungen, die im Sinne konstruktivistischer Instruktionsdesigns entwickelt wurden, überhaupt mit sog. ‚klassischen‘ Evaluationsverfahren überprüfbar sind, bzw. ob überhaupt geeignete Instrumente zur Überprüfung gefunden werden können, wenn jeder Mensch die Realität auf eine ihm eigene Art und Weise konstruiert und interpretiert (Elting, 1995).

Festzuhalten bleibt, daß sich die Evaluation computerunterstützter Lehr- und Lernprogramme zur Zeit noch als schwierig erweist, da valide Instrumente zur Erfassung der Anwendung von Wissen sowohl in theoretisch ausgearbeiteter als auch empirisch gesicherter Form noch nicht zur Verfügung stehen (Reinmann-Rothmeier & Mandl, 1997).

3.6 Zusammenfassung

Bereits in den 20er Jahren fanden sich im schulischen Alltag erste Formen behavioristisch orientierter Computer-Lernprogramme. Diese wurden als ‚Programmierter Unterricht‘ bezeichnet und ihre Konzeption fand in enger Anlehnung an das *Operante Konditionieren* nach Skinner statt.

Im Zuge der kognitiven Wende kam es dann in den 60er Jahren zu einer verstärkten Weiterentwicklung computerunterstützter Lernumgebungen; in ihnen sollte

der Lerner als ein aktives und sich selbst steuerndes Wesen Berücksichtigung finden. Doch erst in den 80er Jahren waren dann die technischen Möglichkeiten so weit fortgeschritten, daß die Gestaltung computerunterstützter Lernumgebungen auch den pädagogischen Anforderungen gerecht werden konnte (Danzer, 1994).

Mit der Hinwendung zu einer konstruktivistischen Auffassung des Lerngeschehens, und damit verbunden einer Entwicklung konstruktivistischer Instruktionsdesigns, rückte auch die Entwicklung computerunterstützter Lernumgebungen stärker in den Forschungsmittelpunkt. So sind nach Ansicht der Instruktionspsychologen insbesondere Computerlernprogramme gut in der Lage, den Anforderungen konstruktivistischer Lernumgebungen gerecht zu werden. Zum einen ermöglichen sie die Präsentation authentischer Probleme, die sonst in Unterrichtssituationen nicht zur Verfügung ständen. Zum anderen läßt sich mit dem Computer die Implementation instruktionaler Methoden besser verwirklichen als mit anderen Medien. Auch für die Dekontextualisierung des erworbenen Wissens spielen Computerlernprogramme eine große Rolle, da mit ihrer Hilfe Lernprobleme beliebig oft aus unterschiedlichen Perspektiven betrachtet werden können (Gräsel, 1997).

Nach Mandl et al. (nach Weber, 1997) lassen sich vier Arten konstruktivistischer Computer-Lernprogramme unterscheiden (Übungsprogramme, tutorielle Programme, Simulationsprogramme und cognitive tools). Diese divergieren deutlich hinsichtlich der zu vermittelnden Inhalte und Ziele.

Gerade dem Einsatz von Multimedia kommt in den unterschiedlichen Formen computerbasierter Lernumgebungen besondere Bedeutung zu. So ermöglichen multimediale Elemente nicht nur eine multimodale und multicodale Wissenspräsentation (Weidenmann, 1995), sondern ebenso ist eine anwendungs- und kontextbezogene Darstellung der Lerninhalte möglich. Trotz des immer wieder hervorgehobenen großen Potentials multimedialer Elemente, sind diese bisher nur wenig differenziert genutzt worden; auch psychologische Erkenntnisse hinsichtlich des lernwirksamen Einsatzes von Multimedia liegen bisher kaum vor.

Die Evaluation konstruktivistischer computerbasierter Lernumgebungen erweist sich zur Zeit noch als schwierig und wenig zufriedenstellend. Während in der traditionellen Lehr- und Lern-Auffassung der Überprüfung des Lernerfolgs im Sinne der Erreichung von Leistungskriterien eine besondere Bedeutung zukam, steht in der konstruktivistischen Lehr- und Lernauffassung nicht mehr das Lehren sondern das aktive Lernen im Mittelpunkt des Forschungsinteresses. Ziel ist, das in authentischen Problemsituationen erworbene Wissen anwenden und auf neue Kontexte transferieren zu können. Hier fehlen zur Zeit noch ökologisch valide Meßinstrumente, die theoretisch und empirisch ausreichend abgesichert sind.

4 Problemorientiertes Lernen in der Medizin

Die Vorteile problemorientierten Lernens im Hinblick auf den Erwerb aktiven und anwendungsbezogenen Wissens sind bereits in den vorherigen Kapiteln ausführlich dargestellt worden (vgl. Kap. 2.6). Aufgrund dieser Vorteile wird zur Zeit in den unterschiedlichsten Domänen versucht, die Forderung nach problemorientiertem Lernen in den Unterricht zu integrieren (Mandl, Gruber & Renkl, 1993). Auch in der medizinischen Hochschulausbildung erhofft man sich durch den Einsatz dieser Art der Wissensvermittlung eine Reihe altbekannter Defizite zu beheben.

Diese Defizite sollen im folgenden genauer beschrieben werden, bevor im Anschluß daran dargestellt wird, auf welchen Wegen die Integration des problemorientierten Lernens in die medizinische Hochschulausbildung möglich ist, und welche Ergebnisse bisher damit erzielt werden konnten.

4.1 Begründung der Forderung nach problemorientiertem Lernen in der Medizin

Zwar ist durch den Beschluß einer neuen (7.) Approbationsordnung der Praxisanteil des Medizin-Studiums bereits deutlich gesteigert worden, dennoch treten im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung eine Reihe von Defiziten zu Tage. Dabei werden folgende Mängel sowohl von den Lehrenden als auch den Lernenden immer wieder beschrieben (Gräsel, 1997; Wissenschaftsrat, 1992):

- a) Während des Studiums wird verstärkt isoliertes Faktenwissen vermittelt; die Lehre fächerübergreifenden Wissens spielt nur eine untergeordnete Rolle.
- b) Bei dem erworbenen Wissen handelt es sich um träges Wissen, welches in der klinischen Praxis nur schwer angewendet werden kann.
- c) Im Studium werden zu wenig Problemlösestrategien vermittelt. Aus diesem Grund weisen junge Ärzte trotz einer langen Ausbildungszeit Schwierigkeiten bei der Lösung klinischer Probleme auf.
- d) Der extrem schnelle Wissenszuwachs in der Medizin erfordert von den Ärzten auch nach Beendigung ihres Studiums, sich weiter über Neuentwicklungen zu informieren. Aus diesem Grund müssen das Selbststudium und die Motivation zum lebenslangen Lernen schon während der Studienzeit gefördert werden.

Von der Einführung bzw. Ausweitung des problemorientierten Lernens in die medizinische Hochschulausbildung wird nun erhofft, die angesprochenen Defizite beheben zu können. Dadurch daß die Studierenden bereits in den ersten Se-

mestern mit Patienten oder entsprechenden Fallsimulationen konfrontiert werden, soll nicht nur der fächerübergreifende Unterricht stärker gefördert werden, sondern auch die Vermittlung von Problemlösestrategien soll eine zentralere Stellung in der Lehre einnehmen. Durch den Unterricht in Kleingruppen - ohne einen Lehrer als Wissensvermittlern sondern mit einem Tutor als Lernprozeßbegleiter - werden die kommunikativen Fähigkeiten der Studierenden und der selbstverantwortliche Wissenserwerb geschult (vgl. Kap. 4.2.2). Dieses aktive Lernen am Problem fördert nicht nur die Motivation der Lernenden, sondern bewirkt auch, daß das auf diese Weise erworbene Wissen flexibel anwendbar ist. Außerdem fördert die Bearbeitung eines Problems in einer Gruppe die Möglichkeit, mehrere Perspektiven auf dieses Problem einzunehmen, einseitige Betrachtungsweisen zu relativieren und zu lernen, mit Unsicherheiten, wie sie auch im klinischen Alltag zu finden sind, umzugehen.

Um die Methode des problemorientierten Lernens in die medizinische Hochschulausbildung einbinden zu können, wurden zwei Wege beschritten, die sich gegenseitig ergänzen. In Anlehnung an Gräsel (1997) handelt es sich hierbei um a) die Entwicklung problemorientierter Curricula und b) die Gestaltung problemorientierter Computerlernprogramme. Auf diese beiden Aspekte soll in den folgenden Kapiteln genauer eingegangen werden.

4.2 Entwicklung problemorientierter Curricula

Das Konzept des problembasierten Lernens fand bereits seit den späten 50er Jahren in einzelnen Abschnitten medizinischer Curricula Anwendung (Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Problemorientiertes Lernen der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln, 2000). Entscheidend für die weitere Entwicklung war dann zu Beginn der 70er Jahre die *McMaster Universität* in Kanada, die erstmals ein medizinisches Curriculum einführte, welches völlig auf der neuen Lehr- und Lernform basierte (Barrows, 1985; Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Problemorientiertes Lernen der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln, 2000).

Dieses problemorientierte Curriculum sah vor, daß die Studierenden schon von Beginn des Studiums an mit Problemen aus der klinischen Praxis konfrontiert werden. Durch die Präsentation und Bearbeitung konkreter Patientenfälle oder bestimmter Fallsimulationen sollte die Trennung von vorklinischer und klinischer Ausbildung aufgehoben werden und sowohl die Vermittlung medizinischen Grundlagenwissens als auch fachspezifischen klinischen Wissens anhand dieser Fälle erfolgen. Auch die Unterscheidung verschiedener medizinischer Disziplinen spielte in diesem Curriculum nur eine nebengeordnete Rolle. Durch den fächerübergreifenden Unterricht sollte den Studierenden die Möglichkeit geboten

werden, klinische Probleme aus unterschiedlichen Perspektiven heraus zu betrachten und erworbenes Wissen direkt miteinander in Beziehung zu setzen.

Nach dem Vorbild der McMaster Universität wurden die medizinischen Curricula mehrerer Universitäten umstrukturiert. So etablierte sich die Methode mit der Umstellung des Curriculums der *Harvard Medical School* (Boston) 1985 an einer der weltweit angesehensten Fakultäten (Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Problemorientiertes Lernen der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln, 2000). Im europäischen Raum fand eine ähnliche Entwicklung insbesondere in Großbritannien, den Niederlanden und Skandinavien statt, wobei als prominentestes Beispiel die *Universität Maastricht* in Limburg zu nennen ist, die den gesamten Studiengang Medizin nach dieser neuen Lehr- und Lern-Methode ausgerichtet hat (Gräsel, 1997; Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Problemorientiertes Lernen der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln, 2000).

4.2.1 Reformversuche in Deutschland

In Deutschland fand die Methode des problemorientierten Lernens bisher einen vergleichsweise geringen Einsatz in der medizinischen Hochschulausbildung. So bedient sich bisher lediglich die *Universität Witten-Herdecke* eines problemorientierten Curriculums. Als weiteres positives Beispiel ist die *Freie Universität Berlin* zu nennen, die im Sommersemester 1995 einen Reformstudiengang Medizin eingeführt hat, der sich durch einen problemorientierten und fächerübergreifenden Unterricht auszeichnet (Gräsel, 1997). Neben diesen beiden herausragenden Bemühungen sind bis zum jetzigen Zeitpunkt an einzelnen Universitäten Deutschlands Unterrichtsveranstaltungen eingeführt worden, die sich des problemorientierten Lernens zwar nicht innerhalb eines reformierten Gesamtcurriculums bedienen, aber zumindest einzelne Fachbereiche nach dieser Methode lehren.

Auch an der *Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln* sind im Laufe der letzten Semester immer mehr Lehrveranstaltung in Richtung einer problemorientierten Wissensvermittlung umstrukturiert worden. So wurden im Sommersemester 2000 beispielsweise 13 Fachgebiete in Form problemorientierter Kleingruppensitzungen unterrichtet; hierzu gehörten u.a. die Fächer Anästhesiologie, Physiologie, Innere Medizin und Visceralchirurgie. Außerdem ist an der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln eine interdisziplinäre Arbeitsgruppe ‚Problemorientiertes Lernen‘ gegründet worden, die sich neben der organisatorischen Leitung dieser Kurse auch mit der Schulung und Supervision der Tutoren und der Evaluation der Kleingruppensitzungen beschäftigt.

4.2.2 Ablauf des problemorientierten Lernens

Neben Vorlesungen und Laborveranstaltungen sollte gemäß problemorientierter Curricula eine dominierende Unterrichtsform in der medizinischen Hochschulausbildung der Kleingruppenunterricht von bis zu 12 Studierenden sein. Innerhalb dieser Kleingruppen werden den Lernenden zu bestimmten Themengebieten Patientenfälle präsentiert und bearbeitet, wobei sich die Auswahl der Fälle an den Vorkenntnissen der Studierenden orientiert.

Hinsichtlich des Ablaufs eines problemorientierten Kurses hat es sich als sinnvoll und effektiv erwiesen, sich an bestimmten Schritten zu orientieren (Barrows, 1985; Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Problemorientiertes Lernen der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln, 2000). Bei den sog. ‚eight steps‘, nach denen bereits seit einiger Zeit die Kurse klassischer problemorientierter Fakultäten strukturiert sind, handelt es sich um:

- 1) Fallpräsentation / Klärung unbekannter Begriffe
Nachdem die Präsentation des klinischen Falls, beispielsweise in Form einer Videopräsentation oder als schriftliche Darstellung, erfolgt ist, geht es in dem ersten Schritt darum, Verständnisschwierigkeiten auszuräumen und unbekannte Begriffe zu klären.
- 2) Problemdefinition
In dem zweiten Schritt sollen die Probleme identifiziert und herausgearbeitet werden, wobei Probleme im Sinne des problemorientierten Lernens sowohl die Beschwerden und Symptome des vorgestellten Patienten sein können als auch Fragestellungen, die für ein weitergehendes Verständnis des Falls von Bedeutung sein können (anatomische Verhältnisse, pathophysiologische Abläufe, psychosoziale Belastungen etc.).
- 3) Hypothesenbildung
Anhand der definierten Probleme sollen erste Arbeitshypothesen generiert werden, die zur Problemlösung beitragen können. An dieser Stelle soll eine Diskussion der formulierten Hypothesen vermieden werden, um alle Lösungsideen zuzulassen und festzuhalten.
- 4) Hypothesenprüfung
Nach der Hypothesenbildung erfolgt die Diskussion der Probleme und Lösungsansätze anhand des Vorwissens der Studierenden. Am Schluß der Hypothesenprüfung soll darüber entschieden werden, welche Lösungsvorschläge beibehalten werden können bzw. welche verworfen werden müssen.
- 5) Reflexion der Erklärungsmodelle
Hier soll über die den Hypothesen zugrundeliegenden Verständniskonzepte nachgedacht und diskutiert werden. Ziel ist es, das Gefüge von Vorannahmen, Schlußfolgerungen und Vermutungen über Zusammenhänge deutlich zu machen.

- 6) Formulierung von Wissenslücken und Lernzielen
Im Anschluß an die Reflexion der Erklärungsmodelle geht es darum, zu klären, welche Fragen noch offen sind und auf welchem Weg die Studenten das zur Klärung dieser Fragen nötige Wissen erwerben können.
- 7) Erarbeitung der Lernziele im Selbststudium
Zwischen den Sitzungen sollen die Studierenden verschiedene, ihnen zur Verfügung stehende Ressourcen, wie beispielsweise Lehrbücher, CD-ROM-Sammlungen oder Videotheken, nutzen, um die zuvor formulierten Lernziele im Selbststudium zu erarbeiten.
- 8) Synthese der Lernziele
Das zwischen den Sitzungen erworbene Wissen wird in der Gruppe vorgestellt, in ein Gesamtkonzept integriert und auf das Fallbeispiel angewendet. Gegebenenfalls wird an dieser Stelle die erarbeitete Problemlösung derjenigen eines Fachexperten gegenübergestellt und die beiden Lösungen im Vergleich diskutiert. Abschließend wird geprüft, inwieweit das gestellte Problem als gelöst angesehen werden kann.

Die Betreuung der Kleingruppen erfolgt durch sog. Tutoren; dies können Professoren, Assistenzärzte oder auch Studenten in den letzten Semestern des Studiums sein. Die Aufgabe der Tutoren wird darin gesehen, den Lernprozeß der Studenten zu begleiten. Dabei steht nicht länger die Vermittlung von Faktenwissen im Mittelpunkt der Tutoraktivität, sondern die Strukturierung der Gruppenprozesse. So werden beispielsweise die Lernziele des Kurses nicht durch den Tutor vorgegeben, sondern von den Gruppenteilnehmern selbst bestimmt. Während des Lernprozesses soll der Tutor nicht als aktiver Wissensvermittler fungieren, sondern die Planung und Durchführung der Lernaktivitäten unterstützen. Im Gegensatz zum klassischen Lehrer besteht die Aufgabe des Tutors somit darin, Gruppendiskussionen zu leiten, die Materialsuche zu koordinieren oder bei auftretenden Schwierigkeiten als Helfer zur Verfügung zu stehen.

Da diese Vorgehensweise nicht nur ein neues Rollenverständnis des Lehrenden sondern auch neue didaktische Kenntnisse erfordert, werden die Tutoren in Fortbildungsveranstaltungen im Hinblick auf die Leitung problemorientierter Kurse geschult. Außerdem wird den Tutoren in Supervisionsveranstaltungen die Möglichkeit geboten, ihre Erfahrungen aus den Kursen auszutauschen und Schwierigkeiten zu besprechen (Gräsel, 1997; Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Problemorientiertes Lernen der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln, 2000).

4.2.3 Evaluationsergebnisse zum Einsatz problemorientierter Curricula

Der Einsatz problemorientierter Curricula ist bereits von Anbeginn an ausführlich evaluiert worden. Dabei geht es in den durchgeführten Studien in der Regel um folgende Fragen (Gräsel, 1997):

- Wird die neue Methode des Wissenserwerbs von den Lehrenden und Lernenden akzeptiert?
- Weist die problemorientierte Lehr- und Lern-Methode gegenüber der traditionellen Vorgehensweise einen größeren Lernerfolg auf?
- Wie ist die Qualität des erworbenen Wissens?

Gräsel, die in ihrer Arbeit von 1997 eine ausführliche Abhandlung zur Evaluation problemorientierter Curricula bietet, kommt dabei zu dem Ergebnis, daß sowohl die Akzeptanz des problemorientierten Unterrichts durch die Lernenden als auch die Lernmotivation der Studierenden hoch ist. Ebenso zeigt sich – zwar häufig nach anfänglicher Skepsis – eine hohe Akzeptanz auf Seiten der Lehrenden, wobei diese sich jedoch wünschen, besser auf ihre neue Rolle innerhalb des Lernprozesses vorbereitet zu werden (Albanese & Mitchell, 1993).

Gegen den Einsatz problemorientierten Lernens in der Medizin wird häufig angeführt, daß die Studierenden aufgrund der vom ersten Semester an fallbezogenen Vorgehensweise der Wissensvermittlung weniger Grundlagenwissen erwerben als Studierende, die an herkömmlichen Unterrichtsmethoden teilgenommen haben (Institut für Psychosomatik der Universität zu Köln, 2000). Eine zusammenfassende Studie von Albanese & Mitchell (1993) zu dieser Thematik konnte zeigen, daß diese Befürchtung tatsächlich tendenziell berechtigt ist. So schnitten die Medizin-Studenten problemorientierter Curricula in drei von zehn Studien in den Prüfungen der Grundlagenfächer schlechter ab als die Vergleichsgruppe. Bei Prüfungen in den klinischen Fächern waren sie dagegen den Studenten herkömmlicher Unterrichtsmethoden tendenziell überlegen.

Mit Gräsel (1997) läßt sich im Hinblick auf die erzielten Ergebnisse kritisch anmerken, daß sowohl die Prüfungen in den Grundlagenfächern als auch diejenigen in den klinischen Fächern in Form von Multiple-Choice Fragen konzipiert waren. Hier liegt die Vermutung nahe, daß die Studenten herkömmlicher Unterrichtsmethoden während ihrer Studienzeit besser auf diese Art der Überprüfung vorbereitet werden als Studierende problemorientierter Studiengänge. Als weiterer Kritikpunkt läßt sich anführen, daß in medizinischen Examina in der Regel Faktenwissen abgefragt wird; problemorientiertes Lernen hat jedoch das Zusammenhangswissen sowie das anwendungsbezogene Wissen als Lernziel. Aufgrund der genannten Kritikpunkte wird von den Vertretern problemorientierten Lernens deswegen die Veränderung der Leistungsmessung in den medizinischen Examina gefordert, so daß diese der Vorgehensweise und den Zielen des problemorientierten Lernens gerechter wird.²⁴

²⁴ Siehe hierzu auch Kap. 3.5.

Die Frage nach der Qualität des erworbenen Wissens ist bisher nur unzureichend erforscht. So stellt es methodisch ein Problem dar, die Anwendung des gelernten Wissens bei der Behandlung realer Patienten zu erfassen. Eine Möglichkeit des Vorgehens kann darin bestehen, die Studenten ihre klinische Kompetenz per Selbsteinschätzung bestimmen zu lassen. Hier kommen mehrere Studien zu dem Ergebnis, daß die Studenten problemorientierter Curricula ihre klinische Kompetenz höher einschätzen als die Studenten herkömmlicher Curricula (Gräsel, 1997). Eine weitere Möglichkeit besteht darin, die klinische Kompetenz der Studenten durch Ärzte bestimmen zu lassen. Hierzu trugen Albanese & Mitchell (1993) die Ergebnisse von sieben Studien zusammen, in denen die Lernenden problemorientierter und herkömmlicher Curricula bei ihrer Arbeit auf Krankenhausstationen miteinander verglichen wurden. Dabei stuften die befragten Stationsärzte die klinische Kompetenz der Studenten problemorientierter Curricula entweder signifikant besser ein als diejenige der konventionell unterrichteten Studenten, oder es zeigten sich keine signifikanten Unterschiede zwischen den untersuchten Gruppen. Somit ergeben sich hinsichtlich der Qualität des erworbenen Wissens trotz der methodischen Schwierigkeiten zumindest erste Hinweise darauf, daß die Studenten problemorientierter Curricula besser auf ihre spätere Arbeit als Arzt vorbereitet werden als die Medizin-Studenten herkömmlicher Unterrichtsmethoden (Gräsel, 1997).

Zusammenfassend zeigen die Evaluationsstudien zum Einsatz problemorientierter Curricula, daß diese Lehr- und Lern-Methode sowohl bei den Studenten als auch bei den Dozenten auf eine hohe Akzeptanz stößt. Dennoch wird auch deutlich, daß Studenten problemorientierter Curricula bei medizinischen Examina in Grundlagenfächern schlechter abschneiden als Studenten herkömmlicher Curricula; die Prüfungen klinischer Fächer absolvieren sie dagegen tendenziell besser. Hinsichtlich der Frage nach dem größeren Lernerfolg muß jedoch auch angeführt werden, daß medizinische Examina in der Regel in Form von Multiple-Choice Fragen konzipiert sind. Diese Form der Wissensüberprüfung läßt sich jedoch nur schwer mit den Zielen problemorientierten Lernens, nämlich der Vermittlung von Zusammenhangswissen und anwendungsbezogenem Wissen, vereinbaren. Hinsichtlich der Anwendbarkeit des erworbenen Wissens in der späteren ärztlichen Tätigkeit liegen zwar aufgrund methodischer Probleme nur wenige empirische Befunde vor. Diese ergeben jedoch erste Hinweise darauf, daß die klinische Kompetenz von Absolventen problemorientierter Curricula sowohl von diesen selbst als auch von befragten Ärzten höher eingeschätzt wird als die klinische Kompetenz von Absolventen traditioneller medizinischer Studiengänge.

4.3 Entwicklung problemorientierter Computerlernprogramme

Neben der Reform des Studiengangs Medizin besteht eine weitere Möglichkeit zur Einführung problemorientierten Lernens in die Hochschulausbildung darin, den Studenten geeignete Lehrmedien zur Verfügung zu stellen. Zwar ist es sicherlich wünschenswert, den Studenten für einen fallbezogenen Wissenserwerb möglichst viele Patientenkontakte zu ermöglichen, dennoch ist der alleinige Unterricht am Krankenbett („bedside-teaching“) aus mehreren Gründen nicht ausreichend (Renschler, 1990). Zum einen können Patienten nicht beliebig für Demonstrationen in Hörsälen oder am Krankenbett belastet werden. Zum anderen sind die Studentenzahlen pro Semester im Hinblick auf verfügbare Patienten zu groß. Außerdem lassen sich durch den alleinigen Unterricht am Krankenbett nicht alle für die Lehre nötigen Krankheitsbilder abdecken. So gibt es beispielsweise eine Reihe von Erkrankungen, die nur ambulant behandelt werden. Auch bietet die Universitätsklinik in der Regel keinen repräsentativen Querschnitt durch die alltägliche klinische Praxis, im Gegenteil sind in den entsprechenden Kliniken häufig Patienten mit komplizierten oder seltenen Erkrankungen zu finden.

Aufgrund der deutlich gewordenen Mängel des Unterrichts am Krankenbett ist es deswegen nötig, Lehrmedien einzusetzen, die problemorientiertes Lernen ermöglichen. Dabei bietet sich zur medialen Vermittlung von Patientenfällen insbesondere der Einsatz problemorientierter Computerlernprogramme an, da auf diese Weise gezielt Fälle konzipiert und unter Berücksichtigung didaktischer Gesichtspunkte in den Unterricht integriert werden können. Ein weiterer Vorteil gegenüber dem Unterricht am Krankenbett – oder auch der schriftlichen Präsentation von Fällen – besteht in der multimedialen und interaktiven Aufbereitung der Lernfälle. Diese Form der Darbietung ermöglicht es den Lernenden, sich aktiv mit den Lernproblemen auseinanderzusetzen und auf diese Weise anwendungsbezogenes Wissen zu erwerben. Dennoch muß auch herausgestellt werden, daß computerbasierte Lernprogramme nicht jeden Aspekt einer realen diagnostischen Situation ausreichend simulieren können. So läßt sich beispielsweise die Arzt-Patienten-Beziehung allenfalls ansatzweise darstellen, und auch bestimmte ärztliche Fertigkeiten (Tasten, Abhören, etc.) lassen sich nicht durch die Bearbeitung eines Computerprogramms erlernen. Aus diesem Grund können problemorientierte Computerlernprogramme den Unterricht am Krankenbett nicht ersetzen sondern lediglich ergänzen, bzw. auf ihn vorbereiten.

4.3.1 Beispiele

Die Entwicklung und der Einsatz problemorientierter Computerlernprogramme ist bisher nur unzureichend dokumentiert. So werden beispielsweise eine Reihe von

Lehr- und Lern-Systemen lediglich lokal an einzelnen Universitäten eingesetzt und nicht der Öffentlichkeit zugänglich gemacht (Klar, 1990).²⁵

Im folgenden sollen exemplarisch einige Beispiele problemorientierter Computerlernprogramme aus dem deutsch- und englischsprachigen Raum kurz vorgestellt werden. Dabei wird nur auf solche Programme eingegangen, die fallbasiert konzipiert sind, d.h. die einen Patienten von der Aufnahme / Anamnese bis zur Therapie / Entlassung begleiten.²⁶

PlanAlyzer (Lyon et al., 1990)

Das fallbasierte Lernprogramm *PlanAlyzer* wurde an der *Dartmouth Medical School* in den Vereinigten Staaten entwickelt. Das Thema des Lehr- und Lern-Systems ist die Diagnose von Anämien. Die Aufgabe der Lernenden besteht darin, in insgesamt 14 gleich strukturierten Lernfällen die Ursachen für die Anämie des jeweiligen Patienten zu diagnostizieren. Zu Beginn der Fallpräsentation wird ein Patient mit seiner Hauptsymptomatik vorgestellt. In den nächsten Programmschritten erhält der Lerner wichtige Informationen aus der Anamnese und Klinischen Untersuchung des Patienten. Ebenso kann er das Blutbild des Patienten anfordern und in Form einer mikroskopischen Vergrößerung betrachten. Nachdem der Student eine Arbeitshypothese formuliert hat, kann er abschließend die Befunde der Laboruntersuchung anfordern. Sind alle notwendigen Befunde erhoben, wird der Lerner dazu angeleitet, eine Diagnose zu stellen; diese kann er mit derjenigen eines Experten vergleichen. Während der Fallbearbeitung steht dem Lernenden neben einer Reihe von Expertenkommentaren auch ein umfangreiches Glossar zur Verfügung, in dem er jederzeit wichtige Fachbegriffe nachschlagen kann.

Bauchschmerz (Eitel, Kuprion, Prenzel, Bräth, Schweiberer & Mandl, 1992)

Hierbei handelt es sich um ein im Rahmen der Umstrukturierung des chirurgischen Praktikums an der *Ludwig-Maximilian Universität München* konzipiertes Computerlernprogramm. Dieses Lehr- und Lern-System stellt einen Patienten mit akuten Bauchschmerzen vor, den die Studierenden betreuen und behandeln sollen. Neben der Erweiterung und Vertiefung der Kenntnisse zum akuten Abdomen besteht das zentrale Lernziel des Programms darin, anhand einer simulierten Patientenbehandlung den grundlegenden Ablauf einer diagnostischen Untersuchung zu üben. Aus diesem Grund eignet sich das Lernprogramm insbesondere für Studenten zu Beginn des klinischen Abschnitts, d.h. für Studierende, die ihr Physikum zwar bereits erfolgreich absolviert haben, aber bisher im Rahmen der Hochschulausbildung nur wenige Patientenkontakte hatten. Des weiteren soll

²⁵ Aus diesem Grund erhebt die folgende Auflistung keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

²⁶ Eine Beschränkung auf diese Art von Lernprogrammen erfolgt im Hinblick auf das in dieser Arbeit evaluierte Lernprogramm 'Multimedia in der chirurgischen Ausbildung', das ebenfalls fallbasiert aufgebaut ist (vgl. Kap. 5).

durch die (inter)aktive Bearbeitung des Lernfalls die intrinsische Motivation der Lernenden gefördert werden.

Thyroidea (Gräsel, Mandl, Fischer & Gärtner, 1994)

Bei dem Lehr- und Lern-System *Thyroidea* handelt es sich um ein problemorientiertes und fallbasiertes Computerlernprogramm zum Thema der Schilddrüsenerkrankungen. Auch dieses Lernprogramm hat zum Ziel, den Studierenden anwendbares Wissen zur Diagnose und Therapie zu vermitteln. Hierfür wird der Lernende in der Rolle des behandelnden Arztes mit einem von sieben bisher umgesetzten Patientenfällen konfrontiert. Dieser Fall wird dem Lernenden so präsentiert, wie er ihm auch in der Klinik begegnen würde. Zunächst werden dem Programmbenutzer die Hauptsymptome des Patienten geschildert. Im Verlauf der weiteren Behandlung soll der Lernende dann Untersuchungen anfordern und anhand erhobener Befunde Arbeitshypothesen, Diagnosen und Therapievorschlüsse treffen. Bei der Konzeption des Computerlernprogramms wurde besonderer Wert auf die Implementierung von Interaktionsangeboten gelegt, da es sich hierbei aus konstruktivistischer Sicht um wichtige Faktoren zur Förderung der Aktivität und Konstruktivität des Lernprozesses handelt.

Zusammenfassend läßt sich festhalten, daß die unterschiedlichen problemorientierten Lernprogramme in etwa denselben Aufbau aufweisen. So wurde bei der Konzeption der Lehr- und Lern-Einheiten insbesondere darauf geachtet, den Ablauf einer Patientenbehandlung, wie er in der klinischen Praxis zu finden ist, so gut wie möglich zu simulieren, um den Programmbenutzern ein realitätsnahes und authentisches Lernen zu ermöglichen.

4.3.2 Evaluationsergebnisse zum Einsatz problemorientierter Computerlernprogramme

In den letzten Jahren sind zwar verstärkt Anstrengungen unternommen worden, fallbasierte Computerlernprogramme zu entwickeln und zu evaluieren, doch vergleichbar der Evaluation problemorientierter Curricula gestaltet sich auch hier die Effizienzprüfung als schwierig.

Zieht man exemplarisch die durchgeführten Evaluationen zu den in dem vorherigen Kapitel dargestellten fallbasierten Computerlernprogrammen heran, so konnten beispielsweise Eitel et al. (1992) zeigen, daß die intrinsische Motivation der Benutzer, mit entsprechenden Programmen zu arbeiten, sehr hoch ist. Dies kann jedoch eine Folge des neuen Lernmediums sein und darf nicht zwangsläufig der Methode des problemorientierten Lernens zugeschrieben werden. Außerdem

ist bis zum jetzigen Zeitpunkt noch unerforscht, ob durch die Bearbeitung des computerbasierten Lernfalls auch das Lernziel, der Erwerb diagnostischer Kompetenzen, erreicht wird.

Mit Hilfe des Lernprogramms *Thyroidea* ist insbesondere die Nutzung von Interaktionsangeboten erforscht worden (Gräsel, Mandl, Fischer & Gärtner, 1994). Die entsprechende Evaluationsstudie konnte zeigen, daß mehr als die Hälfte der Interaktionsangebote von den Lernenden genutzt werden. Die Menge der Nutzungen interaktiver Elemente hat jedoch keinen Einfluß auf den auf der Bearbeitung des Lernprogramms beruhenden Wissenszuwachs.

Sicher mit am ausführlichsten evaluiert ist das fallbasierte Lernprogramm *PlanAlyzer*, welches bereits 1990 entwickelt worden ist. So haben beispielsweise Lyon et al. 1991 überprüft, inwieweit sich die Darbietung medialer Elemente auf den Wissenszuwachs auswirkt. Zu diesem Zweck wurde eine Gruppe, die das Computerlernprogramm bearbeitet hatte, mit einer Gruppe, die eine Print-Version dieses Lernfalls vorgelegt bekommen hatte, verglichen. Sowohl vor als auch nach der Bearbeitung des Lernfalls wurde das Kompetenzniveau der Studierenden anhand eines Multiple-Choice Fragebogens erhoben. Dabei zeigten sich zwar weder vor noch direkt nach der Bearbeitung des Lernfalls Unterschiede im durchschnittlichen Wissensstand der beiden Gruppen. Es waren jedoch Hinweise auf einen möglichen Langzeiteffekt zu finden: In dem Staatsexamen, welches etwa zwei Semester nach der Untersuchung stattfand, schnitten die Versuchspersonen, die den Lernfall am Computer bearbeitet hatten, in den Themen des Computerlernprogramms besser ab als die Vergleichsgruppe.

Weitere Studien zum Lernprogramm *PlanAlyzer* wurden zu der Frage nach dem Erwerb diagnostischer Strategien und der subjektiven Einschätzung des Lerngewinns durchgeführt (Gräsel & Mandl, 1993; Gräsel, Prenzel & Mandl, 1993). In diesen Untersuchungen konnten die Autoren aufzeigen, daß Medizin-Studenten bei der Lösung eines computerunterstützt dargebotenen Diagnosefalls häufig die Strategie des ineffektiven Datensammelns verwenden, so daß die alleinige Bearbeitung der Lernfälle nicht zu den gewünschten Zielen zu führen scheint. Bietet man dagegen den Programm Benutzern ein kognitives Modell in Form eines Lehr-Experten an, so können die Lernenden ihre Strategien deutlich verbessern. Je nach verwendeter Strategie schätzen die Lerner auch ihren subjektiven Lerngewinn unterschiedlich ein, wobei die ‚Datensammler‘ ihren Lernerfolg geringer einstufen als diejenigen Personen, die hypothetisch-deduktiv bzw. induktiv vorgegangen sind.

Zusammenfassend ist im Hinblick auf die Evaluation problemorientierter Computerlernprogramme festzustellen, daß in den letzten Jahren zwar verstärkt Anstrengungen unternommen worden sind, entsprechende Programme zu konzipieren und zu evaluieren, dennoch treten hier ähnliche Defizite wie bei der Evaluation problemorientierter Curricula zu Tage (Gräsel, 1997). So gibt es bisher – gerade auch im deutschsprachigen Raum – nur wenige problemorientierte Computerlernprogramme, die in der medizinischen Hochschulausbildung einge-

setzt werden können. Da diese Programme nur einen geringen medizinischen Themenbereich abdecken, können sie auch nur in wenige Kurse integriert werden. Ein weiteres Defizit besteht in der häufig fehlenden didaktischen Konzeption der Lernprogramme. Damit diese fester Bestandteil des Medizin-Studiums werden können, ist eine stärkere theoretische Begründung ihrer Konzeption unumgänglich. Dennoch konnten in den Evaluationsstudien auch erste Hinweise darauf ermittelt werden, daß mit problemorientierten Computerlernprogrammen motiviert gearbeitet wird und auf längere Sicht effizienteres Wissen erworben werden kann.

4.4 Zusammenfassung

Die Forderung nach problemorientiertem Lernen hat sich inzwischen auch in der medizinischen Hochschulausbildung durchsetzen können, da durch diese Art der Wissensvermittlung erhofft wird, eine Reihe altbekannter Ausbildungsdefizite zu beheben (Gräsel, 1997; Wissenschaftsrat, 1992). So wird sowohl von Lernenden als auch Lehrenden immer wieder beschrieben, daß im Medizin-Studium zu großer Wert auf die Vermittlung isolierten Faktenwissens gelegt wird. Der fächerübergreifende Unterricht spielt dagegen nur eine untergeordnete Rolle. Aufgrund dessen sind junge Ärzte nur selten in der Lage, trotz einer langen Ausbildungszeit klinische Probleme zufriedenstellend zu lösen. Das während der Studienzeit erworbene Wissen bleibt somit träge und kann nur ansatzweise in der klinischen Praxis angewendet werden. Als weiteres Defizit wird benannt, daß die Studierenden im Rahmen ihrer Ausbildung zu wenig zu einem eigenständigen und lebenslangen Lernen angeleitet werden. Dieses ist aufgrund des extrem schnellen Wissenszuwachses in der Medizin jedoch ein wichtiger Faktor.

Durch den Einsatz bzw. die Ausweitung des problemorientierten Lernens wird erhofft, die genannten Defizite beheben zu können. Dadurch daß die Studierenden bereits in frühen Semestern mit Patientenfällen konfrontiert werden, wird nicht nur der fächerübergreifende Unterricht sondern auch die Vermittlung von Problemlösestrategien stärker in den Mittelpunkt der Lehre gerückt. Die dominierende Unterrichtsform des problemorientierten Lernens stellt der Kleingruppenunterricht dar. Dieser sollte sich idealerweise an den sog. ‚eight steps‘ orientieren, um den Lernenden so die Möglichkeit zu bieten, kommunikative Fähigkeiten auszubilden und den selbstverantwortlichen Wissenserwerb zu erlernen (Barrows, 1995; Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Problemorientiertes Lernen der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln, 2000). Der Kleingruppenunterricht wird von speziell geschulten Tutoren geleitet, deren Aufgabe nicht länger in einer aktiven Wissensvermittlung besteht sondern darin, den Lernprozeß der Studenten zu begleiten.

Das aktive Lernen am Problem fördert nicht nur die Motivation der Lernenden, sondern bewirkt auch, daß anwendungsbezogenes Wissen erworben wird. Außer-

dem fördert die Bearbeitung eines Problems in einer Gruppe die Möglichkeit, mehrere Perspektiven auf dieses Problem einzunehmen, einseitige Betrachtungsweisen zu relativieren und zu lernen, mit Unsicherheiten, wie sie auch im klinischen Alltag zu finden sind, umzugehen.

Um die Methode des problemorientierten Lernens in die medizinische Hochschulausbildung integrieren zu können, wurden an einer Reihe von Universitäten problemorientierte Curricula entwickelt. Durch die Einführung dieser Curricula soll den Studierenden die Möglichkeit geboten werden, sich von Anbeginn des Studiums an mit Problemen der klinischen Praxis auseinanderzusetzen. Dabei erfolgt sowohl die Vermittlung medizinischen Grundlagenwissens als auch fachspezifischen klinischen Wissens anhand konkreter Patientenfälle. Problemorientierte Curricula konnten insbesondere in den Vereinigten Staaten, aber auch in Großbritannien, Skandinavien und den Niederlanden erfolgreich eingeführt werden. In Deutschland wurden dagegen bisher vergleichsweise wenig Reformversuche unternommen. Zwar basiert das Medizin-Studium der Universität Witten-Herdecke auf einem problemorientierten Curriculum, und auch die Freie Universität Berlin hat einen Reformstudiengang Medizin eingeführt, ansonsten werden bisher je nach Universität nur einzelne Fachgebiete nach dieser Methode gelehrt.

Evaluationsstudien zum Einsatz problemorientierter Curricula konnten aufzeigen, daß die Methode sowohl von den Lehrenden als auch den Lernenden akzeptiert wird. Hinsichtlich des Lernerfolgs zeigte sich, daß Studenten problemorientierter Curricula zwar in Prüfungen der Grundlagenfächer schlechter abschnitten als Studenten traditioneller Studiengänge, die Prüfungen klinischer Fächer absolvierten sie dagegen tendenziell besser. Bezüglich dieser Ergebnisse ist allerdings kritisch anzumerken, daß die Lernerfolgsüberprüfung in den medizinischen Examina in der Regel anhand von Multiple-Choice Fragen durchgeführt worden war. Diese Form der Wissensabfrage läßt sich jedoch nur schwer mit den Zielen problemorientierten Lernens – der Vermittlung von Zusammenhangswissen und anwendungsbezogenem Wissen – vereinbaren. Zur Frage nach der Anwendbarkeit des erworbenen Wissens liegen aufgrund methodischer Schwierigkeiten zwar nur wenige gesicherte Ergebnisse vor. Diese ergeben jedoch erste Hinweise darauf, daß die klinische Kompetenz von Absolventen problemorientierter Curricula sowohl von diesen selbst als auch von Ärzten höher eingeschätzt wird als die klinische Kompetenz von Absolventen traditioneller Studiengänge.

Sicherlich ist es wünschenswert, den Studenten während ihrer Studienzeit möglichst viele Patientenkontakte zu ermöglichen, dennoch ist der alleinige Unterricht am Krankenbett aus mehreren Gründen nicht ausreichend (Renschler, 1990). So können Patienten nicht beliebig für Demonstrationszwecke belastet werden. Außerdem lassen sich gerade in Universitätskliniken durch den Unterricht am Krankenbett nicht alle für die Lehre nötigen Krankbilder abdecken. Aus diesem Grund ist es wichtig und notwendig, neben dem sog. bedside-teaching Lehrmedien einzusetzen, die problemorientiertes Lernen ermöglichen. Hier hat sich insbesondere der Einsatz problemorientierter Computerlernprogramme als sinnvoll

erwiesen, da auf diese Weise gezielt Fälle konzipiert und unter didaktischen Gesichtspunkten in den Unterricht integriert werden können. Außerdem können die Studenten sich aufgrund der multimedialen und interaktiven Aufbereitung der Lernfälle aktiv mit dem Lernproblem auseinandersetzen und auf diese Weise anwendungsbezogenes Wissen erwerben. Da fallbasierte Lernprogramme jedoch nicht jeden Aspekt einer diagnostischen Situation ausreichend simulieren können, können sie den Unterricht am Krankenbett nicht ersetzen sondern lediglich ergänzen bzw. auf ihn vorbereiten.

Zwar sind in den letzten Jahren verstärkt Anstrengungen unternommen worden, problemorientierte Computerlernprogramme zu konzipieren und in den Unterricht einzubinden, da die bestehenden Programme bisher jedoch nur einen geringen medizinischen Themenbereich abdecken, können sie auch nur in wenige Kurse integriert werden. Dennoch konnten Evaluationsstudien aufzeigen, daß die Akzeptanz der Lernenden, mit entsprechenden Programmen zu arbeiten, sehr hoch ist. Außerdem ergaben sich erste Hinweise darauf, daß durch diese Form der Wissensaneignung auf längere Sicht effizienteres Wissen erworben werden kann.

Zusammenfassend läßt sich demnach feststellen: Zwar erweist sich sowohl die Evaluation problemorientierter Curricula als auch die Effizienzprüfung fallbasierter Computerlernprogramme zur Zeit aufgrund einer Reihe von Problemen als schwierig, dennoch ergeben sich erste Hinweise darauf, daß durch diese beiden Neuerungen die altbekannten Defizite der medizinischen Hochschulausbildung wenn auch nicht völlig beseitigt so doch deutlich reduziert werden können.

B Empirischer Teil

5 Das fallbasierte multimediale Lernprogramm 'Multimedia in der chirurgischen Ausbildung'

Bei dem Lernprogramm 'Multimedia in der chirurgischen Ausbildung' handelt es sich um ein fallbasiertes, computerunterstütztes Lehr- und Lern-System. Dieses wurde im Rahmen eines vom Ministerium für Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen geförderten Hochschulsonderprojekts III – ‚Multimedia in der Medizin‘ - in der Klinik und Poliklinik für Visceral- und Gefäßchirurgie der Universität zu Köln entwickelt.

Unter Verwendung des Autorensystems *Toolbook Instructor II* der Firma *Asymetrix* wurde ein multimediales Lehr- und Lern-System konzipiert, das den Studierenden durch einen problemorientierten und fallbasierten Zugang die Möglichkeit bieten sollte, die Fähigkeit zur chirurgischen Entscheidungsfindung bereits während der Studienzeit zu erlernen.

5.1 Ausgangslage

In der universitären Hochschulausbildung wird den Studierenden auch heute noch das medizinische Wissen überwiegend in Form von Vorlesungen und theoretischen Kursen vermittelt, was zu einer starken Theorielastigkeit des Medizin-Studiums führt. Zwar ist durch den Beschluß der 7. Approbationsordnung der Praxisanteil des Studiums bereits deutlich gesteigert worden, dennoch kann die von den Studierenden geforderte fall- bzw. problemorientierte Vorgehensweise sowie die Fähigkeit zur chirurgischen Entscheidungsfindung und die Patientenbehandlung im Sinne einer rationellen Diagnostik oft erst in den letzten Semestern des Studiums, beim sog. 'bedside-teaching', erworben werden.

Die Umsetzung und Anwendung der in den Basiswissenschaften erworbenen Einzelfakten auf einen speziellen Patientenfall nimmt somit während der Studienzeit nur einen untergeordneten Platz ein. Neben hohen Studentenzahlen läßt sich als weiterer Grund für diesen Mangel die nicht vorherbestimmbare Verfügbarkeit der nötigen Krankheitsfälle nennen. Außerdem bestehen die studentischen Kleingruppen, die jeweils einen Patienten befragen und untersuchen, oft aus sechs oder mehr Teilnehmern. Darüber hinaus ist auch ein Großteil der Tutoren / Dozenten nicht in der Lage, all das Wissen, das sie zur Problemlösung heranziehen, verbal auch zu vermitteln, da ihnen oft selbst nicht bewußt ist, welchem heuristischen Ansatz sie folgen. Die vielen Fakten, die letztendlich zur Diagnose führen, und die verschiedenen Ebenen - Basiswissenschaften, Pathophysiologie,

Epidemiologie, etc. - aus denen die jeweiligen Informationen entnommen werden, um das spezifische Problem des jeweiligen Patienten zu lösen, sind also sowohl den Studierenden als auch den Tutoren / Dozenten nicht immer eindeutig zugänglich.

Aufgrund der oben beschriebenen Tatsachen wird gerade in dem Einsatz fallbasierter Computerlernprogramme eine gute Möglichkeit zum Erwerb diagnostischer Kompetenzen auf Seiten der Studenten gesehen. Zwar kann und soll das computerunterstützte Lernen nicht den Unterricht am Krankenbett ersetzen, dennoch bietet die interaktive Auseinandersetzung mit simulierten Patientenfällen eine gute didaktische Ergänzung zu dem theoretischen Unterricht und dem Unterricht am Krankenbett.

5.2 Zielgruppe

An dieser Stelle soll darauf eingegangen werden, an welche Zielgruppe sich das Lernprogramm ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ wendet und welche Voraussetzungen die potentiellen Programmbenutzer möglichst erfüllen sollten.

Die anvisierte Zielgruppe des Programms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ umfaßt diejenigen Studenten, die sich im Hauptstudium, im Klinikum, befinden. Diese Studenten haben bereits den vorklinischen Abschnitt erfolgreich mit dem Physikum – der Vordiplomprüfung in anderen Studiengängen vergleichbar – abgeschlossen. Im Rahmen des vorklinischen Abschnitts erlernen die Medizin-Studenten grundlegendes Wissen in den Fächer Physik, Chemie, Biologie, Anatomie etc.. Im klinischen Abschnitt werden dann die Fächer Pathologie, Innere Medizin, Pathophysiologie oder auch Chirurgie unterrichtet, die auf dem im Grundstudium erworbenen Wissen aufbauen.

Das Lehr- und Lern-System richtet sich folglich an Studenten, die bereits über ein ausreichendes Grundlagenwissen verfügen, um einen Patienten per Computersimulation behandeln zu können, für die jedoch laut Studienordnung noch kein realer Patientenkontakt vorgesehen ist. Dieser findet erst im Rahmen des praktischen Jahres, bei dem die Medizin-Studenten in den Routinealltag der Klinik eingebunden sind, statt.

Mit Hilfe des Lehr- und Lern-Systems soll nun versucht werden, die Lücke zwischen dem theoretischen Unterricht der ersten Semester des Studiums und dem Unterricht am Krankenbett, wie er während des praktischen Jahres stattfindet, zu schließen.

5.3 Programmstruktur

Das Lernprogramm 'Multimedia in der chirurgischen Ausbildung' gliedert sich in drei Bearbeitungsebenen und einen interaktiven Wissenstest.

Die Hauptebene des Lernprogramms bildet die sog. 'Patientenebene'. Hier wird ein Fall aus der chirurgischen Praxis - eine Patientin mit akuten Oberbauchbeschwerden - vorgestellt. Diese soll der Lerner in der Rolle des behandelnden Arztes betreuen und entsprechende diagnostische und therapeutische Schritte einleiten. An ausgewiesenen Stellen der Patientenebene hat der Lerner die Möglichkeit, in die beiden anderen Ebenen, die 'Patientenakte' oder das multimediale 'Lehrbuch' zu wechseln. In der Akte sind noch einmal alle Befunde der vorgestellten Patientin zusammengetragen. Das Lehrbuch enthält, nach Themengebieten sortiert, grundlegendes Basiswissen und weiterführende Informationen zu dem besprochenen Krankheitsbild. Innerhalb der Patientenakte kann der Benutzer beliebig navigieren, der Wechsel zwischen verschiedenen Lehrbuchkapiteln oder von der Akte in das Lehrbuch und vice versa ist dagegen nicht möglich.

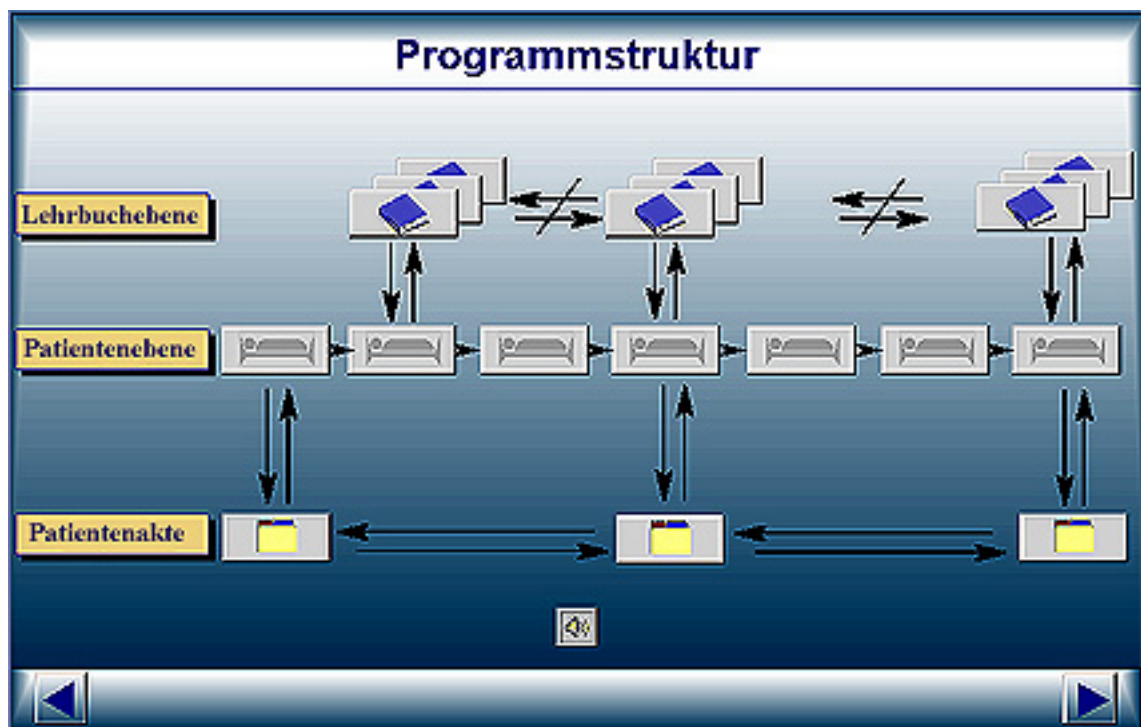


Abb. 4: Screenshot zur Übersicht über die Programmstruktur des Lernprogramms 'Multimedia in der chirurgischen Ausbildung'

Im Anschluß an die Bearbeitung des Patientenfalls hat der Lerner dann die Möglichkeit, sein während der simulierten Patientenbehandlung erworbenes Wissen mit Hilfe eines interaktiven Wissenstests zu überprüfen.

Auf die drei unterschiedlichen Ebenen der Benutzung, die Navigation zwischen diesen Ebenen und den interaktiven Wissenstest wird in den folgenden Abschnitten detaillierter eingegangen.

5.3.1 Patientenebene

In der Patientenebene, der Hauptebene des Lernprogramms 'Multimedia in der chirurgischen Ausbildung', wird dem Benutzer ein Fall aus der chirurgischen Praxis präsentiert. Die Aufgabe des Lernenden besteht nun darin, in der Rolle des behandelnden Arztes die vorgestellte Patientin von der Aufnahme bis zur Entlassung zu betreuen.

Die Patientenebene ist so konzipiert, daß sie - mit Ausnahme weniger Schleifen - sequentiell durchlaufen wird, da den Benutzern so die Ziele des Lernprogramms, nämlich die Fähigkeit zur diagnostischen Entscheidungsfindung und die Patientenbehandlung im Sinne einer rationellen Diagnostik, gut vermittelt werden können.

Zunächst wird anhand eines charakteristischen Bildes und der Hauptbeschwerden ein erster Eindruck der zu behandelnden Patientin vermittelt. Auf der Basis dieser Informationen soll der Lerner dann bestimmen, wie er bei der Behandlung der Patientin weiter vorgehen möchte. Die seiner Ansicht nach ersten beiden Untersuchungsverfahren kann der Benutzer dann per Freitext in die entsprechenden Felder eingeben. Im Anschluß daran erhält er eine Rückmeldung über die Richtigkeit seiner Entscheidung.

Im weiteren Verlauf der Patientenbehandlung erhält der Lerner die Befunde von Anamnese und Klinischer Untersuchung. Anhand dieser Befunde soll er dann eine Arbeitshypothese formulieren; auch hier erhält er eine Rückmeldung über die Richtigkeit seiner Entscheidung. Aufgrund der gestellten Arbeitshypothese soll der Lerner dann bestimmen, mit welchen Untersuchungsverfahren er fortfahren möchte; diese kann er aus einer Liste möglicher Verfahren auswählen. Nach einer Rückmeldung über seine Angaben erhält der Lerner die Befunde zur Sonographie und zur Laboruntersuchung der Patientin.

Nach einer Zusammenfassung aller bisher erhobenen Befunde soll der Lernende anschließend bestimmen, ob er bei der Patientin bereits eine Diagnose stellen kann, oder ob er noch die Ergebnisse weiterer apparativer Verfahren, wie beispielsweise Abdomenleeraufnahme oder Computertomographie, benötigt. Entscheidet er sich für letzteres, so kann er wiederum aus einer Liste apparativer Verfahren bestimmen, welche Untersuchung er bei der Patientin noch durchführen möchte. Im Anschluß erhält er den entsprechenden Befund.

Sollte der Lernende dagegen der Ansicht sein, bei der Patientin bereits eine eindeutige Diagnose stellen zu können, so wird er aufgefordert, diese sowie mögliche Differentialdiagnosen, die es zu berücksichtigen gilt, per Freitext einzugeben. Auch hier erhält er sofort eine Rückmeldung über die Richtigkeit seiner Angaben. Nach der Diagnostik wird bei der Patientin dann die Therapie durchgeführt. Diese wird dem Benutzer schrittweise präsentiert und mit entsprechendem Bild- oder Videomaterial unterlegt.

Während der gesamten Patientenbehandlung wird der Lerner folglich dazu angehalten, seine Strategien zur Diagnosefindung und Therapieentscheidung ständig anhand neu erhobener Befunde zu reflektieren und ggf. zu korrigieren. Abschließend wird dem Lerner die Möglichkeit geboten, in einen Testteil zu wechseln und sein während der Patientenbehandlung erworbenes Wissen interaktiv zu überprüfen (siehe Kap. 5.3.4).

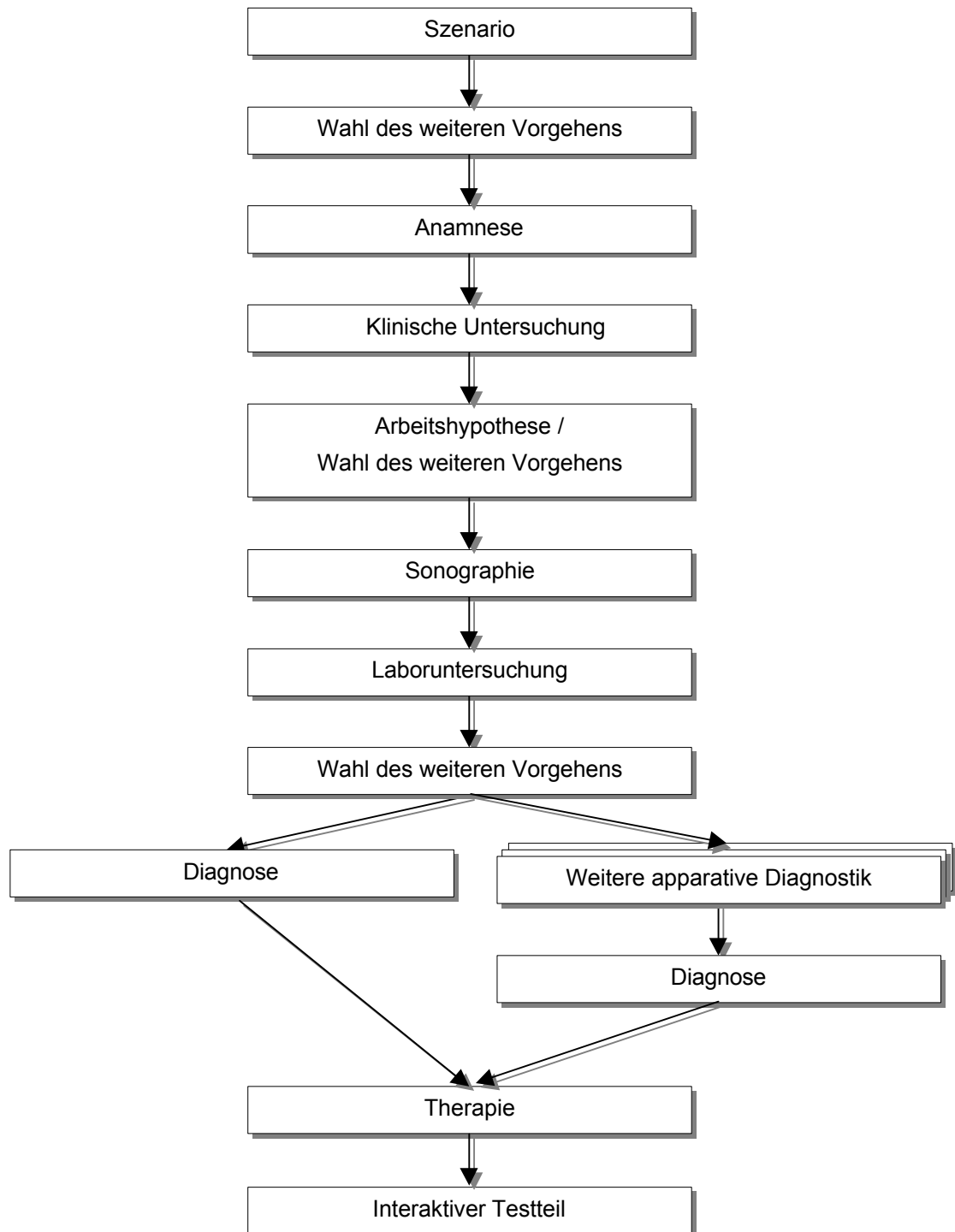


Abb. 5: Schematische Übersicht über den Ablauf einer Patientenbehandlung im Rahmen des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘

5.3.2 Lehrbuchebene

Eine weitere Ebene des Lernprogramms 'Multimedia in der chirurgischen Ausbildung' stellt das sog. 'multimediale Lehrbuch' dar. Hier ist das wesentliche Grundlagenwissen zu Epidemiologie, Ätiologie, Anatomie und Pathologie des in dem Fall besprochenen Krankheitsbildes zu finden. Außerdem werden weiterführende Informationen zu den bei der Patientin durchgeführten Untersuchungs- und Therapieverfahren angeboten.

Von der Patientenebene sind Verzweigungen in das multimediale Lehrbuch über das Buch-Symbol möglich. Diese Verzweigungen führen jeweils zu dem gerade in dem Patientenfall besprochenen Themengebiet. Innerhalb eines Lehrbuchkapitels kann dann über Buttons gezielt zu gesuchten Informationen gewechselt werden, oder das Kapitel kann sequentiell durchlaufen werden. Durch die Verwendung sog. Hotwords²⁷ ist insbesondere in dem multimedialen Lehrbuch eine hierarchische Informationsdarbietung möglich, wobei es dem Lerner selber überlassen bleibt, welche Informationen er sich genauer ansehen möchte.

Ein Wechsel zurück auf die Patientenebene kann von jeder Seite des multimedialen Lehrbuchs über das Patienten-Symbol erfolgen. Dabei springt der Lerner auf diejenige Seite des Patientenfalls zurück, von der er gekommen ist. Der Wechsel zwischen verschiedenen Kapiteln ist auf der Lehrbuchebene nicht möglich, diese können jeweils nur über die entsprechenden Seiten auf der Patientenebene erreicht werden. Genauer heißt dies: Hat sich der Lerner auf der Patientenebene die Sonographie mit den entsprechenden Befunden angesehen und möchte er gerne weiterführende Informationen über die Sonographie als Untersuchungsverfahren beim Gallensteinleiden erhalten, so kann er über das Buch-Symbol in das entsprechende Lehrbuchkapitel wechseln. Hier findet er das Grundlagenwissen zum Instrument und zur Untersuchungstechnik; außerdem werden ihm verschiedene pathologische Befunde präsentiert. Weiterhin werden die Indikationen und Kontraindikationen sowie die Vor- und Nachteile der Sonographie genauer dargestellt. Über das Patienten-Symbol hat der Lerner jeder Zeit die Möglichkeit, zurück auf die Sonographie-Seite der Patientenebene zu navigieren.

²⁷ Mit dem Begriff Hotword werden Wörter bezeichnet, die sich in einem Computerprogramm mit der Maus anklicken lassen. Dieses Anklicken führt in der Regel dazu, daß weiterführende Informationen zu dem entsprechenden Begriff abgerufen werden können.



Abb. 6: Screenshot aus dem Lernprogrammteil ‚Lehrbuch‘ des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘

5.3.3 Patientenakte

Alle während der Bearbeitung des Lernfalls erhobenen Befunde werden in der sog. 'Patientenakte' gesammelt. Wechselt der Lernende an den ausgeschriebenen Stellen der Patientenebene über das Akte-Symbol in die multimediale Patientenakte, so kann er dort alle erhobenen Befunde in Form von Zusammenfassungen einsehen. Die Navigation innerhalb der Patientenakte erfolgt über farbige Reiter, die jeweils mit entsprechenden Überschriften versehen sind. Diese klare optische Gliederung ermöglicht den Programm Benutzern, gezielt bestimmte Untersuchungsbefunde nachzuschlagen.

Ein Wechsel zurück auf die Patientenebene erfolgt über das entsprechende Patienten-Symbol, wobei der Lerner nicht auf die ursprüngliche Ausgangsseite zurückspringt, sondern zu dem Kapitel, das thematisch der letzten in der Patientenakte angesehenen Seite entspricht. D.h. wechselt der Benutzer aus dem Sonographie-Kapitel über das Akte-Symbol in die Patientenakte und navigiert er dort beispielsweise zu dem Computertomographie-Befund, so erfolgt der Wechsel zurück auf die Patientenebene nicht mehr in das Sonographie-Kapitel sondern in das Computertomographie-Kapitel. Diese zunächst kompliziert erscheinende Form der Navigation, die jedoch ausführlich in der Einleitung erklärt wird, ermöglicht den Lernern, gezielt und schnell innerhalb des Lernfalls zu navigieren. Ein Wechsel

von der Ebene der Patientenakte in das multimediale Lehrbuch und vice versa ist dagegen nicht möglich.



Abb. 7: Screenshot aus dem Lernprogrammteil ‚Patientenakte‘ des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘

5.3.4 Testteil

Die Möglichkeit zur Überprüfung des während der Programmbearbeitung erworbenen Wissens sollte bei multimedialen Lehr- und Lern-Systemen der gesamten Programmausrichtung angepaßt sein. Dies bedeutet für das fallbasierte Lernprogramm 'Multimedia in der chirurgischen Ausbildung', das den Lernern einen problemorientierten Wissenserwerb ermöglichen soll, daß auch die Lernüberprüfung einer problemorientierten Wissensstrukturierung entsprechen muß. Hierzu gehört beispielsweise die Wissenskontrolle in Form einer aktiven Konstruktion des Wissens statt einer einfachen Rekonstruktion beispielsweise in Form von im Medizin-Studium häufig verwendeten Multiple-Choice-Alternativen.

Die Überprüfung aktiv konstruierten Wissens mit Hilfe des Computers erweist sich zur Zeit noch als relativ schwierig. So führen beispielsweise gerade Freitexteingaben zur Beantwortung von Fragen häufig zu vollständig negativen Rückmeldungen, da Synonyme, Tippfehler oder abweichende Formulierungen nicht in einem ausreichenden Maße berücksichtigt werden können. Dieser Mangel der computerbasierten Wissensüberprüfung läßt sich jedoch dadurch umgehen, daß

der Lerner seine Eingaben selbständig mit den gewünschten Ergebnissen vergleicht. Auf diese Weise wird der Lernende dazu aufgefordert, eigenständig zwischen oberflächlichen und elementaren Fehlern zu unterscheiden. Neben der Vermeidung 'falscher' Rückmeldungen besteht ein weiterer Vorteil dieser Art des Vorgehens darin, daß bei dem Lerner nicht die Perspektive ausgelöst wird, er müsse gegen das Programm antreten und mit allen Mitteln ein gutes Ergebnis erzielen. Statt dessen wird der Lerner angehalten, sich selbstkritisch mit seinen Lernerfolgen auseinanderzusetzen.

Ein weiterer großer Vorteil der computerbasierten Wissensüberprüfung besteht darin, durch sukzessive Hilfestellungen, Zwischenbewertungen und abschließende Rückmeldungen motivierenden Einfluß auf den Lernerfolg zu nehmen. Zu diesem Zweck wurde mit Hilfe des Autorensystems Toolbook Instructor II der Firma Asymetrix ein interaktiver Wissenstest konzipiert, der nicht nur auf bekannte Frage- und Antwortmöglichkeiten zurückgreift; sondern es wurden neue Formen der Wissensüberprüfung entwickelt, die den Prinzipien des problemorientierten Lernens möglichst gerecht werden.²⁸

Insgesamt umfaßt der interaktive Wissenstest zum Lernprogramm ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ 12 Fragen, die sich vier unterschiedlichen Gruppen zuordnen lassen. Zunächst sollen die Lerner anhand von Auswahlaufgaben verschiedene Krankheitsbilder den drei Schmerztypen ‚Kolik‘, ‚Vernichtungsschmerz‘ und ‚Entzündung‘ zuordnen. Im Anschluß werden sieben Zuordnungsaufgaben gestellt. Hier sollen die Lerner mögliche Strukturen, die sich durch das Untersuchungsverfahren der Sonographie erkennen lassen, bestimmten sonographischen Bildausschnitten zuordnen. Weiterhin werden die Lernenden dazu angeleitet, eigenständig einen sonographischen Befund, wie er vom behandelnden Arzt verfaßt würde, zu formulieren. Den Abschluß des interaktiven Wissenstests bildet eine Rekonstruktionsaufgabe, bei der ein im Rahmen der Patientenbehandlung detailliert vorgestelltes Ablaufdiagramm zur Behandlung von Patienten mit Gallensteinleiden nachgebildet werden soll.

Zu jeder der 12 Fragen wird dem Benutzer eine zweifach gestufte Hilfefunktion angeboten bzw. der Lerner kann sich auf Wunsch die richtige Lösung der Aufgabe anzeigen lassen. Wie aus den unterschiedlichen Fragen ersichtlich wird, liegt der Schwerpunkt dieses Wissenstests im Bereich des Untersuchungsverfahrens der Sonographie. Dieser Schwerpunkt wurde bewußt in dieser Form gesetzt, da die Sonographie das ausschlaggebende Verfahren zur Diagnose von Gallensteinen darstellt.

²⁸ Die Entwicklung der Lernerfolgskontrollen erfolgte in Zusammenarbeit mit dem Seminar für Pädagogische Psychologie der Universität zu Köln.

5.4 Instruktionspsychologische Aspekte

5.4.1 Gestaltungsprinzipien

In Kap. 2.5 sind die vier grundlegenden Prinzipien konstruktivistischer Instruktionsdesigns zur Gestaltung problemorientierter Lernumgebungen vorgestellt worden. Ziel dieser Merkmale ist es, ein aktives Lernen zu ermöglichen, um so der Entstehung trägen Wissens und einer mangelnden Fähigkeit zum Wissenstransfer entgegenzuwirken.

Die vier von Gerstenmaier & Mandl (nach Kohler, 1998; nach Weber, 1998) postulierten Gestaltungsmerkmale sind auch bei der Konzeption und Umsetzung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ zu berücksichtigen versucht worden. Dies soll im folgenden kurz skizziert werden.

- Authentizität der Lernumgebung

In Kap. 2.5 hieß es, authentisch sind Lernumgebungen dann, wenn sie die reale Situation in ihrer gesamten Komplexität wiedergeben, so daß die kognitiven Prozesse bei der Bearbeitung des Lernproblems möglichst denjenigen bei der Lösung realer Probleme entsprechen.

Das Prinzip der Authentizität wurde bei der Konzeption des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ insofern berücksichtigt, daß sich die simulierte Patientenbehandlung an den Schritten zur Untersuchung und Behandlung von Patienten im klinischen Alltag orientiert. In verkürzter Darstellung heißt dies: Nachdem die Patientin mit ihren Beschwerden vorgestellt worden ist, werden die Anamnese und die klinische Untersuchung durchgeführt. Aufgrund der erhobenen Befunde wird eine Arbeitshypothese formuliert, die es durch den gezielten Einsatz weiterer Untersuchungsverfahren zu verifizieren oder falsifizieren gilt. Im Anschluß an die Formulierung einer Arbeitshypothese werden die Laboruntersuchung und weitere apparative Verfahren durchgeführt, bis schließlich die endgültige Diagnose mit möglichen Differentialdiagnosen gestellt werden kann. Anhand der Diagnose wird dann die patientenspezifische Therapie geplant und durchgeführt.

Die Authentizität der gewählten Lernprogrammstruktur zeigt sich weiterhin darin, daß zwei grundlegende Merkmale des diagnostischen Problemlösens angemessen berücksichtigt werden:

- a) Der Lernende erhält die für die Diagnose notwendigen (und überflüssigen) Informationen nicht auf einmal sondern sukzessive im Verlauf der Patientenbehandlung. Außerdem werden diese Informationen nicht in systematisierter und abstrahierter Form angeboten, sondern sie entsprechen der Darbietung, wie sie auch im klinischen Alltag zu finden ist.
- b) Der Lernende bestimmt durch seine Auswahl der apparativen Untersuchungsverfahren entscheidend selber mit, welche Informationen er über

die zu behandelnde Patientin erhält. Auch dies entspricht dem Vorgehen im Kliniksbetrieb.

Ebenso fand das Gestaltungsprinzip der Authentizität Berücksichtigung dadurch, daß dem Lerner an den Stellen des Lernfalls Bild- oder Videomaterial präsentiert wird, an denen sie auch der behandelnde Arzt erhalten würde. Dabei entspricht die Wahl des Mediums in der Computersimulation dem Medium in der Realität, d.h. wird dem behandelnden Arzt ein Bild präsentiert, so erhält auch der Lerner lediglich ein Bild, erhält der Arzt im Kliniksalldag dagegen bewegte Bilder, so wird auch dem Lerner bei der Programmbearbeitung an der entsprechenden Stelle des Lernfalls eine Videoaufnahme präsentiert.

Wie eingangs erläutert, sind Lernumgebungen dann authentisch, wenn sie die realen Situationen in ihrer gesamten Komplexität wiedergeben. Aus diesem Grund handelt es sich bei dem Lernfall nicht um einen künstlich konstruierten Fall, sondern als Grundlage wurden reale Fälle aus der Klinik und Poliklinik für Visceral- und Gefäßchirurgie der Universität zu Köln herangezogen. Die Verwendung künstlich konstruierter Fälle gilt es zu vermeiden, da diese häufig Übersimplifizierungen aufweisen. Diese können beim Lerner jedoch die Bildung von Fehlkzepten bewirken, so daß in Folge Fehler bei der Lösung realer Probleme entstehen (vgl. auch Kap. 2.3).

- **Situierte Anwendungskontexte**

Auf die Umsetzung des Gestaltungsprinzips der situierten Anwendungskontexte ist zugunsten der Authentizität der Lernumgebung verzichtet worden.

- **Multiple Perspektiven und Kontexte**

Durch die Verwendung multipler Perspektiven und Kontexte soll verhindert werden, daß das neu erworbene Wissen an bestimmte Anwendungssituationen gebunden bleibt. Gerade die Darbietung des Problems in seiner vollen Komplexität ermöglicht dem Lernenden, verschiedene Perspektiven auf den Lernfall einzunehmen. Zur Bearbeitung und Lösung des Lernfalls ist es dann nötig, daß der Lernende sein Wissen aus unterschiedlichen Gebieten fächerübergreifend miteinander in Beziehung setzt. Außerdem steht dem Benutzer während des gesamten Lernfalls ein sog. ‚Experte‘ zur Seite, der ihm bei Bedarf eine weitere Sichtweise auf den Fall ermöglicht. So kann der Lerner sich mit den Perspektiven anderer auseinandersetzen und seine eigene Sichtweise neu überdenken.

- **Sozialer Kontext**

Gemeinsames Lernen und Problemlösen wird als besonders effektiv angesehen, da erst die Auseinandersetzung mit Mitlernern und / oder Experten das Aushandeln von Bedeutungen ermöglicht (vgl. Kap. 2.5). Zwar ist das Lernprogramm ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ nicht im Hinblick auf eine kooperative Bearbeitung des Lernfalls durch mehrere Lerner konzipiert worden, grundsätzlich wäre dies jedoch möglich. Verstärktes Augenmerk ist dagegen auf die Einbindung eines Experten gelegt worden. So kann

der Lerner an ausgezeichneten Stellen des Lernprogramms einen Kommentar abrufen, der ihm das Vorgehen eines Experten in der jeweiligen Situation präsentiert. Dem Lerner wird somit die Möglichkeit geboten, seine Vorgehensweise bei der Bearbeitung des Lernfalls mit derjenigen eines Experten zu vergleichen und seinen eigenen Bearbeitungsprozeß ständig kritisch zu reflektieren.

Nach Kohler (1998) läßt sich ein wissenschaftlicher Konsens der Art feststellen, daß in problemorientierten Lernumgebungen nicht alle vier Merkmale Berücksichtigung finden müssen. Lediglich die Authentizität der Lernumgebung wird als nahezu konstitutiv angesehen. Dies spiegelt sich auch in der Konzeption des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ wieder. So ist hier auf die Umsetzung dieses Merkmals besonderer Wert gelegt worden und aus diesem Grund auf die Berücksichtigung situierter Anwendungskontexte verzichtet worden.

5.4.2 Interaktivität

Neben der Authentizität der Lernumgebung besteht ein weiterer Schwerpunkt des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ in der Verwendung interaktiver Elemente. So wird der Lernende beispielsweise an unterschiedlichen Stellen des Lernfalls aufgefordert, anzugeben, wie er bei der Patientin weiter vorgehen möchte, bzw. welche Arbeitshypothese / Diagnose bei der Patientin angezeigt ist. Während der Bearbeitung des Lernfalls wird der Benutzer also ständig dazu angehalten, sein (geplantes) Vorgehen zu artikulieren. Diese Versprachlichung kognitiver Prozesse erfordert, daß nicht nur bestehende Konzepte miteinander verknüpft werden, sondern auch daß neues und bereits bekanntes Wissen miteinander in Beziehung gesetzt wird (vgl. Kap. 3.4.1).

Als weiteres interaktives Element läßt sich in dem Lehr- und Lern-System die Unterstützung der Lernenden durch einen Experten finden. So hat der Benutzer an ausgewiesenen Stellen des Lernfalls die Möglichkeit, sich in Form eines kurzen Kommentars die Meinung eines Experten zu einem bestimmten Themengebiet einzuholen. Im Sinne der vom cognitive apprenticeship-Ansatz geforderten Methode des kognitiven Modellierens wird dem Lernenden auf diese Weise die Möglichkeit geboten, einen Experten bei der Problemlösung zu beobachten und in Konsequenz die eigene Vorgehensweise kritisch zu reflektieren.

Ein dritte Möglichkeit der Interaktion besteht im Coaching des Lernenden (vgl. Kap. 3.4.3). So wird der Programmbenutzer während der Bearbeitung des Lernfalls immer wieder dazu aufgefordert, Fragen zu beantworten und Entscheidungen zu treffen. Über die Richtigkeit seiner Antworten erhält der Lerner im Sinne des Coachings eine direkte Rückmeldung. Diese ist in Form von Ist-Soll-Vergleichen

konzipiert, so daß der Lerner zunächst seine Lösungen mit den Lösungen eines Experten vergleichen und dann eigenständig bestimmen soll, inwieweit er richtig entschieden hat.

Durch die Verwendung der interaktiven Elemente soll der Lerner motiviert werden, sich aktiv mit dem Lernfall auseinanderzusetzen und kritisch die eigene Vorgehensweise zu reflektieren, so daß er in Konsequenz Wissen erwirbt, welches nicht an die Lernsituation gebunden bleibt sondern auf andere Anwendungskontexte übertragbar ist.

5.4.3 Instruktionale Unterstützung

In Untersuchungen konnte gezeigt werden, daß Lerner leicht durch die hohen Anforderungen des ungeleiteten Problemlösens überfordert sein können, insbesondere wenn sie die Offenheit komplexer und authentischer Lernumgebungen nicht gewohnt sind (vg. Kap. 2.6.1). Das Anbieten instruktionaler Unterstützung wirkt sich dagegen positiv auf die Vermittlung prozeßorientierter Strategien aus (vgl. Kap. 2.6.2).

Aus diesem Grund sind in dem vorliegenden Lehr- und Lern-System eine Reihe von Hilfestellungen implementiert worden, um den Studenten auf diese Weise die Fähigkeit zur diagnostischen Entscheidungsfindung und die Patientenbehandlung im Sinne einer rationellen Diagnostik zu vermitteln. So haben die Lerner bei jeder Entscheidung, die sie während der Programmbearbeitung zu treffen haben, die Möglichkeit, sich einen ‚Tutor‘ als Unterstützung heranzuziehen. Dieser gibt ihnen in Form eines kurzen Kommentars hilfreiche Hinweise zur Lösung der gestellten Aufgabe. Ebenso erhalten die Lernenden über die Richtigkeit der getroffenen Entscheidung eine unmittelbare Rückmeldung. Der weitere Verlauf der Patientenbehandlung orientiert sich dann nicht an den von den Benutzern gemachten Angaben, sondern an den Vorgaben des Programms. Genauer heißt dies: Gibt der Lerner als weiteres Untersuchungsverfahren, das er bei der Patientin durchführen möchte, die Computertomographie an, ist jedoch laut Programm die Sonographie das nächste geeignete Verfahren, so erhält der Lerner zunächst eine entsprechende Rückmeldung. Im Anschluß daran wird ihm der Sonographie-Befund – und nicht der Computertomographie-Befund - der Patientin präsentiert. Diese Art des Vorgehens wurde gewählt, um den Studenten die Fähigkeit zur rationellen Diagnostik zu vermitteln und zu vermeiden, daß sich falsche Bearbeitungswege ‚einschleifen‘, die später nur schwer korrigiert werden können.

5.5 Zusammenfassung

Trotz einer neuen Approbationsordnung weist auch heute das Medizin-Studium noch eine starke Theorielastigkeit auf. So wird den Studierenden erst in den letzten Semestern des Studiums, im sog. ‚praktischen Jahr‘, die Fähigkeit zur diagnostischen Entscheidungsfindung und die Patientenbehandlung im Sinne einer rationellen Diagnostik zu vermitteln versucht. Die Umsetzung und Anwendung der in den Basiswissenschaften erworbenen Einzelfakten auf einen speziellen Patientenfall nimmt somit während der Studienzeit nur einen untergeordneten Platz ein. Als Ursache für diesen Mangel läßt sich neben hohen Studentenzahlen und der nicht vorherbestimmbaren Verfügbarkeit von Krankheitsfällen auch anführen, daß Tutoren und Dozenten häufig nicht in der Lage sind, ihre Problemlösestrategien verbal zu vermitteln.

Um diesen Defiziten entgegenzuwirken, scheint sich der Einsatz computerbasierter Lernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums anzubieten. So ermöglicht gerade die interaktive Auseinandersetzung mit simulierten Patientenfällen eine gute didaktische Ergänzung zwischen dem theoretischen Unterricht der ersten Semester des Studiums und dem Unterricht am Krankenbett während des praktischen Jahres.

Aus diesem Grund wurde an der Klinik und Poliklinik für Visceral- und Gefäßchirurgie der Universität zu Köln ein multimediales Lehr- und Lernprogramm entwickelt. Dieses vom Ministerium für Wissenschaft und Forschung geförderte Projekt soll den Studenten durch einen fallbasierten und problemorientierten Zugang die Möglichkeit bieten, diagnostische Kompetenzen bereits in früheren Semestern des Studiums zu erwerben.

Entwickelt wurde ein Lehr- und Lern-System, bei dem der jeweilige Benutzer eine Patientin als behandelnder Arzt von der Aufnahme bis zur Entlassung betreut. Die Programmstruktur gliedert sich in die drei Ebenen ‚Patientenfall‘, ‚multimediales Lehrbuch‘ und ‚Patientenakte‘. Bei dem Patientenfall handelt es sich um die Hauptebene des Lernprogramms; hier wird der Lerner immer wieder dazu aufgefordert, Entscheidungen über die weitere Behandlung der Patientin zu treffen. In dem multimedialen Lehrbuch sind dagegen weiterführende Informationen zu bestimmten Themengebieten, die im Rahmen der Patientenbehandlung angesprochen werden, zu finden. Die Patientenakte ist der Akte, wie sie auch im Kliniksbetrieb zu finden ist, vergleichbar. In ihr werden alle im Laufe der Patientenbehandlung erhobenen Befunde abgelegt.

Bei der Konzeption des Lernfalls wurde dem Gestaltungsprinzip der Authentizität der Lernumgebung besonders Rechnung getragen, um den Lernern auf diese Weise zu ermöglichen, aktives und transferfähiges Wissen zu erwerben. So orientiert sich der Ablauf der simulierten Patientenbehandlung an den Schritten, wie sie auch im klinischen Routinebetrieb bei einem Patienten mit vergleichbarer Symptomatik zu finden wären.

In das Lehr- und Lern-System sind eine Reihe unterschiedlicher interaktiver Elemente implementiert. So wird der Lerner beispielsweise während der Patientenbehandlung immer wieder dazu aufgefordert, sein geplantes weiteres Vorgehen zu artikulieren. Über die Richtigkeit seiner Entscheidungen erhält er jeweils ein unmittelbares Feedback. Dieses ist in Form von Ist-Soll-Vergleichen konzipiert worden, um den Lerner pro getroffener Entscheidung noch einmal zu einer selbstkritischen Auseinandersetzung mit seinen Angaben anzuregen. Während der gesamten Patientenbehandlung steht dem Lerner ein sog. Experte zu Seite. Dieser veranschaulicht dem Lernenden an den Stellen des Falls, an denen Entscheidungen zu treffen sind, wie ein erfahrener Arzt in der entsprechenden Situation vorgehen würde.

Um die Studenten bei der Bearbeitung des Lernfalls nicht zu überfordern, wurde eine Hilfefunktion in Form eines Tutors implementiert. Dieser bietet den Programmbenutzern ebenfalls an denjenigen Stellen, an denen Entscheidungen zu treffen sind, hilfreiche Hinweise in Form kurzer Kommentare an.

Zusammenfassend läßt sich folglich festhalten: Im Rahmen eines vom Ministerium für Wissenschaft und Forschung des Landes Nordrhein-Westfalen geförderten Projekts wurde an der Klinik und Poliklinik für Visceral- und Gefäßchirurgie der Universität zu Köln ein multimediales Lehr- und Lern-System entwickelt. Dieses fallbasiert und problemorientiert aufgebaute Lernprogramm, das nach den Gestaltungsprinzipien konstruktivistischer Instruktionsdesigns konzipiert worden ist, soll den Studenten bereits in frühen Semestern des Studiums die Möglichkeit bieten, diagnostische Kompetenzen zu erwerben. Auf diese Weise soll versucht werden, die Lücke zwischen der Theorielastigkeit der ersten Semester des Studiums und der – unvorbereiteten – Praxis des letzten Studienabschnitts zu schließen.

6 Einführung in die Fragestellung

Zwar ist durch eine neue (7.) Approbationsordnung der Praxisanteil des Medizin-Studiums bereits deutlich gestiegen, dennoch weist die medizinische Hochschulausbildung immer noch eine starke Theorielastigkeit auf. So eignen sich die Studenten einen Großteil des notwendigen Wissens in Form reinen Faktenwissens an; der Bezug dieses Wissens zu konkreten Anwendungssituationen ist dagegen nur selten gegeben. Diese Art des Lernens führt jedoch zu tragem Wissen, welches nur schwer anwendbar ist und in Konsequenz einen Wissenstransfer auf neue Situationen nahezu unmöglich macht (vgl. Kap. 1.3).

Durch den verstärkten Einsatz problemorientierten Lernens wird versucht, diesen Defiziten der medizinischen Hochschulausbildung entgegenzuwirken. So soll das aktive Lernen am Problem nicht nur die Motivation der Lernenden fördern, sondern auch bewirken, daß das auf diese Weise erworbene Wissen flexibel anwendbar ist. Neben der Entwicklung problemorientierter Curricula besteht eine weitere Möglichkeit zur Einführung problemorientierten Lernens darin, den Studenten geeignete Lehrmedien, insbesondere problemorientierte Computerlernprogramme, zur Verfügung zu stellen.²⁹

Wie jedoch bereits ausführlich erläutert, erweist sich sowohl die Evaluation problemorientierter Curricula als auch die Evaluation problemorientierter Computerlernprogramme als schwierig. Dabei erfolgte gerade die Effizienzprüfung computerbasierter Lernumgebungen eher unsystematisch bzw. punktuell unter ganz spezifischen Fragestellungen. Grundlegende Aspekte wie der Einfluß des Geschlechts oder mögliche Vorerfahrung im Umgang mit entsprechenden Lehr- und Lern-Medien sind dagegen in jüngster Zeit nicht erforscht oder zumindest die Ergebnisse nicht der Öffentlichkeit zugänglich gemacht worden.

Dennoch erweist sich die Evaluation problemorientierter Computerlernprogramme aus mehreren Gründen als wichtig. Zum einen geht es um die Legitimation der Entwicklung und des Einsatzes dieser Art von Programmen im Rahmen der Ausbildung. Genauer bedeutet dies: Da sich die Entwicklung entsprechender Lernprogramme – zumindest zur Zeit noch – als sehr kostenintensiv erweist, muß durch den Einsatz dieses Mediums ein Lernerfolg, der über die herkömmlichen Methoden zu lernen hinausgeht, nachweisbar sein. Gardner (1996), der sich in seiner Arbeit ausführlich mit dem Thema der Effektivität von Lernumgebungen beschäftigt hat, formuliert die Notwendigkeit der Evaluation folgendermaßen:

²⁹ Auf die Vorteile und Grenzen des Einsatzes problemorientierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung ist bereits ausführlich in Kap. 4.3 eingegangen worden.

Zu oft haben fortschrittliche Pädagogen die Wirksamkeit ihrer Methoden einfach vorausgesetzt; welche Kriterien sie selbst auch immer anlegten, sie bemühten sich zu wenig, andere davon zu überzeugen, daß ihre Schüler lernten und das Gelernte auch verstanden. Entweder betrachteten sie diesen Erfolg [als] selbstverständlich, oder sie hielten es für unpassend und unangebracht, von außen festgesetzte Rechenschaftsbeweise zu fordern, oder sie bestanden darauf, daß ihr Erfolg nur an ihrer eigenen, vielleicht nur für sie typischen Elle gemessen wurde. Natürlich richtete das Fehlen von Nachweismethoden in Fällen, in denen ein solcher Erfolg tatsächlich stattfand, keinen Schaden an. Aber jede pädagogische Einrichtung muß mit der Möglichkeit rechnen, daß sie *nicht* wirksam ist, und sie muß eine gewisse Bereitschaft zeigen, ihre Ausrichtung zu überdenken, sie einzuschätzen und zu ändern, so oft sich dies als nötig erweist. Die Ablehnung jeder Art von Beurteilung durch fortschrittliche Einrichtungen führte zu dem weitverbreiteten – und oft hartnäckigen – Vorurteil, die Schüler würden sich nur eine schöne Zeit machen und lernten überhaupt nichts. (S. 246).

Zum anderen bedeutet nach Gestenmeier & Mandl (1995) jede empirische Studie in diesem Bereich eine Erweiterung der noch immer eher schmalen erfahrungswissenschaftlichen Basis des Konstruktivismus.

Wie Kohler (1998) bereits herausstellte, basieren die vorhandenen Forschungsergebnisse im Bereich der konstruktivistischen Lehr- und Lernforschung überwiegend auf qualitativen Methoden. Diese entsprechen nicht nur eher den konstruktivistischen Überzeugungen als quantitative Methoden, sondern sie ermöglichen nach Kohler (ebd.) auch eine Reihe wertvoller Erkenntnisse über Prozeßabläufe. Da jedoch neben Prozeßdaten auch Ergebnisse eine wichtige Rolle spielen, ist auch der Einsatz quantitativer Verfahren notwendig, da nur auf diese Weise über die Problemorientierung als didaktische Grundorientierung begründet diskutiert werden kann (ebd.).

Aus diesem Grund soll in dieser Arbeit neben einer formativen, d.h. prozeßbegleitenden Evaluation auch eine summative, d.h. abschließende Effizienzprüfung durchgeführt werden. Um dabei den Entwicklungsprozeß des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ besser verdeutlichen zu können, sollen Benutzergruppen, die jeweils unterschiedlich weit entwickelte Versionen des Lernfalls bearbeitet haben, miteinander verglichen werden (vgl. Kap. 8.3 und Kap. 9.3).

Ebenso soll in dieser Arbeit noch einmal der Einfluß der grundlegenden Aspekte ‚Geschlechtszugehörigkeit‘ (vg. Kap. 8.4) und ‚Vorerfahrungen im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen‘ (vgl. Kap. 9.4) genauer beleuchtet werden. Dies wird als notwendig erachtet, da aktuelle Studien zu diesen Themen im deutschsprachigen Raum nicht zu finden sind.

Ebenfalls noch weitgehend unerforscht ist die Frage nach den Auswirkungen, die die Bearbeitung fallbasierter Computerlernprogramme auf die Einstellung hinsichtlich des Einsatzes dieser Art von Programmen im Rahmen der Ausbildung haben kann. Diese Frage ist im Hinblick auf die Motivation der Lerner, mit entsprechenden Medien zu arbeiten, von Interesse. So wird von einigen Autoren immer wieder betont, daß die bei den Lernern durchweg zu findende hohe Akzeptanz, mit einem fallbasierten Lernprogramm zu arbeiten, eine hohe intrinsische Motivation bewirke und es aufgrund dessen zu einem Lernerfolg komme.

Dies ist sicherlich plausibel, dennoch gilt es abzuklären, ob und – wenn ja - wie sich die Akzeptanz der Benutzer durch die Bearbeitung entsprechender Computerlernprogramme ändert. Dieser Frage wird in Kap. 8.5 und Kap. 9.5 genauer nachgegangen.

Die sicherlich wichtigste Aufgabe der Evaluation besteht in der Legitimation der Entwicklung und des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme. So müssen die zur Zeit noch hohen Entwicklungskosten durch einen Lernerfolg gerechtfertigt sein, der sich nicht auf eine kostengünstigere und weniger zeitintensive Art und Weise erzielen läßt. Ein großer Vorteil fallbasierter Computerlernprogramme besteht sicherlich in der Verwendung bzw. dem Einsatz interaktiver und multimedialer Elemente. Diese lassen sich unter herkömmlichen Bedingungen nur schwer in den Lernprozeß integrieren. Dies heißt aber auch: Sollte sich der Einsatz fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung rechnen, so müßte der Einsatz interaktiver und multimedialer Elemente einen Lernerfolg bewirken, der ohne die Verwendung dieser Elemente nicht möglich wäre. Dieser Frage wird in Kap. 9.6 genauer nachgegangen.

Die hier anskizzierten Fragestellungen werden in den entsprechenden Kapiteln noch einmal aufgegriffen und ausführlich dargestellt. Dort erfolgt außerdem noch einmal eine ausführliche Begründung der Notwendigkeit der Untersuchungen sowie eine Darstellung bereits durchgeführter Studien zu den entsprechenden Fragestellungen. Auch die Formulierung der relevanten Hypothesen erfolgt in den entsprechenden Kapiteln.

7 Voruntersuchung

7.1 Fragestellung

Die Voruntersuchung diente in erster Linie als Pretest für den für die weiteren Evaluationen entwickelten Akzeptanzfragebogen. Dieser Pretest war notwendig, da in der vorliegenden empirischen Studie nicht auf einen bereits bestehenden und durch andere Studien evaluierten Fragebogen zurückgegriffen werden konnte.³⁰ Deswegen galt es, hier zu überprüfen,

- a) inwieweit der Fragebogen verständlich war,
- b) ob alle relevanten Fragen im Fragebogen enthalten waren und
- c) ob die geplante Bearbeitungszeit von den Probanden eingehalten werden konnte.

Zum Zeitpunkt der Voruntersuchung befand sich das Lernprogramm ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ noch im Entwicklungsstadium. Alle wichtigen Programmfunktionen waren jedoch bereits beispielhaft umgesetzt, so daß sich die Probanden ein Bild von der als endgültig geplanten Version des Lernprogramms machen konnten. Da dies bereits zum Zeitpunkt der Voruntersuchung möglich war, wurde als ein weiteres Ziel der Voruntersuchung eine erste Beurteilung des Programms durch die Benutzer anvisiert. Dabei ermöglichte die Auswertung der mit Hilfe des zu evaluierenden Fragebogens erhobenen Daten, die Stärken und Schwächen des Lernprogramms aufzudecken und entsprechende Korrekturen hinsichtlich der weiteren Programmentwicklung vorzunehmen.

7.2 Methoden

7.2.1 Instrumente

7.2.1.1 Der Akzeptanzfragebogen

Neben einer ersten inhaltlichen Beurteilung des Lernprogramms durch sog. 'Quasi-Experten' bestand ein weiteres Hauptziel der Voruntersuchung darin, einen für die formative und summative Evaluation entwickelten Akzeptanzfragebogen zu evaluieren und korrigieren.

³⁰ Auf die Notwendigkeit der Entwicklung eines neuen Akzeptanzfragebogens wird genauer in Kap. 7.2.1.1 eingegangen.

Da unter anderem programmspezifische Faktoren wie beispielsweise die Bedienung des Lernprogramms oder der Wechsel zwischen verschiedenen Ebenen der Benutzung überprüft und bewertet werden sollten, konnte nicht auf einen bereits bestehen Fragebogen zurückgegriffen werden. Statt dessen galt es, einen neuen, die Besonderheiten dieses Lernprogramms aufgreifenden, Fragebogen zu entwickeln. Dennoch konnten zwei bereits erprobte Fragebögen zur Evaluation multimedialer Lernprogramme als Grundlage herangezogen werden.³¹ Aus diesen beiden Fragebögen wurde zunächst ein Satz allgemeiner, auf alle computerbasierten Lernprogramme zutreffender, Items gesammelt. Anschließend wurden diese Items um die nur auf das Programm ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ zutreffenden Items ergänzt.

So entstand eine erste Version des Akzeptanzfragebogens (siehe Materialband 1), die neben probandenspezifischen Angaben - Alter, Geschlecht, Semesterzahl und Vorerfahrungen im Umgang mit dem PC - 59 vollstandardisierte und 6 teilstandardisierte Fragen enthielt. Die vollstandardisierten Fragen wurden acht Themenbereichen zugeordnet und jeder Themenbereich mit einer Überschrift versehen. So ließ sich für die Benutzer bei der Beantwortung der Fragen sofort erkennen, auf welchen Themenkomplex die jeweiligen Fragen abzielten. Weiterhin wurde bei der Konstruktion des Fragebogens darauf geachtet, daß innerhalb eines Themenbereichs das Verhältnis positiv und negativ formulierter Fragen möglichst ausgeglichen war.

Die Bewertung der vollstandardisierten Fragen erfolgte anhand einer fünfstufigen, bipolaren Ratingskala mit den Polen ‚1=trifft gar nicht zu‘ und ‚5=trifft zu‘.

Für die Beantwortung des Akzeptanzfragebogens wurde ein Zeitraum von 10-15 Minuten veranschlagt.

Im folgenden sind die acht Themenkomplexe mit ihren entsprechenden Items und die sich daran anschließenden sechs offenen Fragen aufgelistet. Hinter jeder Frage befindet sich in Klammern die Wertung des Items, wobei (+) für eine positive Formulierung und (-) für eine negative Formulierung der Frage steht:

³¹ Hierbei handelt es sich um

- a) einen von der Deutschen Gesellschaft für Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie (gmds) veröffentlichten Fragebogen mit dem Titel „Qualitätskriterien für Elektronische Publikationen in der Medizin“ (Schulz, S., Auhuber, T., Schrader, U. & Klahr, R. (1997): *Qualitätskriterien für Elektronische Publikationen in der Medizin*. 12.11.1997. http://www.imbi.uni-freiburg.de/medinf/cbt_qk.html) und
- b) einen von Weber entwickelten und eingesetzten Fragebogen zur Wirkungsanalyse (Weber, G. (1994): *Fallbasiertes Lernen und Analogien: Unterstützung von Problemlöse- und Lernprozessen in einem adaptiven Lernsystem*. Weinheim: Beltz, Psychologie-Verlags-Union.)

Inhalte des Programms:

1. Ich habe genügend Informationen zum Krankheitsbild erhalten. (+)
2. Das Programm vermittelt zu viel Fachwissen. (-)
3. Da Programm vermittelt das Fachwissen auf zu hohem Niveau. (-)
4. Wichtige Fachbegriffe wurden ausreichend erläutert. (+)
5. Die Bearbeitung des Falls war zu schwierig. (-)
6. Im Programm fehlen wichtige Teile des Basiswissens zum Krankheitsbild (-)
7. Die Problematik der Diagnose- und Therapieentscheidung ist gut herausgearbeitet worden. (+)
8. Die ‚Lehrbuchebene‘ bietet genügend Hintergrundinformationen zum Krankheitsbild. (+)
9. Die Unterscheidung zwischen grundlegenden Lerninhalten und ergänzendem Spezialwissen wird nicht deutlich. (-)
10. Es fehlt mir eine ausführliche Einführung in das Programm. (-)
11. Das Programm bietet an den richtigen Stellen ausreichende Zusammenfassungen. (+)

Motivation:

12. Das Programm kann ein Lehrbuch nicht ersetzen. (-)
13. Das am einzelnen Patientenfall orientierte Vorgehen regt zum Mitdenken an. (+)
14. Ich bin durch das Lernprogramm motiviert worden, mehr über das bearbeitete Krankheitsbild zu erfahren. (+)
15. Die enge Anlehnung an einen Patientenfall war für mich nicht hilfreich. (-)
16. Das Programm bietet eine gute Vorbereitung für die spätere Praxis. (+)
17. Mein Interesse an weiteren fallbasierten Lernprogrammen ist geweckt worden. (+)
18. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe derartig gestalteter Programme gut vermitteln. (+)

Abbildungen:

19. Die reichhaltige Nutzung bildgebender Verfahren bietet einen guten Einstieg in die Thematik. (+)
20. Die gezeigten Videoclips sind sehr hilfreich. (+)
21. Es sollten mehr Filme und Abbildungen verwendet werden. (-)
22. Die Filme und Grafiken sind ausreichend erläutert worden. (+)
23. Das Wesentliche läßt sich auf den Grafiken/Videos nur schwer erkennen. (-)

Text:

- 24. Die Schrift ist gut lesbar. (+)
- 25. Die Sachtexte sind zu knapp formuliert. (-)
- 26. Die Instruktionen sind gut verständlich. (+)
- 27. Die medizinischen Befunde sind exakt beschrieben. (+)
- 28. Die gegebenen medizinischen Erläuterungen sind zu wenig informativ. (-)

Programmbedienung:

- 29. Die Einführung in die Bedienung des Programms ist schwer verständlich. (-)
- 30. Der Wechsel zwischen ‚Patientenfall‘, ‚Lehrbuch‘ und ‚Akte‘ war leicht. (+)
- 31. Es fehlt ein Überblick über das gesamte Lernprogramm. (-)
- 32. Die ‚Tutor‘- und ‚Experten‘-Kommentare sind hilfreich. (+)
- 33. Die Anordnung der Bedienungselemente ist verwirrend. (-)
- 34. Die verschiedenen Programmbereiche (Lehrbuch, Patientenebene, Akte) sollten durch das Design noch stärker unterschieden werden. (-)

Lernerfolg:

- 35. Die Fragen des Lernprogramms sind in ihrer Schwierigkeit angemessen. (+)
- 36. Ich fühlte mich überfordert, wenn ich zu eigenen Entscheidungen aufgefordert wurde. (-)
- 37. Was ich behalten habe, bezieht sich hauptsächlich auf den Patientenfall. (-)
- 38. Das Wissen aus dem ‚Lehrbuch‘ konnte ich mir nur schwer merken. (-)
- 39. Es machte mir Spaß, an den entsprechenden Stellen Entscheidungen treffen zu können. (+)
- 40. Durch die ausführliche Darstellung eines bestimmten Patientenfalls habe ich zu wenig über den Krankheitsverlauf bei anderen Patienten erfahren. (-)
- 41. Durch das Programm ist nach meiner Einschätzung nur ein geringer Lernerfolg erreichbar. (-)
- 42. Der Verlauf einer vollständigen Patientenbehandlung ist im Programm angemessen dargestellt. (+)
- 43. Ich vermisste die Möglichkeit, den Lernerfolg abschließend überprüfen zu können. (-)

Interaktivität:

- 44. Die interaktiven Eingriffsmöglichkeiten haben mein Interesse erhöht, das Programm fortzusetzen. (+)
- 45. Das Lernprogramm sollte auch zwischendurch Möglichkeiten bieten, gelernte Inhalte zu überprüfen. (-)
- 46. Die Rückmeldungen nach eigenen Entscheidungen waren ausreichend. (+)
- 47. Es war angenehm, das Lerntempo selber bestimmen zu können. (+)
- 48. Die Rückmeldungen auf meine Eingaben waren mir zu trocken. (-)

49. Die Bearbeitung des Programms war sehr abwechslungsreich. (+)
50. Die Instruktionen waren nicht eindeutig genug formuliert. (-)
51. Die Bedienung des Programms war gewöhnungsbedürftig. (-)

Fragen zum Verlauf:

52. Ich habe die Möglichkeit, mir individuell einen Weg durch das Programm zu suchen, genutzt. (+)
53. Die Bearbeitung des Programms war insgesamt sehr anstrengend. (-)
54. Ich bin den meisten Vorschlägen des Programms für die jeweilige Seitenfortsetzung gefolgt. (+)
55. Ich habe für das Programm mehr Zeit gebraucht als ich erwartet habe. (-)
56. Ich habe häufig auf die Ebene des ‚Lehrbuchs‘ gewechselt. (+)
57. Ich habe häufig auf die Ebene der ‚Patientenakte‘ gewechselt. (+)
58. Eine Arbeitssitzung von ca. 2 Stunden reicht nicht aus, um einen Patientenfall vollständig durchzuarbeiten. (-)
59. Ich habe mehrmals im "Patientenfall" vor- und zurückgeblättert. (+)

Offene Fragen:

- Wie lange haben Sie jetzt mit dem Programm gearbeitet?
- Wie lange könnten Sie täglich im Studium mit einem entsprechenden Programm arbeiten?
- Wie lange könnten Sie ohne Unterbrechung mit einem entsprechenden Programm arbeiten?
- Was hat Ihnen am Lernprogramm besonders gut gefallen?
- Was hat Ihnen am Lernprogramm gar nicht gefallen?
- Welche Verbesserungsvorschläge haben Sie zum Programm zu machen?

7.2.2 Design und Ablauf der Untersuchung

Wie bereits weiter oben beschrieben, wurde die Voruntersuchung durchgeführt, um ein erstes Urteil sowohl über die inhaltliche Qualität des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ als auch über die Qualität des für die weiteren Evaluationen entwickelten Akzeptanzfragebogens zu erhalten.

Für die Voruntersuchung stand eine Stichprobe von n=6 zur Verfügung. Hierbei handelte es sich um Studierende der Medizin der Universität zu Köln, die ihr praktisches Jahr in der Klinik und Poliklinik für Visceral- und Gefäßchirurgie absolvierten.

In einer im Rahmen des praktischen Jahres regelmäßig stattfindenden Gruppenbesprechung wurden die Studierenden um ihre Mitarbeit gebeten. In groben Zügen wurde ihnen das Anliegen der Untersuchung mitgeteilt. Pro Proband und Untersuchung wurde eine Dauer von zwei Stunden veranschlagt. Die Datenerhebung fand innerhalb einer Woche im Februar 1999 statt. Sechs von neun Studierende erklärten sich bereit, an der Voruntersuchung teilzunehmen.

Ein Versuchsaufbau mit einer Untersuchungsgruppe und ohne Kontrollgruppe wurde als der Fragestellung angemessen angesehen.

Die Daten der Voruntersuchung wurden in Einzelsitzungen erhoben. Zunächst wurden die Probanden noch einmal kurz über das Anliegen der Untersuchung aufgeklärt. Um überprüfen zu können, inwieweit das Programm aus sich selbst heraus verständlich war, wurden die Versuchsteilnehmer besonders darum gebeten, das Lernprogramm eigenständig zu bearbeiten und sich nur ‚im Notfall‘ an den Versuchsleiter zu wenden. Anschließend wurden die Probanden aufgefordert, das Lernprogramm, das bereits auf dem PC gestartet war, zu bearbeiten. Zunächst konnten sich die Versuchspersonen eine Einführung ansehen, in der noch einmal Ziele und wichtige Hinweise zum Aufbau und der Bedienung des Lehr- und Lern-Systems zu finden waren. Anschließend wurden sie aufgefordert, das Lernprogramm ‚Akute Galle‘ zu bearbeiten. Abschließend wurde ihnen der Akzeptanzfragebogen Version 1 (siehe Materialband 1) vorgelegt.

Alle sechs Probanden konnten das Lernprogramm und den anschließenden Fragebogen in der vorgesehenen Zeit von maximal zwei Stunden bearbeiten. Im Durchschnitt benötigen sie eine Stunde, Minimal- und Maximalwert lagen bei 30 bzw. 90 Minuten. Die Erfassung der individuellen Bearbeitungszeiten erfolgte durch den jeweiligen Versuchsleiter.

Am Ende der Untersuchung wurde allen Versuchspersonen noch einmal für ihre Mitarbeit gedankt.

7.2.3 Untersuchungspopulation

Im Hinblick auf die Fragestellung wurden die Teilnehmer der Voruntersuchung bewußt so ausgewählt, daß sie bereits über ein höheres Fachwissen als die eigentliche Zielgruppe des multimedialen Lernprogramms verfügten und somit die Rolle von 'Quasi-Experten' bezüglich der inhaltlichen Beurteilung des Programms einnehmen konnten. Am geeignetsten schienen daher Studierende, die ihr sog. 'praktisches Jahr' an der Klinik und Poliklinik für Visceral- und Gefäßchirurgie der Universität zu Köln absolvierten, da diese mit Sicherheit im Studium weiter fortgeschritten waren als die anvisierte Zielgruppe.

Die Teilnahme an der Voruntersuchung war freiwillig. In einer Gruppenbesprechung wurden die Studierenden um ihre Mitarbeit gebeten und in groben Zügen über das Anliegen der Untersuchung informiert. Weiterhin wurde den Probanden versichert, daß ihre Daten vertraulich behandelt würden.

Die endgültige Stichprobe der Voruntersuchung bestand aus sechs Studierenden der Medizin der Universität zu Köln. Das durchschnittliche Alter der Untersuchungsteilnehmer betrug 27 Jahre ($SD=,89$), wobei Minimum und Maximum bei 26 bzw. 28 Jahren lagen. Alle Teilnehmer der Untersuchung absolvierten zum Zeitpunkt der Versuchsdurchführung ihr praktisches Jahr in der Klinik und Poliklinik für Visceral- und Gefäßchirurgie. Nach eigenen Angaben befanden sich die Versuchspersonen im 13.-15. Fachsemester ($M=13,67$, $SD=,82$). Das Geschlechterverhältnis von männlichen gegenüber weiblichen Probanden betrug fünf zu eins. Die eigene Vorerfahrung im Umgang mit dem PC wurde von den Probanden als ‚durchschnittlich‘ ($n=3$; 50%) bis ‚hoch‘ ($n=3$; 50%) angegeben.³²

7.3 Darstellung und Diskussion der Ergebnisse

Die statistische Berechnung der erhobenen Daten erfolgte mit Hilfe des *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS), Version 7.1 für Windows NT 4.0.

Im Hinblick auf die eingangs erläuterten Ziele der Voruntersuchung - Evaluation des Akzeptanzfragebogens und erste Bewertung des Programms - soll an dieser Stelle lediglich eine rein deskriptive Beschreibung der erhobenen Daten erfolgen. Aus diesem Grund wird im folgenden der Durchschnittswert aller Probanden pro Item dargestellt. Um das Mittel als Beschreibungsgröße heranziehen zu können, wird dabei mit Lienert (1989) unterstellt, daß der Abstand zwischen den einzelnen Merkmalsausprägungen der Ratingskala gleich ist.

Zu einer besseren Übersichtlichkeit und Vergleichbarkeit der ermittelten Durchschnittswerte wurden die Ergebnisse der negativ formulierten Items in ihrer Ladung 'umgepolt'. Dies bedeutet für die graphische Darstellung der Ergebnisse: Je höher der Mittelwert, um so positiver wurde das Item von den Studierenden beantwortet - wobei maximaler und minimaler Mittelwert pro Frage bei fünf bzw. eins liegt. Eine ausführliche Darstellung aller Ergebnisse der Voruntersuchung befindet sich im Anhang 2.

³² Eine ausführliche Beschreibung der Stichprobe der Voruntersuchung befindet sich im Anhang 1.

Inhalte

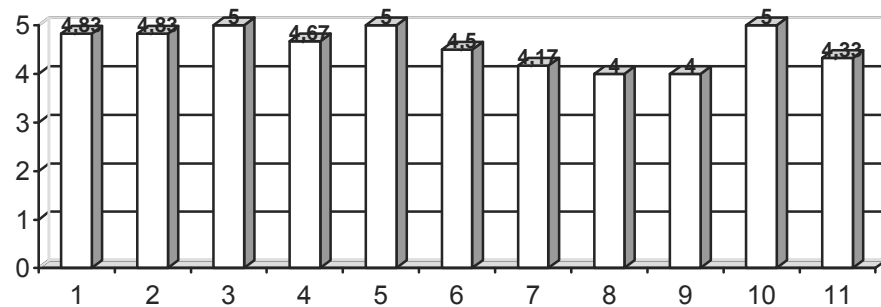


Abb. 8: Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Inhalte‘ des Akzeptanzfragebogens

Hinsichtlich der Inhalte des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ kristallisiert sich eine große Akzeptanz auf Seiten der Probanden heraus. So liegen alle Mittelwerte dieser Items mit Werten zwischen 4,00 und 5,00 im positiven bis sehr positiven Bereich und auch die Streuung der einzelnen Meßwerte über alle Items hinweg ist mit Standardabweichungen zwischen ,00 und 1,10 eher gering.

Genauer bedeutet dies: Sowohl die Menge (Item 2) als auch das Niveau (Item 5) des zu vermittelnden Fachwissens wird von den PJ-Studenten als angemessen erlebt. Die ‚Lehrbuchebene‘ könnte jedoch noch mehr Hintergrundwissen zum Krankheitsbild enthalten (Item 8). Neue Fachbegriffe werden als in ausreichendem Maße erläutert empfunden (Item 3). Auch die Problematik der Diagnose- und Therapieentscheidung ist nach Meinung der Probanden deutlich geworden (Item 7). Außerdem wird der Fall als sehr einfach eingestuft (Item 5). Ebenso sollte nach Ansicht der PJ-Studenten die Unterscheidung von Grundlagen- und Spezialwissen deutlicher hervorgehoben werden (Item 9).

Motivation

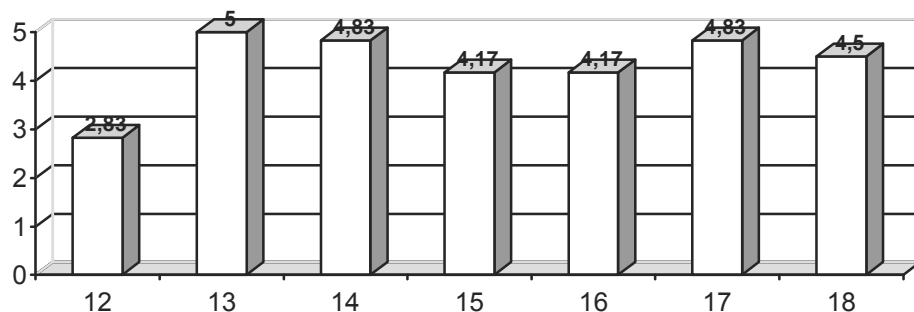


Abb. 9: Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Motivation‘ des Akzeptanzfragebogens

Die Motivation der Probanden, mit fallbasierten Computer-Lernprogrammen zu arbeiten, scheint sehr hoch zu sein. Mit Ausnahme von Item 12 ($M=2,83$) liegt die

Beurteilung durchweg im positiven bis sehr positiven Bereich ($M=4,17-5,00$). Auch die Streuung der einzelnen Meßwerte pro Item ist mit Standardabweichungen zwischen ,00 und 1,60 eher gering.

Im einzelnen heißt dies: Die fallbasierte Darstellung regt die Probanden zur Mitarbeit an (Item 13) und motiviert sie, sich weitere Informationen über das besprochene Krankheitsbild zu besorgen (Item 14). Außerdem ist durch die Bearbeitung des Lernprogramms das Interesse an weiteren fallbasierten Lernprogrammen geweckt worden (Item 17), wobei sich gerade medizinische Inhalte nach Meinung der Probanden für eine fallbasierte Wissenspräsentation besonders gut eignen (Item 18). Des weiteren bietet die simulierte Behandlung eines Patienten nach Ansicht der Versuchspersonen eine gute Möglichkeit, sich auf die spätere Praxis als Arzt vorzubereiten (Item 16).

Die Frage 12 („Das Programm kann ein Lehrbuch ersetzen“) wird deutlich negativer und auch heterogener beantwortet als die restlichen Fragen dieses Themenkomplexes ($M=2,83$, $SD=1,60$). Hier ist im Hinblick auf die geplante formative Evaluation des Programms eine Umformulierung der Frage zu überlegen, da das mit Hilfe des Lernprogramms angestrebte Ziel nicht tatsächlich ein Ersetzen sondern eine Ergänzung des traditionellen Lehrbuchs ist.

Abbildungen

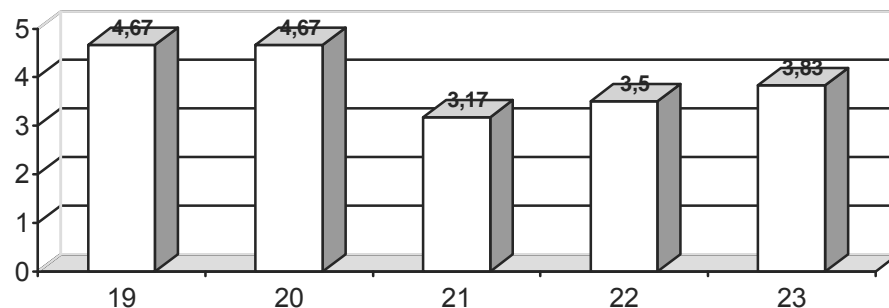


Abb. 10: Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex „Abbildungen“ des Akzeptanzfragebogens

Hinsichtlich der verwendeten Abbildungen und Videofilme zeigt sich eine 'relative' Unzufriedenheit auf Seiten der Probanden; so liegt hier die Bewertung eher im neutralen bis positiven und seltener im sehr positiven Bereich ($M=3,50 - 4,67$). Zwar werden Abbildungen und Filme durchaus als wichtig und hilfreich angesehen (Item 20), die bisher in dem Programm eingebundenen Bilder und Videos reichen jedoch nach Ansicht der Probanden noch nicht aus (Item 21). Weiterhin ist es für die Benutzer nicht einfach, auf den Filmen und Abbildungen das jeweils Wesentliche auch tatsächlich zu erkennen (Item 23), bzw. Bilder und erläuternde Texte miteinander in Beziehung zu setzen (Item 22). Hier ist sicherlich noch ein stärkerer

Einsatz verschiedener Techniken der Visualisierung, wie beispielsweise das Einfärben relevanter Bildteile, angezeigt.

Text

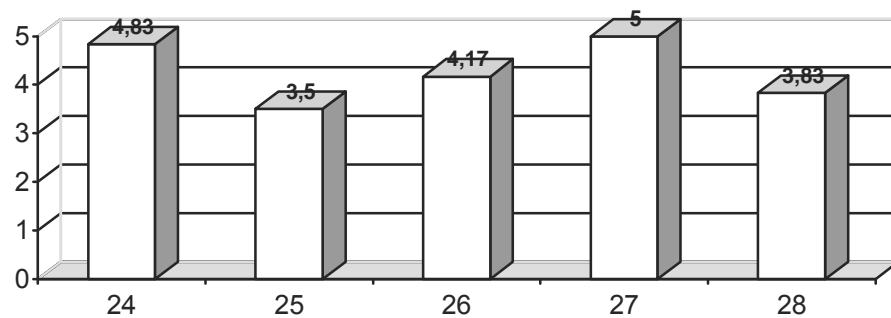


Abb. 11: Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex 'Text' des Akzeptanzfragebogens

Auch hinsichtlich des Themenbereichs 'Text' ist eine geringere Akzeptanz auf Seiten der Probanden zu verzeichnen als für die Themenkomplexen 'Inhalte des Programms' oder 'Motivation'; die Mittelwerte liegen hier zwischen $M=3,50$ und $M=4,83$. Die Streuung der Meßwerte pro Frage ist dabei - abgesehen von Frage 25 - eher gering ($SD=,00-1,38$). Zusammengefaßt bedeutet dies für den Bereich 'Text': Die Beschreibung der medizinischen Befunde wird zwar als exakt empfunden (Item 27), die Sachtexte sind jedoch nach Ansicht der PJ-Studenten tendenziell zu knapp formuliert (Item 25) und die Erläuterungen zu wenig informativ (Item 28). Auch die Verständlichkeit der Instruktionen sollte optimalerweise bei einem höheren Mittelwert als $M=4,17$ liegen (Item 26).

Programmbedienung

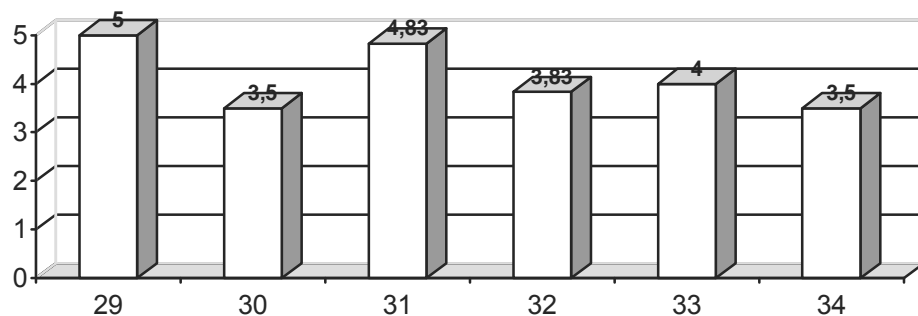


Abb. 12: Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex 'Programmbedienung' des Akzeptanzfragebogens

Im Hinblick auf die Bedienung des Programms sind wiederum eher neutrale bis positive und seltener sehr positive Bewertungen zu verzeichnen. So werden lediglich die Frage nach der Verständlichkeit der Programmeinführung (Frage 29) sowie die Frage nach der Übersichtlichkeit des Programms (Frage 31) von den Probanden sehr positiv beurteilt. Zu den angebotenen Hilfestellungen in Form von Tutor- und Expertenkommentaren herrscht eine geteilte Meinung, was durch eine relativ breite Streuung der einzelnen Meßwerte deutlich wird (Item 32). Dies kann darin begründet sein, daß diese Funktionen zum Zeitpunkt der Datenerhebung im Programm nur ansatzweise entwickelt waren, und sich so einige der Probanden bei der Bewertung an den tatsächlich vorhandenen Kommentaren orientierten, während andere von ihrer potentiellen Nutzbarkeit ausgingen. Unabhängig von den Ursachen bedarf dieser Punkt jedoch sicherlich eines weiteren Ausbaus. Für die endgültige Programmversion wird deswegen eine stufenweise abrufbare Hilfefunktion anvisiert. Auch das Navigieren zwischen den drei Programmebenen (Item 30) sowie die Unterscheidbarkeit dieser drei Ebenen aufgrund ihres Designs (Item 34) wird eher neutral eingeschätzt, ebenso die Anordnung der Bedienungs- und Navigationselemente (Item 33).

Lernerfolg

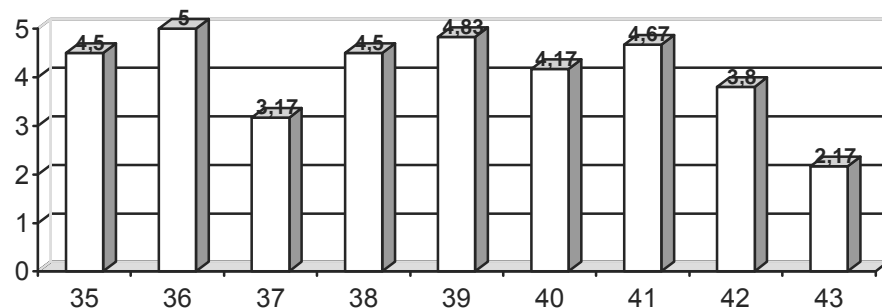


Abb. 13: Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Lernerfolg‘ des Akzeptanzfragebogens

Bezüglich der subjektiven Einschätzung eines möglichen Lernerfolgs durch die Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ zeigt sich, daß dieser Themenbereich im ganzen recht heterogen mit einer relativ großen Streuung der einzelnen Meßwerte beurteilt wird. Dennoch liegen die Mittelwerte - mit einer Ausnahme - im neutralen bis sehr positiven Bereich ($M=3,17 - 5,00$). Ganz explizit nach einem potentiellen Lernerfolg befragt, ergibt sich bei den sechs Probanden ein Mittelwert von $M=4,67$ mit einer Streuung von $SD=,52$ (Item 41). Weiterhin geben die Probanden an, daß sie sich bei der Bearbeitung des Programms nicht überfordert fühlten (Item 36), auch konnten sie trotz der patientenbezogenen Darstellung genügend Informationen über das Krankheitsbild im ganzen erfahren (Item 40). Stark kritisiert wird lediglich die zum Zeit-

punkt der Datenerhebung noch fehlende Möglichkeit zur abschließenden Lernerfolgsüberprüfung (Item 43).

Interaktivität

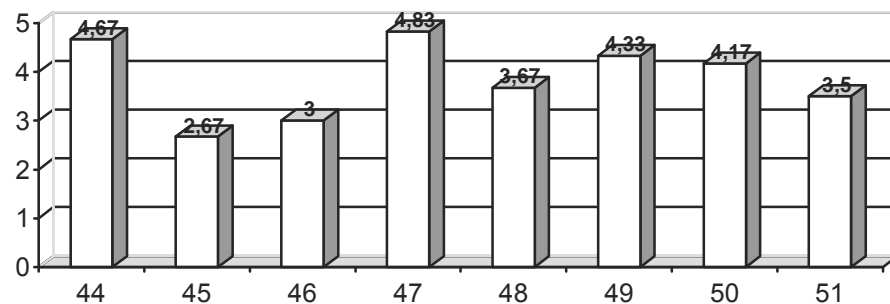


Abb. 14: Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Interaktivität‘ des Akzeptanzfragebogens

Hinsichtlich der Interaktivität des Lernprogramms kristallisieren sich zwei Punkte heraus. Positiv eingestuft wird die Möglichkeit zur Interaktivität, d.h. die Möglichkeit, beispielsweise eigene Entscheidungen treffen (Item 44) oder das Arbeitstempo selber bestimmen zu können (Item 47). Als deutlich negativer werden die im Verlauf der Programmbearbeitung gegebenen Rückmeldungen beurteilt (Item 46), sowie die bereits angesprochenen fehlenden Möglichkeiten der Lernerfolgskontrolle (Item 45). Bisher wurden die Rückmeldungen bewußt so gestaltet, daß die Probanden eigenständige Ist-Soll-Vergleiche durchzuführen hatten, d.h. sie sollten ihre Antworten mit den Antworten eines Experten vergleichen. Dadurch wurde zum einen eine nochmalige, bewußte Auseinandersetzung mit den eigenen Eingaben erhofft. Zum anderen ließen sich so 'falsche' Feedbacks beispielsweise aufgrund von Tippfehlern oder nicht berücksichtigten Synonymen vermeiden. Von den Probanden werden jedoch individuelle Rückmeldungen auf ihre spezifischen Eingaben als wünschenswerter angesehen.

Fragen zum Verlauf

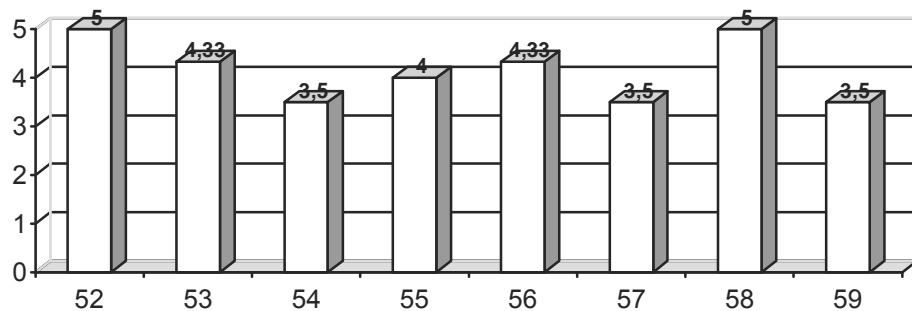


Abb. 15: Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex 'Fragen zum Verlauf' des Akzeptanzfragebogens

Die Ergebnisse der Fragen, die den Verlauf der Programmbearbeitung betreffen, zeigen, daß die Probanden sowohl die Möglichkeit nutzen, sich eigenständig Wege durch das Lernprogramm zu suchen (Item 52) als auch sich an vorgegebene Wege, sog. 'guided tours', zu halten (Item 53). Die Möglichkeit, in das multimediale Lehrbuch zu wechseln, wird nach eigenen Angaben häufig in Anspruch genommen (Item 56); die Patientenakte wird dagegen deutlich seltener aufgesucht (Item 57). Außerdem wird die für die Programmbearbeitung veranschlagte Zeit von etwa zwei Stunden als für den Fall angemessen angesehen (Item 58).

offene Fragen

Folgende offenen Fragen waren im Rahmen der Voruntersuchung von den Studierenden zu beantworten:

- Was hat Ihnen am Lernprogramm besonders gut gefallen?
- Was hat Ihnen am Lernprogramm gar nicht gefallen?
- Welche Verbesserungsvorschläge haben Sie zu dem Lernprogramm zu machen?

Die Auswertung der Antworten zu den drei oben genannten offenen Fragen erbrachte folgendes Ergebnis:

Tab. 5: Ergebnisse zu der offenen Frage ‚Was hat Ihnen am Lernprogramm besonders gut gefallen?’

Antworten	n	% der Antworten	% der Fälle
Videodarbietung	5	22,7%	83,3%
Animierte Bilddarstellung	4	18,2%	66,7%
Treffen eigener Entscheidungen	3	13,6%	50,0%
Fallorientierte Darbietung	2	9,1%	33,3%
Anbieten eines ‚Lehrbuchs‘	2	9,1%	33,3%
Lehrbuchkapitel über Ultraschall	1	4,5%	16,7%
Eigenständige Bestimmung des Lerntempos	1	4,5%	16,7%
Layout der Seiten	1	4,5%	16,7%
Angemessener Zeitaufwand	1	4,5%	16,7%
Systematischer Aufbau des Falls	1	4,5%	16,7%
Eigene Wissenskontrollen	1	4,5%	16,7%

Tab. 6: Ergebnisse zu der offenen Frage ‚Was hat Ihnen am Lernprogramm gar nicht gefallen?’

Antworten	n	% der Antworten	% der Fälle
Verwendung von Hyperlinks	1	12,5%	20,0%
Feedback	1	12,5%	20,0%
Anamnese	1	12,5%	20,0%
Zu selten Treffen eigener Entscheidungen	1	12,5%	20,0%
Mangelnde Kommentierung der Befunde	1	12,5%	20,0%
Falltitel verweist bereits auf Diagnose	1	12,5%	20,0%
Zeitraubende Schleifen	1	12,5%	20,0%
Formulierungen nehmen Befunde vorweg	1	12,5%	20,0%

Tab. 7: Ergebnisse zu der offenen Frage ‚Welche Verbesserungsvorschläge haben Sie zu machen?’

Antworten	n	% der Antworten	% der Fälle
Ausführl. Darstellung der Differentialdiagnosen	3	25,0%	60,0%
Ausführlichere Darstellung der Komplikationen	1	8,3%	20,0%

Fortsetzung Tab. 7: Ergebnisse zu der offenen Frage ‚Welche Verbesserungsvorschläge haben Sie zu machen?‘

Antworten	n	% der Antworten	% der Fälle
Vereinfachung der Programmbedienung	1	8,3%	20,0%
Anbieten eines Testmodus	1	8,3%	20,0%
Erläuterung der Videos	1	8,3%	20,0%
Erläuterung der Befunde	1	8,3%	20,0%
Ausführlichere Darstellung der Therapie	1	8,3%	20,0%
Ausführlichere Lehrbuchressourcen	1	8,3%	20,0%
Häufigeres Anbieten von Hyperlinks	1	8,3%	20,0%
Visualisierung des eigenen Vorgehens	1	8,3%	20,0%

Die Antworten zu den offenen Fragen 'Was hat Ihnen am Lernprogramm besonders gut gefallen?' bzw. 'Was hat Ihnen am Lernprogramm gar nicht gefallen?' heben noch einmal die Vor- und Nachteile fallbasierter Computer-Lernprogramme hervor. So wird unter anderem positiv bewertet, daß der Benutzer die Möglichkeit hat, eigene Entscheidung zu treffen und das Arbeitstempo selber zu bestimmen. Außerdem wird die Einbindung und Bearbeitung von Abbildungen und Videofilmen als positiv hervorgehoben. Negativ bewertet wird dagegen die bereits angesprochene Gestaltung des Feedbacks. Außerdem sehen einige der Probanden (n=2, 33,33%) die Gefahr, durch das 'Springen' innerhalb des Programms wichtige Lerninhalte zu übersehen - ein Punkt, der bei der Beurteilung hypertextähnlicher Programme immer wieder genannt wird (Hasebrook, 1992; Kuhlen, 1991). Bezüglich möglicher Verbesserungsvorschläge für das Programm äußerten die Probanden, daß zum einen auf wichtige Differentialdiagnosen und mögliche Komplikationen ausführlicher eingegangen werden sollte. Zum anderen bedürften die gezeigten Abbildungen und Videos einer besseren Erläuterung und graphischen Aufarbeitung. Ebenso solle die Programmbedienung, beispielsweise durch das häufigere Anbieten von Hyperlinks, vereinfacht werden.

7.4 Zusammenfassung und Schlußfolgerungen für die Hauptuntersuchung

Die Voruntersuchung wurde unter folgenden zwei Zielsetzungen durchgeführt: Zum einen sollte ein für die Hauptuntersuchung entwickelter Akzeptanzfragebogen

evaluiert werden. Zum anderen galt es, eine erste Bewertung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ durch sog. ‚Quasi-Experten‘ zu erhalten.

Als Untersuchungspopulation standen sechs Medizin-Studenten der Universität zu Köln zur Verfügung, die zum Zeitpunkt der Datenerhebung ihr praktisches Jahr in der Klinik und Poliklinik für Visceral- und Gefäßchirurgie absolvierten. Die Daten der Voruntersuchung wurden im Laufe einer Woche in Form von Einzelsitzungen erhoben.

Folgende Ergebnisse ließen sich hinsichtlich der Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ festhalten: Das Lernprogramm wurde von den sechs Probanden der Voruntersuchung nahezu durchweg positiv beurteilt. So lag die Einschätzung über alle Themenbereiche hinweg mindestens im neutralen Bereich der Rating-Skala, in der Regel jedoch sogar im positiven bis sehr positiven Bereich. Lediglich einzelne Fragen wurden negativ beantwortet, was zum Teil jedoch auch an der Formulierung dieser Fragen lag (siehe beispielsweise Item 12). Weiterhin wurde deutlich, daß gerade hinsichtlich der Themenkomplexe 'Abbildungen', 'Lernerfolg' und 'Interaktivität' noch deutliche Verbesserungsmöglichkeiten bestanden. Deswegen sollten gerade diese Faktoren bei der weiteren Programmentwicklung besonders berücksichtigt werden.

Hinsichtlich der Evaluation des entwickelten Fragebogens wurde deutlich, daß dieser im großen und ganzen gut verständlich war. Auch die veranschlagte Zeit von 10-15 Minuten zur Beantwortung der Fragen konnte bestätigt werden. Dennoch bedurften einzelne Fragen einer Korrektur. Außerdem haben sich folgende Aspekte als relevant herauskristallisiert:

- die Plattform, mit der die Benutzer gewöhnlicherweise arbeiten, da diese eine potentielle Störvariable darstellen kann. So ist das Lernprogramm lediglich auf einer Windows-Plattform lauffähig und wurde deswegen auch nur unter Berücksichtigung dort üblicher Bedienungs- und Navigationselemente konzipiert.
- die Erfassung der Einstellung der Probanden zu fallbasierten Computer-Lernprogrammen, bevor sie mit dem vorliegenden Programm arbeiten. So kann überprüft werden, ob die Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ möglicherweise einen Einstellungswechsel – positiver oder negativer Art - bei den Benutzern bewirkt.

8 Hauptuntersuchung A: Formative Evaluation

8.1 Fragestellung

Nach Reinmann-Rothmeier et al. (nach Weber, 1998) soll die Evaluation eines computerbasierten Lernprogramms nicht erst an dem fertigen Programm selber erfolgen, sondern bereits *formativ*, d.h. prozeßbegleitend, stattfinden. Dieser Form der Evaluation kommt insofern besondere Bedeutung zu, da auf diese Weise vermieden werden kann, daß erst nach Fertigstellung der Lernsoftware festgestellt wird, daß falsche Ziele verfolgt oder ein falscher Weg der Wissensvermittlung eingeschlagen worden ist (Schenkel, 1995).

Ziel der im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten formativen Evaluation war es deswegen, sowohl die Qualität als auch die Wirkung des Programms bereits im Entwicklungsstadium von potentiellen Benutzern bewerten zu lassen und die Ergebnisse dieser prozeßorientierten Qualitätssicherung unmittelbar in die Optimierung des endgültigen fallbasierten Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ einfließen zu lassen.

Im Rahmen dieser Studie soll jedoch nicht einfach die Bewertung des Lernprogramms durch potentielle Benutzer dargestellt werden, sondern die gewonnenen Ergebnisse sollen mit denjenigen der Voruntersuchung in Beziehung gesetzt werden. So kann überprüft werden, ob es zwischen den beiden untersuchten Gruppen signifikante Unterschiede in der Beurteilung des Lernprogramms gibt. Erwartet wird dabei, daß die Gruppenteilnehmer der formativen Evaluation aufgrund einer weiteren Programmoptimierung das Lehr- und Lernsystem positiver beurteilen als die Teilnehmer der Voruntersuchung.

Weiterhin wird in diesem Kapitel untersucht, ob es zwischen männlichen und weiblichen Programmbenutzern bedeutsame Unterschiede hinsichtlich der Beurteilung fallbasierter Computerlernprogramme im allgemeinen und des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ im speziellen gibt. Dies ist für die ausstehende summative Evaluation insofern von Bedeutung, ob bei späteren Stichprobenauswahlen auf ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis pro Untersuchungsgruppe geachtet werden muß, oder ob dieser Faktor nicht von Bedeutung ist.

In den folgenden Unterkapiteln werden die einzelnen Fragestellungen noch einmal aufgegriffen und ausführlicher dargelegt und begründet. Außerdem werden dort auch die für die Untersuchung der jeweiligen Fragestellung relevanten Hypothesen formuliert und erläutert.

8.2 Methode

8.2.1 Instrumente

8.2.1.1 Der Einstellungsfragebogen

Ein Ziel der formativen Evaluation bestand darin, die Einstellung von Medizin-Studenten im Hinblick auf den Einsatz fallbasierter Computerlernprogramme im Medizin-Studium zu erfassen. Aus diesem Grund wurde ein Fragebogen mit sieben vollstandardisierten Items entwickelt, der die allgemeine Einstellung der Probanden zu dem Einsatz fallbasierter Computer-Lernprogramme im Medizin-Studium erheben sollte.

Der Einstellungsfragebogen war vor der Bearbeitung des Lernprogramms auszufüllen, wobei zur Beantwortung eine fünfstufige, bipolare Ratingskala (1 = 'trifft gar nicht zu'; 5 = 'trifft zu') gewählt wurde. Bei der Konstruktion der Fragen wurde darauf geachtet, daß ein ausgeglichenes Verhältnis an positiv und negativ formulierten Items vorlag.

Im folgenden werden die sieben Items des Einstellungsfragebogens vorgestellt. Hinter jeder Frage befindet sich in Klammern die entsprechende Wertung des Items, wobei (+) für eine positive Formulierung und (-) für eine negative Formulierung steht:

1. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe computerbasierter Lernprogramme gut darstellen. (+)
2. Die Bearbeitung fallbasierter Computer-Lernprogramme ermöglicht nur einen geringen Lernerfolg. (-)
3. In fallbasierten Lernprogrammen kann die Behandlung von Patienten nicht in ausreichendem Maße simuliert werden. (-)
4. Die eigenständige Bearbeitung eines fiktiven Patienten am Computer ermöglicht einen ersten Einblick in die spätere Praxis des Arztes. (+)
5. Fallbasierte Computer-Lernprogramme bieten eine gute Möglichkeit, um die Problematik von Diagnosefindung und Therapieentscheidung zu vermitteln. (+)
6. Ein fallbasiertes Computer-Lernprogramm kann den Unterricht am Krankenbett (bedside-teaching) ersetzen. (-)³³
7. Ein großer Vorteil computerbasierter Lernprogramme besteht in der Präsentation medizinischer Videos und Abbildungen. (+)

Die endgültige Version des Einstellungsfragebogens befindet sich im Materialband 2.

³³ Bei dieser Frage scheint es sich zunächst um ein Item mit positiver Formulierung zu handeln. Da jedoch in der wissenschaftlichen Forschung insoweit Einigkeit herrscht, daß Computerlernprogramme den praktischen Umgang mit Patienten nicht ersetzen können (Bollschweiler u.a., 1998; Droste u.a., 1998), handelt es sich bei dieser Frage um ein negativ gepoltes Item.

8.2.1.2 Revision des Akzeptanzfragebogens

Auf die Entwicklung und Beschreibung des Akzeptanzfragebogens Version 1 (siehe Materialband 1) ist bereits ausführlich in Kap. 7.2.1.1 eingegangen worden. Aus diesem Grund sollen hier nur die notwendigen Änderungen, die sich durch die Voruntersuchung ergaben, genauer dargestellt werden.

Die für den Einsatz im Rahmen der formativen Evaluation notwendigen Korrekturen des Akzeptanzfragebogens bestanden zum einen in der Aufnahme neuer, für die Untersuchung relevanter Fragen. Zum anderen war die Umformulierung einiger Items nötig, um Mißverständnisse zu vermeiden bzw. die Verständlichkeit der Fragen zu erhöhen. In Konsequenz bedurften einige Fragen einer Umkehr ihrer Ladung, so daß pro Themenkomplex wieder ein ausgeglichenes Verhältnis positiv und negativ formulierter Items vorlag. Auf die einzelnen, am Akzeptanzfragebogen zur formativen Evaluation vorgenommenen Änderungen soll im folgenden detaillierter eingegangen werden.

Wie bereits einleitend angesprochen, machte die Voruntersuchung deutlich, daß einige Items einer Umformulierung bedurften, da sie entweder mißverständlich oder nicht prägnant genug formuliert waren. Diese Umformulierungen werden im folgenden detailliert dargestellt, wobei jeweils die neue und die alte Version der entsprechenden Frage gegenübergestellt werden und kurz erläutert wird, warum eine Revision nötig war.

Frage 2:

Alte Version: Das Programm vermittelt zu viel Fachwissen.

Neue Version: Das Programm ist überladen mit Detailinformationen.

Mit dieser Frage sollte erfaßt werden, ob die Probanden der Ansicht sind, daß das Lernprogramm zu viele, für diesen Fall nebensächliche Informationen enthält. Die Formulierung ‚Fachwissen‘ erweist sich dabei eher als unpassend, der Begriff ‚Detailinformation‘ trifft den Sachverhalt genauer und ermöglicht den Probanden außerdem, die Frage aus einer objektiveren Sichtweise heraus zu beantworten.

Frage 12:

Alte Version: Das Programm kann ein Lehrbuch ersetzen.

Neue Version: Das Computer-Programm ist eine wichtige Ergänzung des Lehrbuchs.

Da es nicht die Intention des multimedialen Lernprogramms ist, ein Lehrbuch zu ersetzen, sondern dieses zu ergänzen, wurde die Frage entsprechend umformuliert.

Frage 23:

Alte Version: Das Wesentliche läßt sich auf den Grafiken/Videos nur schwer erkennen.

Neue Version: Das medizinisch Wesentliche läßt sich auf den Grafiken/Videos nur schwer erkennen.

Durch den Zusatz ‚medizinisch‘ bekommt die Frage eine eindeutige Richtung, mögliche Mißverständnisse können somit vermieden werden.

Frage 30:

Alte Version: Der Wechsel zwischen 'Patientenfall', 'Lehrbuch' und 'Akte' war leicht.

Neue Version: Der Wechsel zwischen 'Patientenfall', 'Lehrbuch' und 'Akte' wird leicht gemacht.

Auch diese Frage wird durch die Umformulierung eindeutiger; es wird ein stärkerer Bezug zu dem bearbeiteten Lernprogramm hergestellt.

Frage 32:

Alte Version: Die 'Tutor'- und 'Experten'-Kommentare sind hilfreich.

Neue Version: Die 'Tutor'- und 'Experten'-Kommentare sind zu knapp formuliert.

Intention dieser Frage war nicht, ob die 'Tutor'- und 'Experten'-Kommentare tatsächlich hilfreich sind; dies wird vorausgesetzt, da es sich um die einzigen Hilfefunktionen innerhalb des Programms handelt. Von Interesse war vielmehr die Frage, ob die vorhandenen Kommentare bereits ausführlich genug formuliert sind.

Frage 36:

Alte Version: Ich fühlte mich überfordert, wenn ich zu eigenen Entscheidungen aufgefordert wurde.

Neue Version: Es werden genügend medizinische Informationen vermittelt, um an den entsprechenden Stellen eigene ärztliche Entscheidungen treffen zu können.

Bei dieser Frage scheint es sinnvoll, die Probanden nicht direkt auf eine mögliche Überforderung bei der Programmbearbeitung anzusprechen, da diese in der Regeln nicht oder nur schwer offen zugegeben werden kann. Vielmehr sollte den Benutzern ermöglicht werden, die Frage aus einer objektiveren Sichtweise heraus zu beantworten. Die Frage 36 wurde nicht nur umformuliert, sondern auch in ihrer Ladung umgedreht.

Frage 46:

Alte Version: Die Rückmeldungen nach eigenen Entscheidungen waren ausreichend.

Neue Version: Die Rückmeldungen nach eigenen Entscheidungen waren ausreichend informativ.

Auch diese Frage wird durch den Zusatz ‚informativ‘ eindeutiger und verständlicher.

Frage 51:

Alte Version: Die Bedienung des Programms war gewöhnungsbedürftig.

Neue Version: Die Bedienung des Programms war stark gewöhnungsbedürftig.

Durch den Zusatz ‚stark‘ bekommt die Frage eine eindeutig negative Bedeutung, was vorher nicht zwangsläufig der Fall war.

offene Frage:

Alte Version: Wie lange könnten Sie ohne Unterbrechung mit einem entsprechenden Programm arbeiten?

Neue Version: Wie lange könnten Sie ohne Unterbrechung mit einem entsprechenden Programm arbeiten (wenn Sie keine anderen Verpflichtungen hätten)?

Bei dieser Frage war es von Interesse zu erfahren, wie lange die Studenten sich vorstellen können, pro Tag mit solch einem Lernprogramm zu arbeiten - unabhängig von möglichen anderen Verpflichtungen. Auch hier trägt der Zusatz zu einer besseren Verständlichkeit der Frage bei.

Neben den beschriebenen Umformulierungen wurde der Akzeptanzfragebogen Version 2 um folgende zwei Fragen ergänzt:

- Wenn Sie sich noch einmal ihre anfangs formulierte Einstellung bzgl. Computer-Lernprogrammen in der Medizin vergegenwärtigen, haben sich Ihre Erwartungen bzw. Befürchtungen bestätigt?
- Mit welcher Art Rechner arbeiten Sie überwiegend?

Mit Hilfe des ersten Items wird noch einmal explizit erfragt, ob die Probanden das Gefühl haben, daß bei ihnen aufgrund der Bearbeitung des vorliegenden Programms ein Einstellungswechsel bzgl. fallbasierter Computer-Lernprogramme stattgefunden hat. Die zweite Frage dient der Kontrolle einer potentiellen Störvariablen. So hatte sich in der Voruntersuchung herauskristallisiert, daß der Themenkomplex der Programmbedienung von den Probanden recht heterogen beurteilt wurde. Eine mögliche Erklärung für diese in Teilen negative Bewertung könnte dabei in der Wahl des Betriebssystems bestehen.

Aufgrund der Neuaufnahme von Fragen bzw. der Umformulierung bereits bestehender Fragen war es nötig, einige der Items in ihrer Ladung umzudrehen, so daß weiterhin pro Themenkomplex ein ausgeglichenes Verhältnis positiv und negativ formulierter Fragen besteht. Die betreffenden Items werden im folgenden kurz dargestellt, wobei wiederum jeweils die neue und alte Itemversion einander gegenüber gestellt werden:

Frage 18:

Alte Version: Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe derartig gestalteter Programme gut vermitteln.

Neue Version: Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe derartig gestalteter Programm nicht gut vermitteln.

Frage 29:

Alte Version: Die Einführung in die Bedienung des Programms ist schwer verständlich.

Neue Version: Die Einführung in die Bedienung des Programms ist gut verständlich.

Frage 38:

Alte Version: Das Wissen aus dem 'Lehrbuch' konnte ich mir nur schwer merken.

Neue Version: Das Wissen aus dem 'Lehrbuch' konnte ich mir gut merken.

Zusammenfassend läßt sich für den Akzeptanzfragebogen Version 2 (siehe Materialband 3) zur formativen Evaluation des Lernprogramms festhalten: Acht Items der Version 1 des Akzeptanzfragebogens wurden umformuliert, da sie in der ursprünglichen Form nicht eindeutig genug waren. Aus diesen Umformulierungen ergab sich, daß drei der bestehenden Items in ihrer Ladung umgedreht werden mußten, damit weiterhin ein ausgeglichenes Verhältnis positiv und negativ formulierter Fragen pro Themenkomplex bestand. Weiterhin wurden zwei neue Items in den Fragebogen aufgenommen, so daß der endgültige Akzeptanzfragebogen neben den probandenspezifischen Angaben

- Alter
- Geschlecht
- Semesterzahl
- Vorerfahrungen im Umgang mit dem PC und
- Rechnerart

59 vollstandardisierte und 8 teilstandardisierte Fragen enthielt. Die vollstandardisierten Fragen wurden acht Themenbereichen zugeordnet, und für eine bessere Übersichtlichkeit wurde jeder Themenkomplex jeweils mit einer Überschrift versehen. Die Bewertung der vollstandardisierten Fragen erfolgte anhand einer fünfstufigen, bipolaren Ratingskala mit den Polen ‚1 = trifft gar nicht zu‘ und ‚5 = trifft zu‘. Für die Bearbeitung des Fragebogens wurden 10-15 min veranschlagt.

8.2.2 Statistische Auswertungsverfahren

Die statistische Auswertung sämtlicher erhobener Daten der formativen Evaluation erfolgte mit Hilfe des *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), Version 8.0 für Windows NT 4.0. Mit Hilfe dieses Computerprogramms lassen sich eine Reihe unterschiedlicher statistischer Datenauswertungen durchführen. Auf die im Rahmen der formativen Evaluation relevanten Auswertungsprogramme und insbesondere auf ihre Anwendungsvoraussetzungen soll im folgenden kurz eingegangen werden.³⁴

Ziel der prozeßbegleitenden Effizienzprüfung des Lernprogramms war es, verschiedene Anwendergruppen zu untersuchen und im Hinblick auf signifikante Unterschiede zu prüfen. Da die mit Hilfe der Fragebögen erhobenen Daten ordinales Skalenniveau aufwiesen und aufgrund der geringen Stichprobengröße von

³⁴ Eine ausführliche Abhandlung über die einzelnen statistischen Verfahren und ihre Anwendungsvoraussetzungen findet sich u. a. bei Diehl, J.M. & Arbinger, R. (1990): *Einführung in die Inferenzstatistik* (1. Aufl.). Eschenborn bei Frankfurt am Main: Klotz.

n=14 nicht von einer Normalverteilung der Daten ausgegangen werden konnte³⁵, wurde zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede der Mann-Whitney-U-Test für unabhängige Stichproben als statistisches Testverfahren herangezogen. Hierbei handelt es sich um ein nicht-parametrisches Testverfahren, das die zentrale Tendenz zweier unabhängiger Stichproben im Hinblick auf signifikante Unterschiede untersucht. Dabei werden nicht die Meßwerte selber sondern deren Rangplätze verarbeitet. Voraussetzungen der Anwendung des Verfahrens ist das Vorliegen ordinal skalierten Daten (Bühl & Zöfel, 1996).

Zur Interpretation der Ergebnisse werden jedoch nicht die Rangwerte herangezogen, sondern es wird auf die jeweiligen Gruppenmittelwerte Bezug genommen. Dies ist bei ordinal skalierten Daten dann möglich, wenn mit Lienert (1989) angenommen wird, daß die Abstände zwischen den einzelnen Merkmalsausprägungen der Antwortskala gleich sind.

Bei statistischen Signifikanztests wird auf der sprachlichen Ebene deutlich zwischen drei verschiedenen Niveaus der Irrtumswahrscheinlichkeit unterschieden:

- *signifikant*: Als signifikant wird ein Ergebnis mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 5% ($\alpha = 0,05$) bezeichnet, d.h. in 5% aller Fälle werden signifikante Unterschiede angenommen, obwohl diese durch Zufall entstanden sind.
- *sehr signifikant*: Als sehr signifikant wird ein Ergebnis mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 1% ($\alpha = 0,01$) bezeichnet, d.h. in 1% aller Fälle werden signifikante Unterschiede angenommen, obwohl diese durch Zufall entstanden sind.
- *hoch signifikant*: Als hoch signifikant wird ein Ergebnis mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,1% ($\alpha = 0,001$) bezeichnet, d.h. in 0,1% aller Fälle werden signifikante Unterschiede angenommen, obwohl diese durch Zufall entstanden sind.

Diese eindeutige sprachliche Differenzierung soll auch bei der Interpretation der im nachfolgenden besprochenen Ergebnisse Anwendung finden.

Wird der Versuch unternommen, gruppenspezifische Signifikanzen aufzuzeigen, so wird ein Signifikanzniveau von $\alpha = 0,05$ zugrundegelegt. Dabei wird davon ausgegangen, daß eine 5%ige Wahrscheinlichkeit, die Nullhypothese zurückzuweisen, obwohl sie richtig ist, im Hinblick auf die Fragestellung tolerabel ist.

Geht es dagegen darum, nachzuweisen, daß sich verschiedene Benutzergruppen nicht signifikant voneinander unterscheiden – Beibehalten der Nullhypothese – so wird ein Signifikanzniveau von $\alpha = 0,1$ zugrundegelegt. Dies wird mit dem Ziel unternommen, den β -Fehler – Beibehalten der Nullhypothese, obwohl sie falsch ist – möglichst gering zu halten. Dieser ist neben der Stichpro-

³⁵ Nach Diehl & Arbinger kann erst bei Stichprobengrößen von n=20 von einer ausreichenden Annäherung der erhobenen Daten an eine Normalverteilung ausgegangen werden, so daß der Einsatz parametrischer Testverfahren gerechtfertigt wäre (1990, S. 38-39).

bengröße unter anderem auch von dem α -Fehler abhängig, wobei die beiden Fehlertypen in einem umgekehrt proportionalen Verhältnis zueinander stehen (Diehl & Arbinger, 1990).

Ebenso wie bei anderen Signifikanztests wird auch bei dem Mann-Whitney-U-Test für unabhängige Stichproben lediglich überprüft, ob ein signifikanter Unterschied zwischen den untersuchten Gruppen vorliegt oder nicht. Anhand der erzielten Ergebnisse lassen sich jedoch keine Aussagen über die Größe eines Effektes treffen, d.h. darüber, wie stark sich die untersuchten Gruppen hinsichtlich der erhobenen Bedingungen voneinander unterscheiden (Diehl & Arbinger, 1990).³⁶ Dies ist jedoch der tatsächlich interessierende Sachverhalt, geht es um die praktische Anwendbarkeit der Forschungsergebnisse.

Die Effektgröße läßt sich mittels eines Korrelations- oder Determinationskoeffizienten genauer bestimmen, wobei die Wahl des jeweiligen Koeffizienten durch das Skalenniveau der zu untersuchenden Variablen bestimmt wird. Liegen dabei – wie im Rahmen der formativen Evaluation – rangskalierte abhängige Variablen vor, so bietet sich nach Diehl & Arbinger (1990) der punktbiserial Rangkorrelationskoeffizienten (Rho_{pbis}) zur Bestimmung der Effektstärke an.

Die Interpretation der ermittelten Rangkorrelationskoeffizienten soll im folgenden im Sinne von Bühl & Zöfel (1996) erfolgen; diese unterscheiden:

- sehr geringe Korrelationen ($r < 0,2$)
- geringe Korrelationen ($r = 0,2 - 0,5$)
- mittlere Korrelationen ($r = 0,5 - 0,7$)
- hohe Korrelationen ($r = 0,7 - 0,9$) und
- sehr hohe Korrelationen ($r = 0,9 - 1,0$)

Diese Unterscheidung soll auch bei der Interpretation der folgenden Ergebnisse Berücksichtigung finden.

8.2.3 Design und Ablauf der Untersuchung

Die formative Evaluation des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ wurde durchgeführt, um bereits im Entwicklungsstadium eine Beurteilung des Programms durch potentielle Benutzer zu erhalten und in Folge inhaltliche und/oder didaktische Optimierungen des Lernprogramms vorzunehmen.

³⁶ „Die Frage nach der Stärke eines Effektes muß insbesondere dann gestellt werden, wenn mit großen Stichproben gearbeitet wird. Denn bei großen Stichprobenumfängen können selbst praktisch unbedeutende Mittelwertsdifferenzen statistische Signifikanzen erreichen.“ (Diehl, J. M. & Arbinger, R. (1990): *Einführung in die Inferenzstatistik* (1. Aufl.). Eschenborn bei Frankfurt am Main: Klotz, S. 648).

Für die Untersuchung stand eine Stichprobe von $n = 14$ Studierenden der Medizin der Universität zu Köln zur Verfügung. Diese absolvierten zum Zeitpunkt der Datenerhebung ihr praktisches Jahr in der Klinik und Poliklinik für Visceral- und Gefäßchirurgie.

In einer im Rahmen des praktischen Jahres zweimal wöchentlich stattfindenden Gruppenbesprechung wurden die Studierenden um ihre Mitarbeit gebeten und in groben Zügen über das Anliegen der Untersuchung unterrichtet. Die anwesenden Studierenden erklärten sich zur Mitarbeit bereit und nahmen im Juni 1999 an der prozeßbegleitenden Effizienzprüfung des Lernprogramms teil. Die Daten wurden in Einzelsitzungen erhoben, wobei pro Proband und Untersuchung eine Dauer von zwei Stunden veranschlagt wurde.

Vor Beginn der Versuchsdurchführung wurden die Probanden noch einmal kurz über das Anliegen der Untersuchung aufgeklärt. Außerdem wurden sie darum gebeten, das Lernprogramm eigenständig zu bearbeiten und sich nur ‚im Notfall‘ an den anwesenden Versuchsleiter zu wenden. So sollte überprüft werden, inwieweit das Lernprogramm aus sich selbst heraus verständlich war. Zunächst wurden die Versuchsteilnehmer darum gebeten, einen Fragebogen zu bearbeiten, der ihre Einstellung zu dem Einsatz fallbasierter Computerlernprogramme im Medizin-Studium erfassen sollte (siehe Materialband 2). Anschließend wurden die Probanden aufgefordert, den bereits auf dem PC gestarteten Lernfall zu bearbeiten. Nach der Durchsicht einer Einführung, in der noch einmal Ziele und wichtige Hinweise zum Aufbau und der Bedienung des Lehr- und Lern-Systems nachzulesen waren, bearbeiteten die Probanden den Lernfall zur ‚Akuten Galle‘. Abschließend wurde ihnen der Akzeptanzfragebogen (siehe Materialband 3) zur Beantwortung vorgelegt.

Alle 14 Probanden konnten das Lernprogramm und den anschließenden Fragebogen in der vorgesehenen Zeit von maximal zwei Stunden bearbeiten. Im Durchschnitt benötigten sie 64,29 Minuten ($SD = 1,12$), Minimal- und Maximalwert lagen bei 45 bzw. 90 Minuten. Die Erfassung der individuellen Bearbeitungszeiten erfolgte durch den jeweiligen Versuchsleiter.

Abschließend wurde allen Versuchsteilnehmern noch einmal für ihre Mitarbeit gedankt.

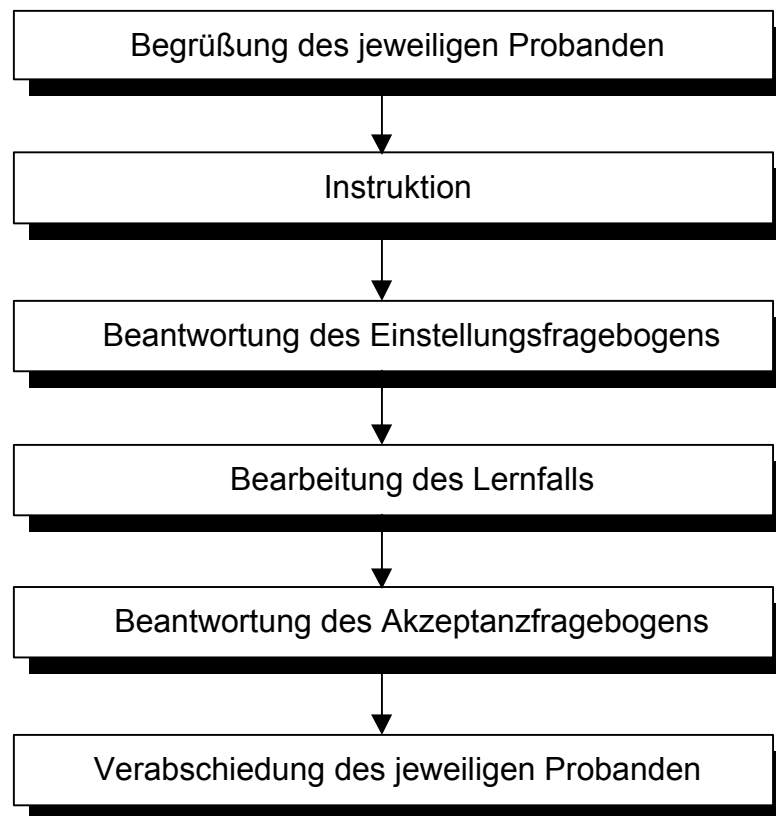


Abb. 16: Schematische Darstellung des Versuchsablaufs der formativen Evaluation

8.2.4 Untersuchungspopulation

Vergleichbar den Probanden der Voruntersuchung sollten auch die Teilnehmer der formativen Evaluation über ein höheres Fachwissen als die eigentliche Zielgruppe des Lernprogramms verfügen, so daß sie in der Rolle von ‚Quasi-Experten‘ eine Beurteilung der Inhalte des Programms vornehmen konnten. Aus diesem Grund wurden auch für diese Studie als Versuchspersonen diejenigen Studenten herangezogen, die zum Zeitpunkt der Datenerhebung ihr praktisches Jahr in der Klinik und Poliklinik für Visceral- und Gefäßchirurgie der Universität zu Köln absolvierten.

Die Teilnahme an der formativen Evaluation war freiwillig. In einer im Rahmen des praktischen Jahres regelmäßig stattfindenden Gruppenbesprechung wurden die Studierenden um ihre Mitarbeit gebeten und in groben Zügen über das Anliegen der Untersuchung informiert. Außerdem wurde den Probanden versichert, daß ihre Daten vertraulich behandelt würden.

Die endgültige Untersuchungspopulation der formativen Evaluation bestand aus 14 Medizin-Studenten der Universität zu Köln. Alle Untersuchungsteilnehmer absolvierten zum Zeitpunkt der Datenerhebung ihr praktisches Jahr in der Klinik

und Poliklinik für Visceral- und Gefäßchirurgie. Laut eigenen Angaben befanden sich die Versuchspersonen im 11.-13. Fachsemester ($M = 11,71$, $SD = ,61$). Das durchschnittliche Alter der Probanden betrug 26,71 Jahre ($SD = ,89$), wobei jüngster und ältester Teilnehmer 24 bzw. 30 Jahre alt waren. Das Geschlechterverhältnis von männlichen gegenüber weiblichen Probanden betrug acht zu sechs. Die eigene Vorerfahrung im Umgang mit dem Computer wurde von 71,43% der Probanden als ‚durchschnittlich‘ und von 28,57% als ‚hoch‘ angegeben. Mit 92,86% wies der überwiegende Teil der Untersuchungsteilnehmer Erfahrungen im Umgang mit PC-Rechner auf ; nur ein Proband arbeitete in der Regel mit einem Apple Macintosh Rechner.³⁷

³⁷ Eine ausführliche Beschreibung der Untersuchungspopulation der formativen Evaluation befindet sich im Anhang 3.

8.3 Gruppenspezifischer Vergleich: Formative Evaluation und Voruntersuchung

8.3.1 Fragestellung und Hypothesen

Die Voruntersuchung konnte aufzeigen, daß die dort untersuchten Teilnehmer bereits mit weiten Teilen des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ (sehr) zufrieden waren; lediglich einzelne Programmbereiche wurden etwas weniger gut bewertet. Aufgrund der in der Voruntersuchung gewonnenen Ergebnisse fand dann eine weitere Überarbeitung des Lernprogramms statt. Dabei wurden solche Bereiche, die bereits positiv bis sehr positiv bewertet worden waren, lediglich um noch fehlende Inhalte ergänzt. Die Themenkomplexe, die bisher weniger gut bewertet worden waren, wurden noch einmal hinsichtlich ihres didaktischen Konzepts überprüft, und es wurden als notwendig erachtete Korrekturen vorgenommen.

An dieser Stelle werden nun die Ergebnisse von Voruntersuchung und formativer Evaluation miteinander verglichen. Dabei geht es um folgende zwei Fragen:

1. Zum einen soll untersucht werden, ob die bereits in der Voruntersuchung positiv bis sehr positiv bewerteten Themengebiete des Akzeptanzfragebogens auch von den Teilnehmern der formativen Evaluation in dieser Form beurteilt werden (Hypothese 1). Hierbei handelt es sich um die Themenkomplexe ‚Inhalte des Programms‘, ‚Motivation‘, ‚Text‘, ‚Programmbedienung‘ und ‚Fragen zum Verlauf‘.
2. Zum anderen soll überprüft werden, ob die didaktische Überarbeitung der Themengebiete ‚Abbildungen‘, ‚Interaktivität‘ und ‚Lernerfolg‘ bei den Teilnehmern der formativen Evaluation zu einer besseren Bewertung im Akzeptanzfragebogen geführt hat als bei den Probanden der Voruntersuchung, d.h. es soll überprüft werden, ob die vorgenommenen Korrekturen zu einer Optimierung des Lernprogramms beigetragen haben (Hypothese 2).

Um Hypothesen mittels eines Signifikanztests untersuchen zu können, ist es notwendig, diese in statistisch überprüfbare Hypothesen – Nullhypothese H_0 und Alternativhypothese H_1 – umzuwandeln.

Für die Hypothese 1 lauten die entsprechenden statistischen Hypothesen folgendermaßen:

- | | |
|-----------------------------|---|
| Nullhypothese H_0 : | Die beiden untersuchten Gruppen unterscheiden sich nicht in der Bewertung der Themenbereiche ‚Inhalte des Programms‘, ‚Motivation‘, ‚Programmbedienung‘ und ‚Fragen zum Verlauf‘. ($M_1 = M_2$) ³⁸ |
| Alternativhypothese H_1 : | Die beiden untersuchten Gruppen unterscheiden sich in der Bewertung der Themenbereiche ‚Inhalte des |

³⁸ M_1 entspricht den Gruppenmittelwerten der Teilnehmer der formativen Evaluation; M_2 entspricht den Gruppenmittelwerten der Teilnehmer der Voruntersuchung.

Programms', 'Motivation', 'Programmbedienung' und 'Fragen zum Verlauf'. ($M_1 \neq M_2$)

Es wird davon ausgegangen, daß die Nullhypothese auf dem 10%-Signifikanzniveau beibehalten werden kann.

Gemäß der zweiten Hypothese lassen sich folgende statistische Hypothesen formulieren:

Nullhypothese H_0 : Die Teilnehmer der formativen Evaluation bewerten die Themengebiete 'Abbildungen', 'Lernerfolg' und 'Interaktivität' gleich gut oder negativer als die Teilnehmer der Voruntersuchung. ($M_1 \leq M_2$)

Alternativhypothese H_1 : Die Teilnehmer der formativen Evaluation bewerten die Themengebiete 'Abbildungen', 'Lernerfolg' und 'Interaktivität' positiver als die Teilnehmer der Voruntersuchung. ($M_1 > M_2$)

Bei der Hypothese 2 wird davon ausgegangen, daß die Alternativhypothese auf dem 5%-Signifikanzniveau angenommen werden kann.

8.3.2 Stichproben

Die beiden Stichproben dieser Untersuchung sind zwar bereits im Verlauf dieser Arbeit schon ausführlich beschrieben worden; zu einer besseren Anschaulichkeit und Übersichtlichkeit sollen sie an dieser Stelle einander jedoch noch einmal kurz gegenüber gestellt werden.

Die Stichprobe der formativen Evaluation setzte sich aus 14 Versuchspersonen zusammen; diese absolvierten zum Zeitpunkt der Datenerhebung ihr praktisches Jahr in der Klinik und Poliklinik für Visceral- und Gefäßchirurgie der Universität zu Köln. Das durchschnittliche Alter der Versuchspersonen betrug 26,71 Jahre ($SD = 1,98$), wobei minimales und maximales Alter bei 24 bzw. 30 Jahren lag. An der Untersuchung nahmen acht männliche und sechs weibliche Probanden teil; diese befanden sich nach eigenen Angaben im 11.-13 Fachsemester ($M = 11,71$, $SD = ,61$). Die eigene Vorerfahrung im Umgang mit dem Computer wurde von 71,43% der Probanden als 'durchschnittlich' und von 28,57% als 'hoch' angegeben.

Die Stichprobe der Voruntersuchung bestand aus sechs Studierenden der Medizin, die ebenfalls zum Zeitpunkt der Datenerhebung ihr praktisches Jahr in der Klinik und Poliklinik für Visceral- und Gefäßchirurgie der Unikliniken Köln absolvierten. Das durchschnittliche Alter dieser Personengruppe lag bei 27,00 Jahren ($SD = ,89$), Minimum und Maximum betrugen hier 26 bzw. 28 Jahre. Das Geschlechterverhältnis von männlichen gegenüber weiblichen Probanden betrug

fünf zu eins. Die Untersuchungsteilnehmer befanden sich nach eigenen Angaben im 13.-15. Fachsemester ($M = 13,67$, $SD = ,82$). Die eigene Vorerfahrung im Umgang mit dem Computer wurde von der einen Hälfte der Probanden als ‚durchschnittlich‘ und von der anderen Hälfte als ‚hoch‘ angegeben.

Um Gruppenvergleiche durchführen zu können, ist das Vorliegen homogener Untersuchungsgruppen eine notwendige Voraussetzung. Ein Überprüfung auf signifikante Unterschiede der beiden Untersuchungsgruppen in den beschriebenen Bereichen erbrachte für den Faktor ‚Semesterzahl‘ einen hoch signifikanten Unterschied ($p = ,000$). Um zu überprüfen, ob die Anzahl der absolvierten Semester einen Einfluß auf die Bewertung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ besitzt, wurde eine entsprechende gruppenspezifische Korrelation durchgeführt. Diese erbrachte einige wenige gruppenspezifische Signifikanzen (4,24% aller Items), so daß ein Zusammenhang zwischen Semesterzahl und Programmbewertung zwar nicht vollkommen auszuschließen ist, der Einfluß jedoch als eher gering angesehen werden kann.³⁹

Tab. 8: Tabellarische Übersicht über die Stichproben von formativer Evaluation und Voruntersuchung

	Formative Evaluation	Voruntersuchung
Probandenzahl	n = 14	n = 6
Alter	M = 26,71 SD = 1,98	M = 27,00 SD = ,89
Geschlecht	männlich: n = 8 weiblich: n = 6	männlich: n = 5 weiblich: n = 1
Semesterzahl	M = 11,71 SD = ,61	M = 13,67 SD = ,82
Vorerfahrung im Umgang mit dem Computer	hoch: n = 4 durchschnittlich: n = 10	hoch: n = 3 durchschnittlich: n = 3

8.3.3 Darstellung der Ergebnisse

Die statistische Auswertung der erhobenen Daten erfolgte mit Hilfe des *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), Version 8.0 für Windows NT 4.0. Dabei wurde aufgrund der geringen Stichprobengröße zur Überprüfung auf signifikante

³⁹Eine ausführliche Gegenüberstellung der beiden Stichproben befindet sich im Anhang 4; die Ergebnisse der gruppenspezifischen Korrelationen von Semesterzahl und Bewertung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ sind in Anhang 5 zu finden.

Gruppenunterschiede der nicht-parametrische Mann-Whitney-U-Test herangezogen (vgl. Kap. 8.2.2).

Im folgenden werden die Ergebnisse getrennt nach den beiden in Kap. 8.3.1 formulierten Hypothesen vorgestellt. Die Präsentation der Ergebnisse erfolgt pro Hypothese graphisch in Form von Säulendiagrammen, wobei als Bezugsgröße die Gruppemittelwerte pro Item herangezogen werden. Eine Säule ist dabei um so höher, je positiver die Frage von der jeweiligen Stichprobe beantwortet worden ist; möglicher maximaler oder minimaler Mittelwert pro Item liegt bei fünf bzw. eins. Neben den jeweiligen Gruppenmittelwerten werden weiterhin pro Item die ermittelten p-Werte zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede sowie die Effektgrößen zur Bestimmung der Stärke möglicher Mittelwertsunterschiede dargestellt. Abschließend erfolgt pro Themenkomplex des Akzeptanzfragebogens eine beschreibende Darstellung der erzielten Ergebnisse.⁴⁰

Überprüfung der Hypothese 1:

Bereits in der Voruntersuchung positiv bis sehr positiv bewertete Themengebiete des Akzeptanzfragebogens (‚Inhalte des Programms‘, ‚Motivation‘, ‚Programmbedienung‘, ‚Fragen zum Verlauf‘) werden auch im Rahmen der formativen Evaluation in entsprechender Form beurteilt.

Die entsprechenden statistischen Hypothesen lauten:

Nullhypothese H_0 : Die beiden untersuchten Gruppen unterscheiden sich nicht in der Bewertung der Themenbereiche ‚Inhalte des Programms‘, ‚Motivation‘, ‚Programmbedienung‘ und ‚Fragen zum Verlauf‘. ($M_1 = M_2$)⁴¹

Alternativhypothese H_1 : Die beiden untersuchten Gruppen unterscheiden sich in der Bewertung der Themenbereiche ‚Inhalte des Programms‘, ‚Motivation‘, ‚Programmbedienung‘ und ‚Fragen zum Verlauf‘. ($M_1 \neq M_2$)

Es wird davon ausgegangen, daß die Nullhypothese auf dem 10%-Signifikanzniveau beibehalten werden kann.

⁴⁰ Eine ausführliche Darstellung aller Ergebnisse dieses Signifikanztests befindet sich im Anhang 6.

⁴¹ M_1 entspricht den Gruppenmittelwerten der Teilnehmer der formativen Evaluation; M_2 entspricht den Gruppenmittelwerten der Teilnehmer der Voruntersuchung.

Inhalte des Programms

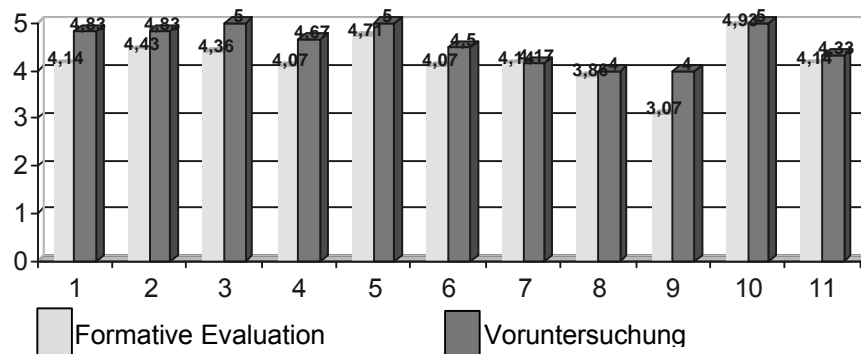


Abb. 17: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Inhalte des Programms‘ des Akzeptanzfragebogens

Tab. 9: Übersicht über die mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes ‚Inhalte des Programms‘ des Akzeptanzfragebogens

Frage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
p-Wert	,207	,353	,091	,444	,353	,718	,904	,968	,207	,841	,841
Rho _{pbis}	,334	,269	,475	,210	,327	,093	-,031	,020	,302	,150	,065

Die Teilnehmer der Voruntersuchung schätzen das Niveau, auf dem die Informationen des Lernfalls vermittelt werden (Item 3), angemessener ein als die Teilnehmer der formativen Evaluation, wobei sich zwischen Item und Gruppenzugehörigkeit eine geringe bis mittelstarke Beziehung feststellen läßt ($p=,091$; $r=,475$).

Keine gruppenspezifischen Signifikanzen - und ebenfalls maximal mittelstarke Beziehungen zwischen abhängigen und unabhängigen Variablen ($r<0,5$) - zeigen sich dagegen für die übrigen Items des Themenkomplexes ‚Inhalte des Programms‘. So bewerten sowohl die Teilnehmer der Voruntersuchung als auch die Probanden der formativen Evaluation die Menge der dargebotenen Informationen als angemessen (Item 1), d.h. sowohl die Menge an Basisinformationen (Item 6) als auch an Hintergrundinformationen (Item 8) wird als ausreichend angesehen. Ebenso sind die Untersuchungsteilnehmer beider Gruppen der Meinung, daß das Lernprogramm weder zu viele Detailinformationen enthält (Item 2) noch wichtige Fachbegriffe nicht ausreichend erläutert werden (Item 4). Auch die Problematik von Diagnosefindung und Therapieentscheidung ist nach Ansicht der Probanden gut herausgearbeitet worden (Item 7); die Schwierigkeit des Lernfalls wird als angemessen angesehen (Item 5). Weitere Zusammenfassungen während der Bearbeitung des Lernprogramms werden nach Meinung beider Gruppen nicht benötigt (Item 11).

Motivation

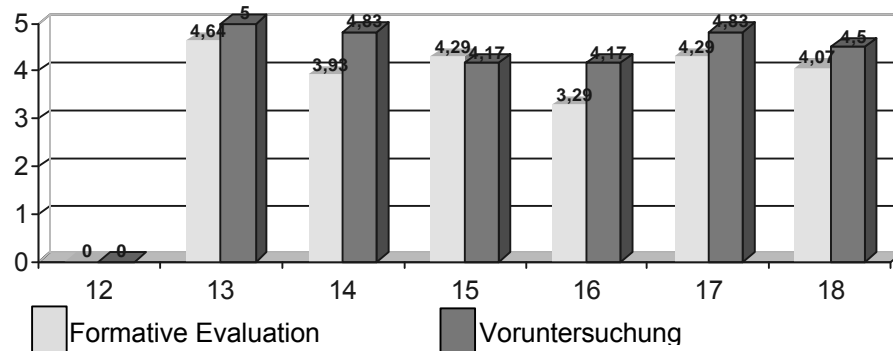


Abb. 18: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex 'Motivation' des Akzeptanzfragebogens

Tab. 10: Übersicht über die mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes 'Motivation' des Akzeptanzfragebogens

Frage	12	13	14	15	16	17	18
p-Wert	--	,659	,076	1,000	,153	,444	,547
Rho _{pbis}	--	,218	,452	,000	,342	,222	,154

Im Gegensatz zu den Teilnehmern der formativen Evaluation weisen die Probanden der Voruntersuchung aufgrund der Bearbeitung des Lernfalls eine signifikant stärkere Motivation auf, sich weiterführende Informationen zu dem besprochenen Krankheitsbild besorgen zu wollen (Item 14; $p=,076$). Mit einem $r=,452$ hat die jeweilige Gruppenzugehörigkeit einen mittelstarken Einfluß auf die Beantwortung des Items.

Keine gruppenspezifischen Signifikanzen und lediglich marginale Beziehungen ($r<,342$) lassen sich für die übrigen Items des Themenkomplexes 'Motivation' aufzeigen. So sind sowohl die Teilnehmer der Voruntersuchung als auch die Probanden der formativen Evaluation der Ansicht, daß sich medizinische Inhalte mit Hilfe fallbasierter Computerlernprogramme gut darstellen lassen (Item 18) und Studenten auf diese Weise auf die spätere ärztliche Tätigkeit vorbereitet werden können (Item 16). Ebenso betonen beide Untersuchungsgruppen gleichermaßen, daß die Vorstellung eines Krankheitsbildes anhand eines fiktiven Patienten für sie hilfreich gewesen sei (Item 15) und sie zum Nachdenken angeregt habe (Item 13). Außerdem habe sie der bearbeitete Lernfall dahingehend motiviert, sich weitere fallbasierte Computerlernprogramme ansehen zu wollen (Item 17).

Text

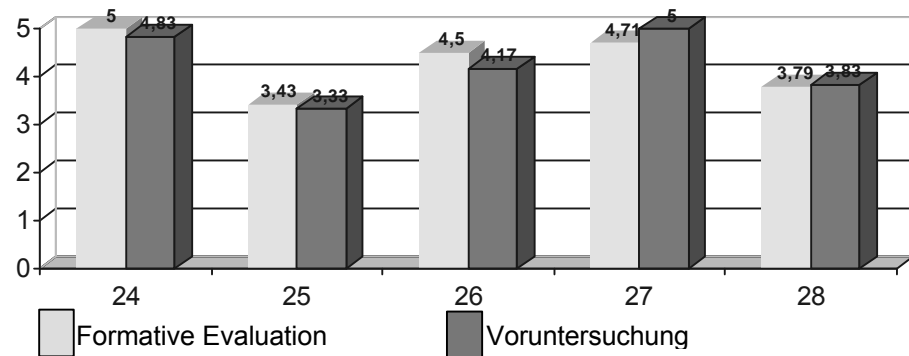


Abb. 19: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Text‘ des Akzeptanzfragebogens

Tab. 11: Übersicht über die mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes ‚Text‘ des Akzeptanzfragebogens

Frage	24	25	26	27	28
p-Wert	,602	,484	,359	,353	,390
Rho _{pbis}	-,350	-,020	-,124	,327	-,083

Sowohl die Teilnehmer der Voruntersuchung als auch die Probanden der formativen Evaluation sind der Ansicht, daß die verwendeten Instruktionen gut verständlich sind (Item 26). Auch die medizinischen Befunde werden als exakt und ausführlich beschrieben beurteilt (Item 27), wobei sich hier eine Effektstärke zwischen der abhängigen Variablen und der Gruppenzugehörigkeit von $r = ,327$ nachweisen läßt. Der Informationsgehalt der dargebotenen Sachtexte wird dagegen von beiden Untersuchungsgruppen nicht als tatsächlich ausreichend bewertet (Item 25), und auch die medizinischen Erläuterungen werden mit Mittelwerten von 3,79 und 3,83 als nicht ausreichend informativ angesehen (Item 28).

Programmbedienung

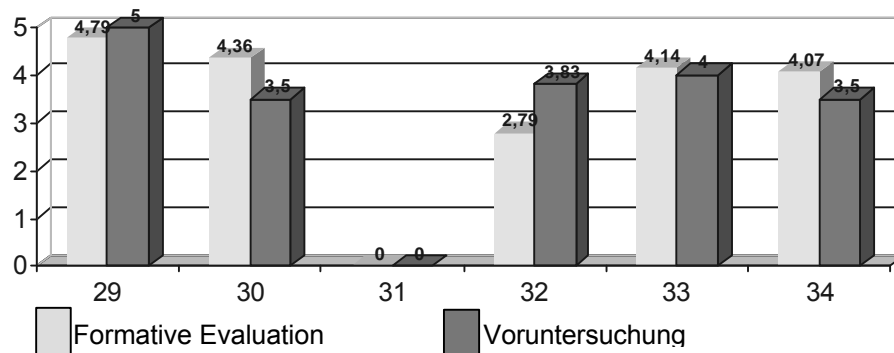


Abb. 20: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Programmbedienung‘ des Akzeptanzfragebogens

Tab. 12: Übersicht über die mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes ‚Programmbedienung‘ des Akzeptanzfragebogens

Frage	29	30	31	32	33	34
p-Wert	,659	,196	--	,135	,359	,359
Rho _{pbis}	,218	-,236	--	,312	,096	-,092

Sowohl die Teilnehmer der Voruntersuchung als auch die Probanden der formativen Evaluation sind der Ansicht, daß sich die verschiedenen Programmebenen aufgrund ihres Designs relativ gut voneinander unterscheiden lassen (Item 34). Auch die Navigationselemente werden von den Gruppen als übersichtlich und einfach zu handhaben bewertet (Item 33). Ebenfalls sind sich die Teilnehmer bei der Gruppen darin einig, daß in der Programmeinführung die Möglichkeiten zur Navigation ausreichend ausführlich beschrieben werden (Item 29). Insgesamt ist es den Untersuchungsteilnehmern relativ leicht gefallen, zwischen den verschiedenen Programmebenen hin- und herzuwechseln (Item 30).

Fragen zum Verlauf

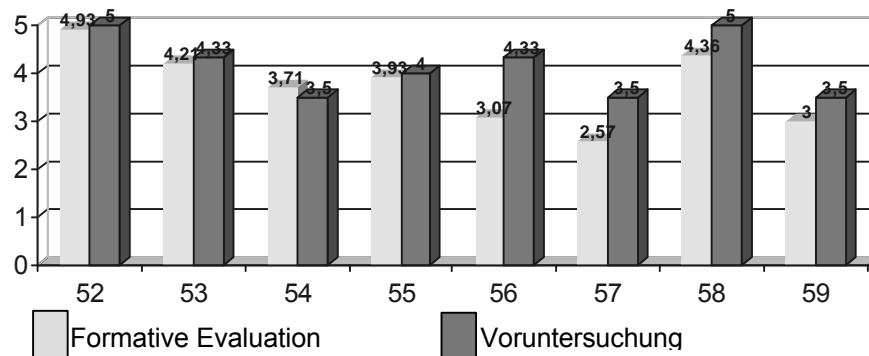


Abb. 21: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Fragen zum Verlauf‘ des Akzeptanzfragebogens

Tab. 13: Übersicht über die mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes ‚Fragen zum Verlauf‘ des Akzeptanzfragebogens

Frage	52	53	54	55	56	57	58	59
p-Wert	,421	,421	,274	,484	,038	,137	,247	,274
Rho _{pbis}	,150	-,063	-,148	-,010	,433	,263	,274	,147

Im Gegensatz zu den Teilnehmern der formativen Evaluation haben die Probanden der Voruntersuchung – nach ihrer subjektiven Angabe – signifikant häufiger von der Ebene des Patientenfalls auf die Ebene des multimedialen Lehrbuchs gewechselt (Item 56; $p=,038$; $r=,433$).

Hinsichtlich der übrigen Items des Themenkomplexes ‚Fragen zum Verlauf‘ lassen sich keine gruppenspezifischen Signifikanzen und nur (sehr) geringe Effektstärken zwischen abhängiger und unabhängiger Variablen aufzeigen. So sind sowohl die Teilnehmer der Voruntersuchung als auch die der formativen Evaluation der Ansicht, daß die Bearbeitung des Lernfalls weder zu anstrengend gewesen sei (Item 53), noch daß dafür mehr Zeit als erwartet benötigt worden sei (Item 55). Ebenso geben beide Probandengruppen an, sich einen eigenständigen Weg durch das Lernprogramm gesucht zu haben (Item 52) und sowohl relativ häufig auf die Ebene der Patientenakte gewechselt zu sein (Item 57), als auch innerhalb des Patientenfalls vor- und zurückgeblättert zu haben (Item 59).

Überprüfung der Hypothese 2:

In der Voruntersuchung weniger positiv bewertete Themengebiete des Akzeptanzfragebogens (‚Abbildungen‘, ‚Lernerfolg‘, ‚Interaktivität‘) werden im Rahmen der formativen Evaluation aufgrund einer weiteren Überarbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ positiver bewertet.

Die entsprechenden statistischen Hypothesen lauten:

Nullhypothese H_0 : Die Teilnehmer der formativen Evaluation bewerten die Themengebiete ‚Abbildungen‘ ‚Lernerfolg‘ und ‚Interaktivität‘ gleich gut oder negativer als die Teilnehmer der Voruntersuchung. ($M_1 \leq M_2$)

Alternativhypothese H_1 : Die Teilnehmer der formativen Evaluation bewerten die Themengebiete ‚Abbildungen‘ ‚Lernerfolg‘ und ‚Interaktivität‘ positiver als die Teilnehmer der Voruntersuchung. ($M_1 > M_2$)

Bei der Hypothese 2 wird davon ausgegangen, daß die Alternativhypothese auf dem 5%-Signifikanzniveau angenommen werden kann.

Abbildungen

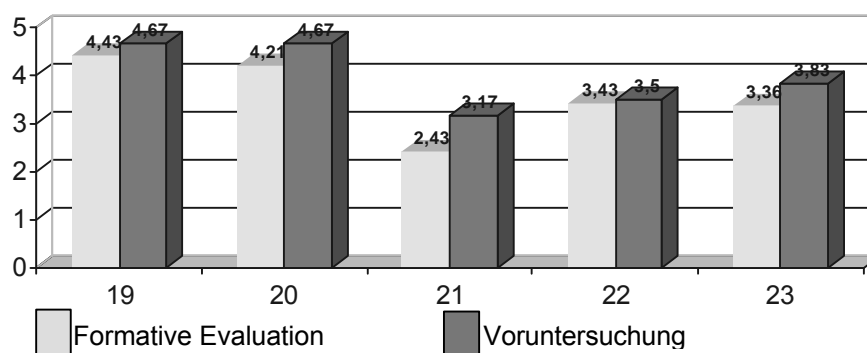


Abb. 22: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Abbildungen‘ des Akzeptanzfragebogens

Tab. 14: Übersicht über die mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes ‚Abbildungen‘ des Akzeptanzfragebogens

Frage	19	20	21	22	23
p-Wert	,500	,330	,086	,242	,137
Rho _{pbis}	,000	,130	,226	,019	,159

Die Teilnehmer von Voruntersuchung und formativer Evaluation unterscheiden sich nicht signifikant in der Bewertung des Themenbereichs ‚Abbildungen‘ des Akzeptanzfragebogens; auch die Effektgrößen müssen mit Werten zwischen $r=,000$ und $r=,226$ als (sehr) gering angesehen werden.

Demzufolge gehen beide Untersuchungsgruppen gleichermaßen davon aus, daß die Verwendung von Bildern und Filmen einen guten Einstieg in die Thematik liefern kann (Item 19). Ebenso werden die im Rahmen des Lernfalls gezeigten Videofilme zur Aufarbeitung des vorgestellten Krankheitsbildes als hilfreich ange-

sehen (Item 20). Weiterhin sind die Probanden beider Untersuchungsgruppen der Ansicht, daß sich das medizinisch Wesentliche auf den Grafiken und Videos relativ gut erkennen läßt (Item 23). Die entsprechenden Erläuterungen (Item 22) sowie die Menge der gezeigten Videofilme und Abbildungen (Item 21) werden jedoch als nicht wirklich ausreichend eingestuft.

Lernerfolg

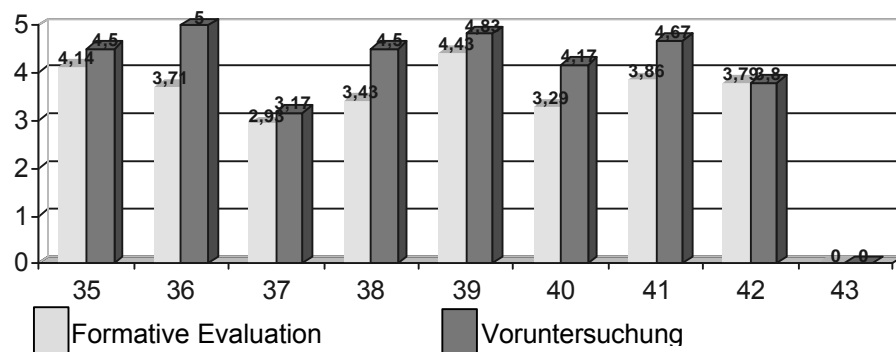


Abb. 23: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex 'Lernerfolg' des Akzeptanzfragebogens

Tab. 15: Übersicht über die mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes Lernerfolg' des Akzeptanzfragebogens

Frage	35	36	37	38	39	40	41	42	43
p-Wert	,222	,006	,150	,031	,389	,104	,120	,241	--
Rho _{pbis}	,223	,613	,128	,443	,095	,302	,306	,011	--

Für den Themenkomplex 'Lernerfolg' des Akzeptanzfragebogens zeigt sich ein der eingangs formulierten Hypothese widersprechendes Bild.

So sind die Probanden der Voruntersuchung signifikant stärker der Ansicht, daß die in dem Lernfall angebotenen medizinischen Informationen ausreichen, um die während der Programmbearbeitung notwendigen eigenen Entscheidungen treffen zu können (Item 36; $p=,006$; $r=,613$). Ebenso sind sie signifikant stärker der Meinung, sich das Wissen aus dem multimedialen Lehrbuch gemerkt zu haben (Item 38; $p=,031$; $r=,443$).

Keine signifikanten Unterschiede und nur geringe Effektgrößen lassen sich für die übrigen Items dieses Themenkomplexes aufzeigen. So sind sowohl die Teilnehmer der Voruntersuchung als auch die Probanden der formativen Evaluation der Ansicht, daß das Schwierigkeitsniveau der Fragen in dem Lernprogramm angemessen ist (Item 35). Auch habe es ihnen Spaß gemacht, während der

Behandlung des fiktiven Patienten eigene Entscheidungen treffen zu müssen (Item 39). Trotz der ausführlichen Darstellung eines bestimmten Patientenfalls sei es zwar möglich, genügend Informationen über das bearbeitete Krankheitsbild im Ganzen zu erfahren (Item 40), dennoch sei der Verlauf einer Patientenbehandlung im Rahmen des bearbeiteten Lernfalls nicht tatsächlich optimal umgesetzt worden (Item 42). Insgesamt gehen jedoch sowohl die Probanden der Voruntersuchung als auch die der formativen Evaluation davon aus, daß sich durch die Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ ein großer Lernerfolg erzielen läßt. Hier zeigt sich jedoch ein Effektstärkemaß von $r=,302$ mit dem höheren Gruppenmittelwert auf Seiten der Teilnehmer der Voruntersuchung.

Interaktivität

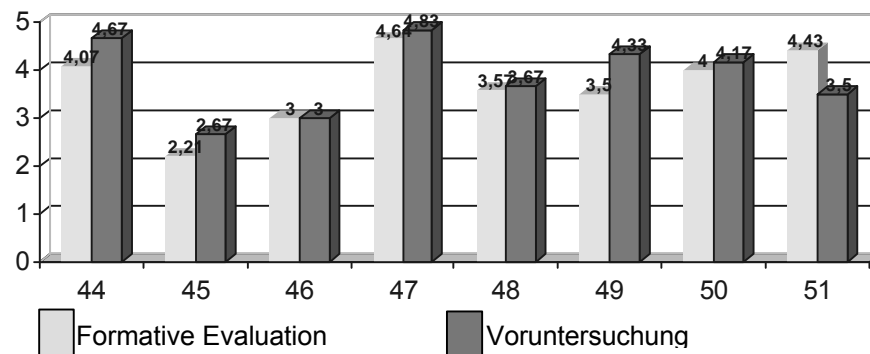


Abb. 24: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Interaktivität‘ des Akzeptanzfragebogens

Tab. 16: Übersicht über die mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes ‚Interaktivität‘ des Akzeptanzfragebogens

Frage	44	45	46	47	48	49	50	51
p-Wert	,100	,195	,242	,242	,226	,052	,195	,086
Rho _{pbis}	,230	,071	-,020	-,015	,029	,314	,075	-,207

Sowohl die Teilnehmer der Voruntersuchung als auch die Probanden der formativen Evaluation sind der Ansicht, daß sich das Lernprogramm einfach bedienen läßt (Item 51; $r=,207$). Auch sind sich die beiden Untersuchungsgruppen dahingehend einig, daß die Bearbeitung des Lernfalls ausreichend abwechslungsreich ist (Item 49) und daß insbesondere die Interaktionen sie zu einer Fortsetzung der Programmbearbeitung angeregt hätten (Item 44). Ebenso werden die dargebotenen Instruktionen von den untersuchten Gruppen als ausreichend ausführlich beurteilt (Item 50) und auch die Möglichkeit, das Lerntempo selber bestimmen zu können, wird positiv hervorgehoben (Item 47). Weniger positiv wird dagegen

sowohl die Art der Rückmeldung auf eigene Entscheidungen (Item 48) als auch deren Informationsgehalt (Item 46) erlebt. Auch heben die Teilnehmer beider Untersuchungsgruppen hervor, daß während der Bearbeitung des Lernfalls vermehrt die Möglichkeit geboten werden sollte, gelernte Inhalte zu überprüfen (Item 45).

8.3.4 Diskussion der Ergebnisse

In diesem Kapitel erfolgt eine beschreibende und vergleichende Auseinandersetzung mit der Bewertung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ in Voruntersuchung und formativer Evaluation. Es wird dabei von folgenden zwei Hypothesen ausgegangen, die es zu überprüfen gilt:

Hypothese 1:

Bereits in der Voruntersuchung positiv bis sehr positiv bewertete Themengebiete des Akzeptanzfragebogens werden auch im Rahmen der formativen Evaluation in entsprechender Form bewertet (‚Inhalte des Programms‘, ‚Motivation‘, ‚Text‘, ‚Programmbedienung‘ und ‚Fragen zum Verlauf‘).

Hypothese 2:

In der Voruntersuchung weniger positiv bewertete Themengebiete werden im Rahmen der formativen Evaluation aufgrund einer weiteren Überarbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ positiver bewertet (‚Abbildungen‘, ‚Lernerfolg‘ und ‚Interaktivität‘).

Als Interpretationsgrundlage dieser Hypothesen werden die in dem vorherigen Kapitel dargestellten und bereits kurz andiskutierten Ergebnisse herangezogen. Ziel der folgenden Dateninterpretation ist jedoch nicht eine reine Verifizierung oder Falsifizierung der aufgestellten Hypothesen, sondern es soll vielmehr aufgezeigt werden, ob – und wenn ja – in welchen Bereichen sich die beiden Untersuchungsgruppen voneinander unterscheiden.

Zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede wurde der nicht-parametrische Mann-Whitney-U-Test für unabhängige Stichproben durchgeführt. Außerdem wurden die Effektstärken zur Bestimmung der Beziehung zwischen den jeweiligen Items und der Gruppenzugehörigkeit der Probanden bestimmt.

Für die Hypothese 1 ließen sich folgende Ergebnisse aufzeigen:

Drei der 35 in Frage kommenden Items wurden von den Teilnehmern der Voruntersuchung und formativen Evaluation bei einem $\alpha=0,1$ in signifikant unterschiedlicher Weise beantwortet (8,57%). Hierbei handelt es sich jeweils um ein Item aus dem Themenbereich ‚Inhalte des Programms‘, ‚Motivation‘ und ‚Fragen zum Verlauf‘ des Akzeptanzfragebogens. Die ermittelten Effektstärken erreichen

maximale Werte von $r=,475$, was nach Bühl & Zöfel (1996) auf einen eher geringen Zusammenhang zwischen den Items und der Gruppenzugehörigkeit der Probanden hindeutet.

Aufgrund des geringen Prozentsatzes signifikanter Ergebnisse, der Tatsache, daß die jeweiligen unterschiedlich beantworteten Items aus verschiedenen Themenbereichen des Akzeptanzfragebogens stammen und den eher geringen Effektgrößen kann deshalb davon ausgegangen werden, daß die Hypothese 1 beibehalten werden kann:

Bereits in der Voruntersuchung positiv bis sehr positiv bewertete Programmbereiche werden auch im Rahmen der formativen Evaluation in entsprechender Form beurteilt.

Für die Hypothese 2 ließen sich dagegen mit Hilfe der durchgeführten statistischen Verfahren folgende Ergebnisse aufzeigen:

Zwei der 21 in Frage kommenden Items des Akzeptanzfragebogens wurden von den Teilnehmern der Voruntersuchung und formativen Evaluation in signifikant unterschiedlicher Weise beantwortet (9,52%). Beide Items stammen aus dem Themenbereich ‚Lernerfolg‘ des verwendeten Fragebogens. Eine Betrachtung der Gruppenmittelwerte zeigt jedoch, daß die signifikanten Gruppenunterschiede nicht im Einklang mit der eingangs formulierten Hypothese stehen, sondern diese widerlegen. Die ermittelten Effektstärken erreichen maximale Werte von $r=,613$, was im Sinne von Bühl & Zöfel (1996) geringen bis mittelstarken Beziehungen zwischen den Items und der Gruppenzugehörigkeit der Probanden entspricht. Insgesamt liegen hier die Effektstärken deutlich höher als bei Hypothese 1.

Die Hypothese 2 kann somit nicht beibehalten werden:

In der Voruntersuchung weniger positiv bewertete Themenbereiche des Akzeptanzfragebogens werden trotz einer weiteren Überarbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ im Rahmen der formativen Evaluation nicht positiver beurteilt.

Im Gegenteil zeigt sich sogar, daß in der Regel die höheren Gruppenmittelwerte auf Seiten der Probanden der Voruntersuchung zu finden sind. Da es sich zumeist jedoch nicht um signifikante Ergebnisse handelt, muß zunächst davon ausgegangen werden, daß diese durch Zufall zustande gekommen sind. Berücksichtigt man jedoch die Effektstärken zwischen abhängigen und unabhängigen Variablen und insbesondere auch die geringen Stichprobengrößen, so läßt sich vermuten, daß bei einer größeren Anzahl untersuchter Probanden deutlich mehr der Hypothese widersprechende Ergebnisse zu finden gewesen wären.

Im folgenden soll nun der Versuch unternommen werden, potentielle Interpretationsansätze – insbesondere für die Ergebnisse der Hypothese 2 - aufzuzeigen.

Zum einen besteht die Möglichkeit, daß sich die Teilnehmer der beiden Untersuchungsgruppen bereits in ihrer Grundeinstellung hinsichtlich fallbasierter Computerlernprogramme im Medizin-Studium unterscheiden. Würden dabei die Teilnehmer der formativen Evaluation über eine tendenziell negativere Grundeinstellung verfügen als die Probanden der Voruntersuchung, so ließe sich damit erklären, daß sie auch dem Lernprogramm ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ gegenüber negativer eingestellt sein könnten. Im Rahmen der formativen Evaluation wurde jedoch ein Fragebogen zur Erfassung der Einstellung der Probanden bzgl. des Einsatzes fallbasierter Lernprogramme im Medizin-Studium eingesetzt. Dieser erbrachte eine durchaus positive Grundeinstellung dieser Probandengruppe hinsichtlich computerbasierter Lernprogramme. Auch eine Betrachtung der entsprechenden Fragen des Akzeptanzfragebogens legt nicht den Schluß nahe, daß sich die beiden Untersuchungsgruppen in diesem Faktor unterscheiden. Demzufolge scheint dieser Interpretationsansatz eher wenig wahrscheinlich.

Zieht man dagegen als Interpretationsgrundlage heran, daß sich das Lernprogramm ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ zu den beiden unterschiedlichen Untersuchungszeitpunkten noch im Entwicklungsstadium befand, so liegt die Vermutung nahe, daß die Studenten das Lehr- und Lern-System im Laufe seiner zunehmenden Fertigstellung immer kritischer beurteilen. Dies klingt zunächst zwar ungewöhnlich, läßt sich jedoch durchaus als plausible Erklärungsmöglichkeit heranziehen. So befand sich zum Zeitpunkt der Voruntersuchung das Lernprogramm ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ noch in einem Anfangsstadium. Zwar waren alle wichtigen Programmbereiche bereits exemplarisch umgesetzt und auch die Möglichkeiten der Navigation konnten bereits verdeutlicht werden, das Programm umfaßte zu diesem Zeitpunkt jedoch nur wenige konkrete Inhalte. Die Probanden der formativen Evaluation erhielten zwar auch eine Version des Lernfalls, die sich noch im Entwicklungsstadium befand, dieses Programm enthielt aber bereits sehr viel mehr konkrete Informationen. Außerdem war das Lehr- und Lern-System insbesondere noch einmal auf eine einheitliche Form der Navigation hin überprüft worden. Des weiteren wurde den Teilnehmern der formativen Evaluation nach der Bearbeitung des Lernfalls die Möglichkeit geboten, einen interaktiven Wissenstest per Computer zu bearbeiten. Aus diesem Grund liegt die Vermutung nahe, daß die Teilnehmer der Voruntersuchung bei der Bewertung des Lernprogramms von den wenigen konkret umgesetzten Lerninhalten auf eine mögliche Endversion des Lernprogramms hin abstrahierten, während die Gruppenteilnehmer der formativen Evaluation sich bei der Bewertung des Lernprogramms an den tatsächlich vorhandenen Lerninhalten orientierten. Außerdem hatten sie durch die Bearbeitung des interaktiven Wissenstests die Möglichkeit, ihren Lernerfolg explizit zu überprüfen, während die Probanden der Voruntersuchung sich lediglich vorstellten, welcher Lernerfolg erreichbar sei. Diese Tatsache kann insbesondere für die Erklärung der gruppenspezifischen Ergebnisse des Themenbereichs ‚Lernerfolg‘ des Akzeptanzfragebogens herangezogen werden. So scheint von den Probanden durch die Bearbeitung des

Programms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ ein größerer Lernerfolg vermutet zu werden als sich tatsächlich erzielen läßt.

Sollte es bei den Probanden der Voruntersuchung im Zuge der Bewertung des Lernprogramms tatsächlich zu einer Abstraktion der Inhalte auf eine potentielle Endversion gekommen sein, so hieße dies jedoch auch, daß die weitere Entwicklung des Lehr- und Lern-Systems im Grunde genommen nicht der Vorstellung der Studenten entspricht. Sollte diese Vermutung zutreffen, so wäre es interessant zu überprüfen, inwieweit sich die Teilnehmer der formativen Evaluation von denjenigen der summativen Evaluation, die ja die endgültige Version des Lernprogramms bearbeitet haben, unterscheiden.

Andererseits besteht auch die Möglichkeit, daß zum Zeitpunkt der formativen Evaluation das Lernprogramm noch nicht in einem solchen Maße überarbeitet worden war, daß sich die beiden Probandengruppen tatsächlich in ihrer Bewertung unterscheiden können. Sollte diese Annahme richtig sein, so müßte davon ausgegangen werden, daß dann die Teilnehmer der summativen Evaluation das Lernprogramm deutlich positiver bewerten als die Untersuchungsgruppe der formativen Evaluation. Diese Vermutungen gilt es im Rahmen der abschließenden Effizienzprüfung genauer zu untersuchen (vgl. Kap. 9.3).

8.3.5 Zusammenfassung

Im Rahmen dieser Teilstudie wurde untersucht, inwieweit sich die Teilnehmer von Voruntersuchung und formativer Evaluation in der Bewertung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ unterscheiden. Dabei wurde von folgenden zwei Vermutungen ausgegangen:

Zum einen wurde angenommen, daß in der Voruntersuchung bereits positiv bis sehr positiv bewertete Themenbereiche des Akzeptanzfragebogens auch von den Teilnehmern der formativen Evaluation in entsprechender Form bewertet werden.

Zum anderen wurde die Hypothese formuliert, daß aufgrund einer weiteren Überarbeitung des Lernprogramms zuvor weniger positiv beurteilte Themenkomplexe im Rahmen der formativen Evaluation eine bessere Bewertung erfahren.

Als Untersuchungspopulation standen für die Voruntersuchung sechs Medizin-Studenten der Universität zu Köln zu Verfügung, an der formativen Evaluation nahmen 14 Medizin-Studenten teil. Alle Probanden absolvierten zum Zeitpunkt der jeweiligen Datenerhebung ihr praktisches Jahr in der Klinik und Poliklinik für Visceral- und Gefäßchirurgie der Unikliniken Köln, so daß sich die beiden Untersuchungsgruppen nicht in ihrem medizinischen Wissensstand aufgrund eines unterschiedlich weit fortgeschrittenen Medizin-Studiums unterschieden.

Eine Überprüfung der oben formulierten Hypothesen mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests für unabhängige Stichproben sowie des punktbiserialen Rangkorrelationskoeffizienten zur Bestimmung der Effektstärke erbrachte folgendes:

Die Hypothese 1 konnte beibehalten werden. So wurden bereits in der Voruntersuchung positiv bis sehr positiv bewertete Themenbereiche des Akzeptanzfragebogens auch im Rahmen der formativen Evaluation in entsprechender Form beurteilt.

Die Hypothese 2 konnte dagegen nicht beibehalten werden. So wurden die in der Voruntersuchung weniger positiv bewerteten Themenbereiche des Akzeptanzfragebogens trotz einer weiteren Überarbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ im Rahmen der formativen Evaluation nicht positiver beurteilt. Im Gegenteil läßt sich sogar vermuten, daß bei größeren Stichprobenzahlen deutlich mehr der Hypothese widersprechende Ergebnisse zu finden gewesen wären. Eine naheliegende Erklärung – insbesondere für die der Hypothese 2 widersprechenden Ergebnisse - scheint zu sein, daß die Teilnehmer der Voruntersuchung aufgrund der Bearbeitung einer Programmversion, die erst wenige konkrete Inhalte enthielt, sich für die Bewertung eine mögliche Endversion des Lernprogramms vorstellten. Die Probanden der formativen Evaluation erhielten dagegen eine Version des Programms, die bereits deutlich mehr konkrete Inhalte enthielt; hier schien für eine Bewertung die Abstraktion auf eine potentielle Endversion des Lernprogramms nicht nötig. Andererseits besteht auch die Möglichkeit, daß zum Zeitpunkt der formativen Evaluation das Lernprogramm noch nicht genügend Änderungen in den angesprochenen Bereichen erfahren hatte, um bei den beiden Untersuchungsgruppen eine signifikant unterschiedliche Bewertung erzielen zu können.

Um die Ergebnisse dieses gruppenspezifischen Vergleichs besser einordnen zu können, scheint es interessant und sinnvoll, zu vergleichen, inwieweit sich die Teilnehmer von formativer und summativer Evaluation, die auch wiederum unterschiedliche Programmversionen bearbeitet haben, unterscheiden. Dieser gruppenspezifische Vergleich wird in Kap. 9.3 durchgeführt.

8.4 Geschlechterspezifische Untersuchung

8.4.1 Fragestellung und Hypothesen

Im Rahmen der formativen Evaluation soll weiterhin überprüft werden, ob sich männliche und weibliche Probanden in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung oder in ihrer Akzeptanz des Lehr- und Lern-Systems ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ unterscheiden. Dies ist insofern von Bedeutung, da das Geschlecht der Probanden eine potentielle Störvariable darstellen kann, die es bei der Auswahl von Stichproben für die abschließende Evaluation möglicherweise zu berücksichtigen gilt.

In bisherigen Studien aus dem deutschsprachigen Raum zu fallbasierten Lehr- und Lern-Systemen stand der Faktor Geschlecht nicht im Forschungsinteresse. So lag hier der Schwerpunkt eher auf der Überprüfung bestimmter theoretischer Konzepte (vgl. Gräsel, 1998) oder der Ermittlung des Lernerfolgs in Abhängigkeit von der Art der Programmnutzung (vgl. Elting, 1996). Lediglich Hasenbach-Wolff (1992) untersuchte in ihrer Studie auch den Zusammenhang zwischen der Akzeptanz computerbasierter Lernprogramme und der Geschlechtszugehörigkeit der Probanden. Diese Arbeit ging jedoch über eine deskriptive Darstellung der erzielten Ergebnisse nicht hinaus, so daß keine Aussagen über das mögliche Vorliegen geschlechterspezifischer Signifikanzen in diesem Bereich getroffen werden können. Hasenbach-Wolff kam anhand der Häufigkeitsverteilung der einzelnen Daten jedoch zu dem Schluß, daß Männer und Frauen computerbasierte Lernprogramme gleichermaßen akzeptieren und ihren Einsatz für sinnvoll halten.

Gründlich erforscht ist dagegen die geschlechterspezifische Nutzung des Computers und – insbesondere in neuerer Zeit – des Internets. Hier konnten aktuelle Studien einen deutlichen Wandel dergestalt aufzeigen, daß immer mehr Frauen das Internet nutzen: In den USA lag der Frauenanteil der Netzbutzer im Oktober 1994 noch bei unter 10%, innerhalb eines Jahres stieg er jedoch rapide an und lag im Oktober 1995 bei knapp über 20%. Im April 1998 wurde dann bereits ein Frauenanteil von 38,7% ermittelt, Tendenz weiter steigend (Promotion 4 America, 1999). Für Europa sind zwar deutlich niedrigere Zahlen zu verzeichnen - der Anteil der Internetnutzerinnen lag im April 1998 nur bei 16,3% - aber auch hier steigt der Frauenanteil immer weiter an (Quist, 1996).

Demnach läßt sich folgendes festhalten: Zum einen haben aktuelle, deutschsprachige Studien zur Nutzung (fallbasierter) Computerlernprogramme den Faktor Geschlecht bisher nahezu unberücksichtigt gelassen, so daß nicht auf bereits vorhandene Daten zurückgegriffen werden kann. Zum anderen zeigen Untersuchungen zur Nutzung des Computers und Internets zwar immer noch eine deutliche Unterrepräsentanz des weiblichen Geschlechts, die Geschlechterverteilung schlägt jedoch zu Gunsten der Frauen um.

Aufgrund dieser Fakten und unter Berücksichtigung der Zielsetzung der hier durchgeführten Untersuchung soll deswegen zum einen davon ausgegangen

werden, daß die Geschlechtszugehörigkeit keinen Einfluß auf die Einstellung gegenüber dem Einsatz fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung besitzt (Hypothese 3). Zum anderen wird vermutet, daß die Geschlechtszugehörigkeit sich ebenfalls nicht auf die Bewertung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ auswirkt (Hypothese 4).

Die entsprechenden statistischen Hypothesen lauten wie folgt:

Hypothese 3:

Nullhypothese H_0 : Männliche und weibliche Programmbenutzer unterscheiden sich nicht in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums. ($M_1 = M_2$)⁴²

Alternativhypothese H_1 : Männliche und weibliche Programmbenutzer unterscheiden sich in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums. ($M_1 \neq M_2$)

Hier wird davon ausgegangen, daß die Nullhypothese auf dem 10%-Signifikanzniveau beibehalten werden kann.

Hypothese 4:

Nullhypothese H_0 : Männliche und weibliche Programmbenutzer unterscheiden sich nicht in ihrer Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘. ($M_1 = M_2$)

Alternativhypothese H_1 : Männliche und weibliche Programmbenutzer unterscheiden sich in ihrer Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘. ($M_1 \neq M_2$)

Auch hier wird davon ausgegangen, daß die Nullhypothese auf dem 10%-Signifikanzniveau beibehalten werden kann.

8.4.2 Stichproben

An dieser Stelle soll eine kurze Gegenüberstellung der beiden untersuchten Stichproben hinsichtlich der Faktoren Alter, Semester, Vorerfahrung im Umgang mit dem Computer und der Rechnerart, mit der überwiegend gearbeitet wird, erfolgen.

⁴² M_1 entspricht den Gruppenmittelwerten der männlichen Probanden; M_2 entspricht den Gruppenmittelwerten der weiblichen Probanden.

Die Gruppe der männlichen Versuchsteilnehmer setzte sich aus acht Personen zusammen, deren durchschnittliches Alter 27,63 Jahre (SD = 1,69) betrug; ihre Vorerfahrung im Umgang mit dem Computer stufen 62,5% der Probanden als ‚durchschnittlich‘ und 37,5% als ‚hoch‘ ein. Alle männlichen Teilnehmer gaben an, in der Regel mit PC-Rechnern zu arbeiten.

Die Gruppe der weiblichen Versuchsteilnehmer umfaßte sechs Personen mit einem durchschnittlichen Alter von 25,50 Jahren (SD = 1,76). Auch die weiblichen Probanden befanden sich insgesamt betrachtet im 12. Fachsemester (M = 11,50, SD = ,55). Eine Versuchsteilnehmerin stufte ihre Erfahrung im Umgang mit dem Computer als ‚hoch‘ ein, die übrigen Probandinnen verfügten über eine durchschnittliche Computere Erfahrung. Ebenfalls eine Probandin arbeitete in der Regel mit einem Apple Macintosh Rechner, die fünf restlichen Gruppenmitglieder verfügten über Erfahrung im Umgang mit PC-Rechnern.

Eine Überprüfung auf Homogenität beider Untersuchungsgruppen als Voraussetzung für die Durchführung von Gruppenvergleichen erbrachte in den oben genannten Bereichen für den Faktor ‚Alter‘ einen bedeutsamen Unterschied auf dem 5%-Signifikanzniveau ($p = ,020$).⁴³ Hinsichtlich der anderen Faktoren unterschieden sich die beiden Probandengruppen nicht signifikant.⁴⁴

Tab. 17: Tabellarische Übersicht über die Stichproben männlicher und weiblicher Probanden

	Männer	Frauen
Probandenzahl	n = 8	n = 6
Alter	M = 27,63 SD = 1,69	M = 25,00 SD = ,89
Semesterzahl	M = 11,88 SD = ,64	M = 11,50 SD = ,55
Vorerfahrung im Umgang mit dem Computer	hoch: n = 3 durchschnittlich: n = 5	hoch: n = 1 durchschnittlich: n = 5
Rechnerart	PC: n = 8 MAC: n = 0	PC: n = 5 MAC: n = 1

⁴³ Es scheint naheliegend, daß der signifikante Unterschied der beiden Stichproben hinsichtlich des Faktors ‚Alter‘ darauf beruht, daß männliche Studenten in der Regel aufgrund von Bundeswehr oder Zivildienst bis zu zwei Jahre später mit dem Studium beginnen als weibliche Studierende. Gruppenspezifische Korrelationen des Faktors ‚Alter‘ mit der Bewertung des vorliegenden Programms erbrachten zwar für die männlichen Untersuchungsteilnehmer einige wenige signifikante Ergebnisse, da diese im Hinblick auf alle durchgeführten Korrelationen jedoch nur einen geringen Anteil ausmachen, kann davon ausgegangen werden, daß sich der Faktor ‚Alter‘ in dem durchgeführten geschlechterspezifischen Vergleich nicht als Störvariable auswirkt. Die Ergebnisse der geschlechterspezifischen Korrelationen des Faktors ‚Alter‘ mit den Items der verwendeten Fragebögen befindet sich in Anhang 7.

⁴⁴ Eine ausführliche Beschreibung der beiden Stichproben ist in Anhang 8 zu finden.

8.4.3 Darstellung der Ergebnisse

Die statistische Auswertung der erhobenen Daten erfolgte auch im Rahmen dieser Teiluntersuchung mit Hilfe des *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), Version 8.0 für Windows NT 4.0. Aufgrund der geringen Stichprobengröße mußte auch hier zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede der nicht-parametrische Mann-Whitney-U-Test herangezogen werden (vgl. Kap. 8.2.2).

Im folgenden werden die Ergebnisse getrennt nach den eingangs formulierten Hypothesen dargestellt. Zunächst erfolgt eine genauere Betrachtung der Einstellung männlicher und weiblicher Probanden bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung; anschließend erfolgt eine detaillierte Darstellung der Ergebnisse zur Akzeptanz des Computerlernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘.

Die Präsentation der Ergebnisse findet graphisch in Form von Säulendiagrammen statt, wobei als Bezugsgröße die Gruppemittelwerte pro Item herangezogen werden. Eine Säule ist dabei um so höher, je positiver die Frage von der jeweiligen Stichprobe beantwortet worden ist; möglicher maximaler oder minimaler Mittelwert pro Item liegt bei fünf bzw. eins. Vergleichbar der gruppenspezifischen Untersuchung von Teilnehmern der formativen Evaluation und Voruntersuchung werden auch hier neben den jeweiligen Gruppenmittelwerten weiterhin pro Item die ermittelten p-Werte zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede sowie die Effektgrößen zur Bestimmung der Stärke möglicher Mittelwertsunterschiede dargestellt. Abschließend erfolgt pro Themenkomplex der verwendeten Fragebögen eine beschreibende Darstellung der erzielten Ergebnisse.⁴⁵

8.4.3.1 Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung

Im Rahmen dieses Kapitels soll folgende Hypothese einer genaueren Betrachtung unterzogen werden:

Hypothese 3:

Die Geschlechtszugehörigkeit besitzt keinen Einfluß auf die Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung.

Im Sinne dieser Hypothese lassen sich folgende statistischen Hypothesen formulieren und überprüfen:

Nullhypothese H_0 : Männliche und weibliche Programmbenutzer unterscheiden sich nicht in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes

⁴⁵ Eine ausführliche Darstellung aller Ergebnisse dieses Signifikanztests befindet sich im Anhang 9.

fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums. ($M_1 = M_2$)⁴⁶

Alternativhypothese H_1 : Männliche und weibliche Programmbenutzer unterscheiden sich in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums. ($M_1 \neq M_2$)

Es wird davon ausgegangen, daß die Nullhypothese auf dem 10%-Signifikanzniveau beibehalten werden kann.

Einstellungsfragebogen

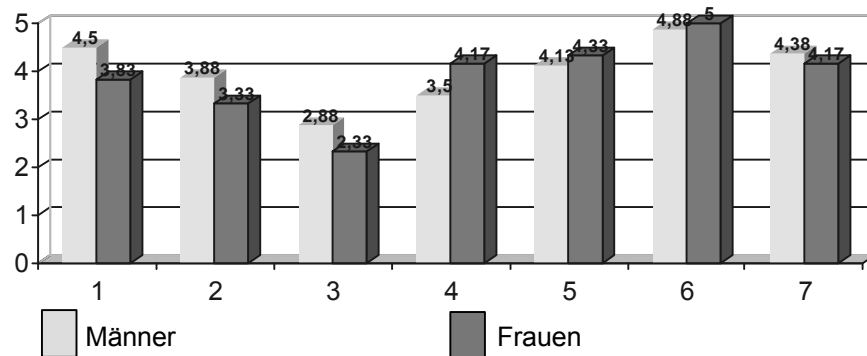


Abb. 25: Geschlechterspezifische Mittelwerte der Items des Einstellungsfragebogens

Tab. 18: Übersicht über die mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf geschlechterspezifische Signifikanzen; hier dargestellt für die Items des Einstellungsfragebogens

Frage	1	2	3	4	5	6	7
p-Wert	,108	,414	,414	,345	,755	,755	,662
Rho _{pbis}	-,351	-,218	-,229	,305	,095	,240	-,100

Für die Items des Einstellungsfragebogens lassen sich auf dem 10%-Signifikanzniveau keine geschlechterspezifischen Charakteristika aufzeigen und auch die Beziehung zwischen Items und Geschlechtszugehörigkeit kann mit maximalen Werten von $r = ,351$ als eher gering angesehen werden.

Sowohl die männlichen als auch die weiblichen Probanden sind der Ansicht, daß sich medizinische Inhalte mit Hilfe fallbasierter Computerlernprogramme gut darstellen lassen (Item 1). So böten entsprechende Lehr- und Lern-Systeme nicht nur eine gute Simulationsmöglichkeit für die Behandlung von Patienten (Item 3),

⁴⁶ M_1 entspricht den Gruppenmittelwerten der männlichen Probanden; M_2 entspricht den Gruppenmittelwerten der weiblichen Probanden.

sondern auf diese Weise könne auch die Problematik von Diagnosefindung und Therapieentscheidung deutlich gemacht werden (Item 5). Weiterhin stellen sowohl die männlichen als auch die weiblichen Untersuchungsteilnehmer heraus, daß die eigenständige Bearbeitung fallbasierter Computerlernprogramme zwar einen guten Einblick in die spätere ärztliche Tätigkeit ermöglichen kann (Item 4), dennoch herrscht auch Einigkeit derart, daß diese Art von Programmen den Unterricht am Krankenbett nicht ersetzen können (Item 6). Insgesamt gehen beide Untersuchungsgruppen davon aus, daß sich durch die Bearbeitung entsprechender Lehr- und Lern-Einheiten ein relativ großer Lernerfolg erzielen läßt (Item 2).

8.4.3.2 Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘

Zur Überprüfung der Hypothese 4 - ‚Die Geschlechtszugehörigkeit wirkt sich nicht auf die Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ aus‘ - lassen sich folgende statistischen Hypothesen formulieren:

Nullhypothese H_0 : Männliche und weibliche Programmbenutzer unterscheiden sich nicht in ihrer Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘. ($M_1 = M_2$)

Alternativhypothese H_1 : Männliche und weibliche Programmbenutzer unterscheiden sich in ihrer Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘. ($M_1 \neq M_2$)

Es wird davon ausgegangen, daß die Nullhypothese auf dem 10%-Signifikanzniveau beibehalten werden kann.

Inhalte des Programms

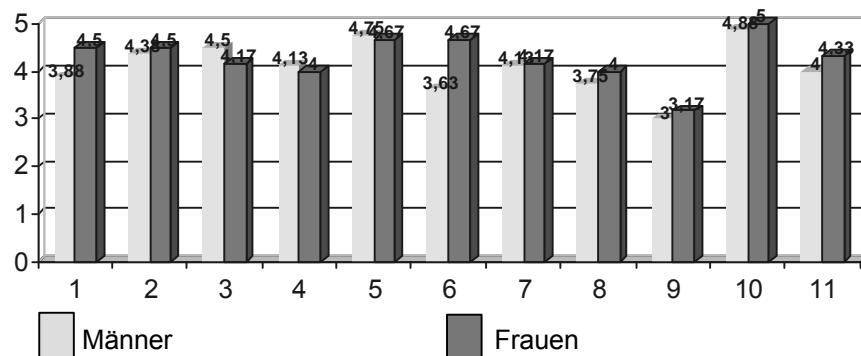


Abb. 26: Geschlechterspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Inhalte des Programms‘ des Akzeptanzfragebogens

Tab. 19: Übersicht über die mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf geschlechterspezifische Signifikanzen; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes ‚Inhalte des Programms‘ des Akzeptanzfragebogens

Frage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
p-Wert	,573	,755	,852	,852	,852	,228	,812	1,000	,852	,755	,755
Rho _{pbis}	,174	,121	-,080	-,058	-,091	,387	-,058	,000	,073	,240	,120

Sowohl die männlichen als auch die weiblichen Probanden sind der Ansicht, daß die im Verlauf der Patientenbehandlung dargebotenen Informationen zur Beschreibung des Krankheitsbildes ausreichend sind (Item 1). Auch gehen sie davon aus, daß das Lernprogramm sowohl ausreichend viele Basisinformationen (Item 6, $r=,387$) als auch Detailinformationen enthält (Item 2). Ebenso seien wichtige Fachbegriffe in einem genügenden Umfang erläutert worden (Item 4). Das Niveau (Item 3) und der Schwierigkeitsgrad des dargebotenen Lernfalls wird von den untersuchten Stichproben als angemessen eingestuft. Weiterhin ist sowohl die Gruppe der männlichen als auch der weiblichen Untersuchungsteilnehmer der Meinung, daß das multimediale Lehrbuch bereits genügend Hintergrundinformationen zu dem besprochenen Krankheitsbild enthält (Item 8). Beide Stichproben betonen aber auch, daß sich die grundlegenden Lerninhalte nicht in einem ausreichendem Maße von dem ergänzenden Spezialwissen abgrenzen lassen (Item 9).

Motivation

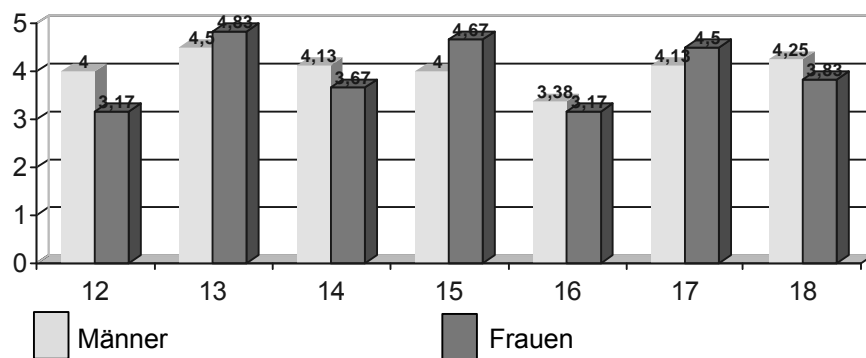


Abb. 27: Geschlechterspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Motivation‘ des Akzeptanzfragebogens

Tab. 20: Übersicht über die mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf geschlechterspezifische Signifikanzen; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes ‚Motivation‘ des Akzeptanzfragebogens

Frage	12	13	14	15	16	17	18
p-Wert	,108	,950	,228	,775	,662	,852	,181
Rho _{pbis}	-,463	-,029	-,377	,126	-,149	,084	-,401

Sowohl die männlichen als auch die weiblichen Probanden sind der Ansicht, daß die enge Anbindung des Lernprogramms an einen Patientenfall für sie hilfreich gewesen ist (Item 15). So böte ein fallbasiertes Computerlernprogramm nicht nur eine gute Vorbereitung auf die spätere ärztliche Tätigkeit (Item 16), sondern das patientenorientierte Vorgehen habe sie auch zum Mitdenken angeregt (Item 13). Ebenso sei durch das bearbeitete Lernprogramm das Interesse an weiteren fallbasierten Lehr- und Lern-Systeme geweckt worden (Item 17). Auch die Frage danach, ob das bearbeitete Lehr- und Lern-System eine wichtige Ergänzung des traditionellen Lehrbuches darstelle (Item 12) bzw. ob sich medizinische Inhalte mit Hilfe fallbasierter Computerlernprogramme gut darstellen lassen, wird von beiden Untersuchungsgruppen gleichermaßen bejaht.

Abbildungen

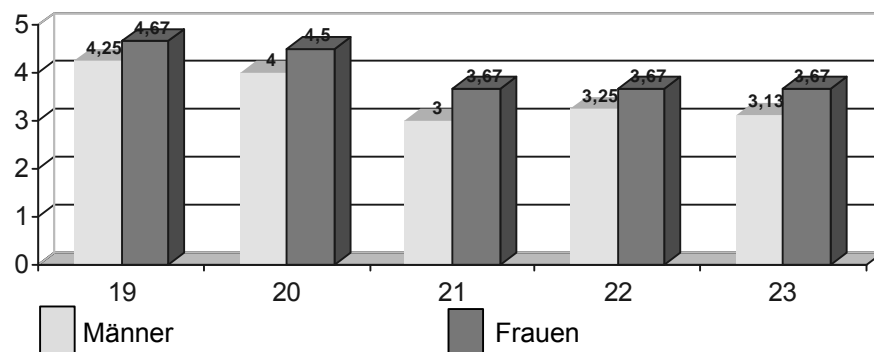


Abb. 28: Geschlechterspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Abbildungen‘ des Akzeptanzfragebogens

Tab. 21: Übersicht über die mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf geschlechterspezifische Signifikanzen; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes ‚Abbildungen‘ des Akzeptanzfragebogens

Frage	19	20	21	22	23
p-Wert	1,000	1,000	,142	,573	,414
Rho _{pbis}	,000	,000	,452	,184	,250

Nicht nur die männlichen sondern auch die weiblichen Untersuchungsteilnehmer sind der Ansicht, daß die gezeigten Videofilme und Abbildungen hilfreich sind (Item 20) und einen guten Einstieg in die Thematik ermöglichen (Item 19). Außerdem heben beide Untersuchungsgruppen hervor, daß die bisher verwendeten Filme und Grafiken ausreichend erläutert sind (Item 22) und sich auf ihnen das medizinisch Wesentliche relativ gut erkennen läßt (Item 23).

Text

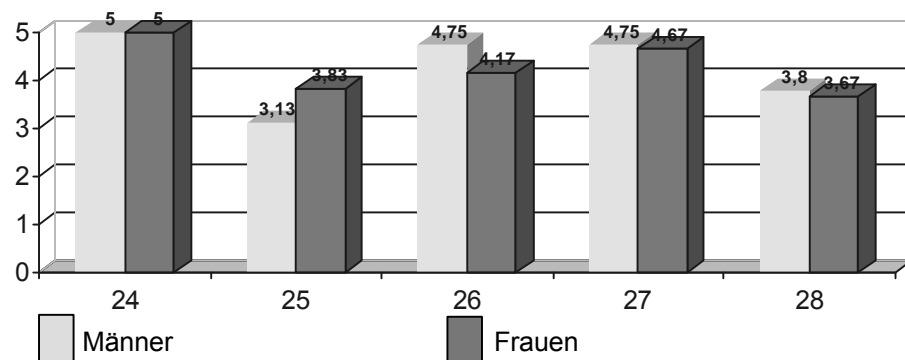


Abb. 29: Geschlechterspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Text‘ des Akzeptanzfragebogens

Tab. 22: Übersicht über die mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf geschlechterspezifische Signifikanzen; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes ‚Text‘ des Akzeptanzfragebogens

	24	25	26	27	28
p-Wert	1,000	,573	,491	,852	,950
Rho _{pbis}	--	,186	-,275	-,091	-,019

Auch für die Items des Themenkomplexes ‚Text‘ lassen sich auf dem 10%-Signifikanzniveau keine geschlechterspezifischen Charakteristika aufzeigen. So sind sowohl die männlichen als auch die weiblichen Untersuchungsteilnehmer der Ansicht, daß die verwendeten Instruktionen gut verständlich sind (Item 26); und auch die medizinischen Befunde werden als exakt beschrieben und nachvollziehbar eingestuft (Item 27). Der Informationsgehalt der Sachtexte (Item 25) und medizinischen Erläuterungen (Item 28) wird jedoch mit Mittelwerten von maximal 3,83 nicht als tatsächlich ausreichend bewertet.

Programmbedienung

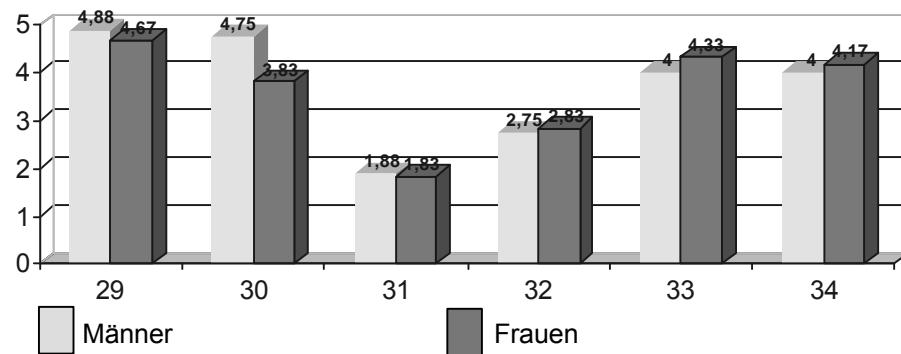


Abb. 30: Geschlechterspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Programmbedienung‘ des Akzeptanzfragebogens

Tab. 23: Übersicht über die mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf geschlechterspezifische Signifikanzen; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes ‚Programmbedienung‘ des Akzeptanzfragebogens

	29	30	31	32	33	34
p-Wert	,852	,282	,950	,950	,852	,662
Rho _{pbis}	-,088	-,377	-,019	,019	,084	,136

Für den Themenkomplex ‚Programmbedienung‘ lassen sich keine geschlechterspezifischen Signifikanzen aufzeigen und auch die Effektstärken sind mit maximalen Werten von $r = ,377$ als eher gering anzusehen.

Sowohl die männlichen als auch die weiblichen Probanden sind der Ansicht, daß die Einführung in die Bedienung des Programms sehr gut verständlich ist (Item 29). Außerdem ließen sich die verschiedenen Programmebenen aufgrund ihres Designs gut voneinander unterscheiden (Item 34). Auch die verwendeten Navigationselemente werden von den beiden Untersuchungsgruppen positiv eingestuft (Item 33). Dennoch sind sich die männlichen und weiblichen Probanden auch dahingehend einig, daß die dargebotenen Tutor- und Expertenkommentare nicht ausführlich genug formuliert sind (Item 32). Außerdem müsse dem Benutzer während der Programmbearbeitung ein graphischer Überblick über das gesamte Lernsystem geboten werden (Item 31).

Lernerfolg

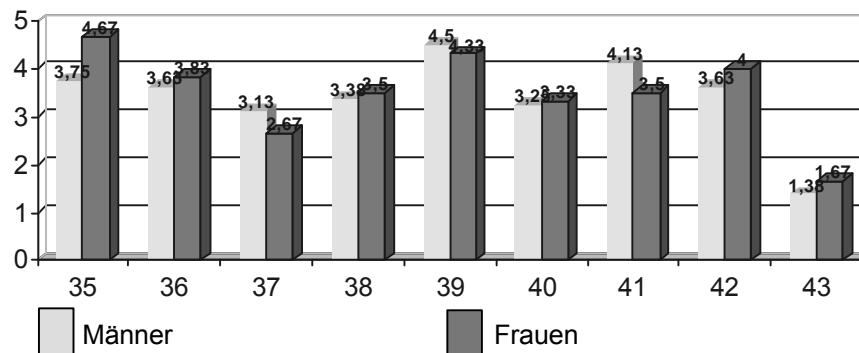


Abb. 31: Geschlechterspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Lernerfolg‘ des Akzeptanzfragebogens

Tab. 24: Übersicht über die mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf geschlechterspezifische Signifikanzen; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes ‚Lernerfolg‘ des Akzeptanzfragebogens

	35	36	37	38	39	40	41	42	43
p-Wert	,491	,950	,573	,950	,662	,852	,228	,950	,414
Rho _{pbis}	,242	,019	-,186	,037	-,200	,055	-,357	,038	,289

Die Bewertungen für den Themenkomplex ‚Lernerfolg‘ befinden sich eher im neutralen bis positiven und weniger im sehr positiven Bereich. Geschlechterspezifische Charakteristika lassen sich allerdings auch hier nicht auf dem 10% Signifikanzniveau nachweisen und auch die ermittelten Effektstärken liegen eher im geringen Bereich.

Sowohl die männlichen als auch die weiblichen Probanden bewerten den Schwierigkeitsgrad der im Verlauf der Patientenbehandlung gestellten Fragen als angemessen (Item 35), obwohl ihrer Ansicht nach nicht tatsächlich ausreichend viele Informationen geboten werden, um an den entsprechenden Stellen eigene ärztliche Entscheidungen treffen zu können (Item 36). Ebenso werde zwar die Behandlung des fiktiven Patienten detailliert beschrieben (Item 42), durch die fallbezogene Darstellung erfahre man aber nicht genügend über den möglichen Krankheitsverlauf bei anderen Patienten (Item 40). Trotz dieses Defizits geben sowohl die männlichen als auch die weibliche Probanden an, daß es ihnen Spaß gemacht habe, eigene Entscheidungen während der Fallbearbeitung zu treffen. Insgesamt wird der Lernerfolg, der sich durch das Computerprogramm ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ erzielen läßt, hoch eingeschätzt (Item 41).

Interaktivität

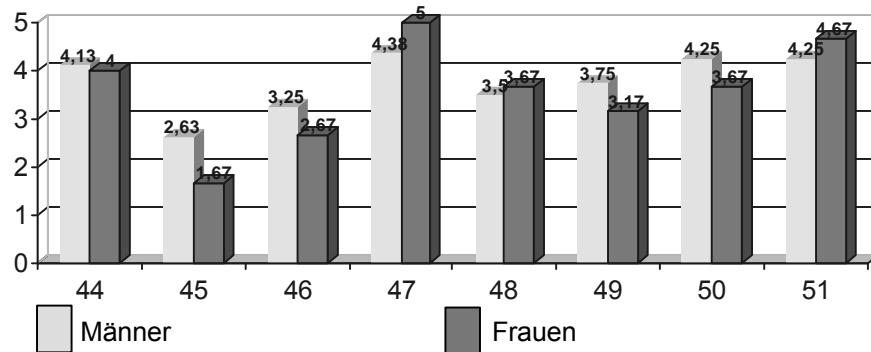


Abb. 32: Geschlechterspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex 'Interaktivität' des Akzeptanzfragebogens

Tab. 25: Übersicht über die mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf geschlechterspezifische Signifikanzen; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes 'Interaktivität' des Akzeptanzfragebogens

	44	45	46	47	48	49	50	51
p-Wert	,755	,282	,491	,491	,755	,345	,573	,573
Rho _{bis}	-,116	-,327	-,206	,353	,111	-,276	-,200	,202

Sowohl die weiblichen als auch die männlichen Untersuchungsteilnehmer geben an, gut mit der Bedienung des Lernprogramms zurecht gekommen zu sein (Item 51). So seien nicht nur die Instruktionen in der Regel gut verständlich (Item 50), sondern auch die Verwendung interaktiver Elemente mache sich positiv bemerkbar (Item 44). Dennoch sei es auch nötig, den Benutzern während der Bearbeitung des Lernfalls vermehrt die Möglichkeit zur Lernerfolgskontrolle anzubieten (Item 45). Außerdem sei der Informationsgehalt der Rückmeldungen auf eigene Entscheidungen nicht ausreichend (Item 46). Insgesamt betrachtet schätzen sowohl die männlichen als auch die weiblichen Untersuchungsteilnehmer das Lernprogramm als abwechslungsreich ein (Item 49), wobei besonders positiv die Möglichkeit, das Lerntempo selber bestimmen zu können, hervorgehoben wird (Item 47).

Fragen zum Verlauf

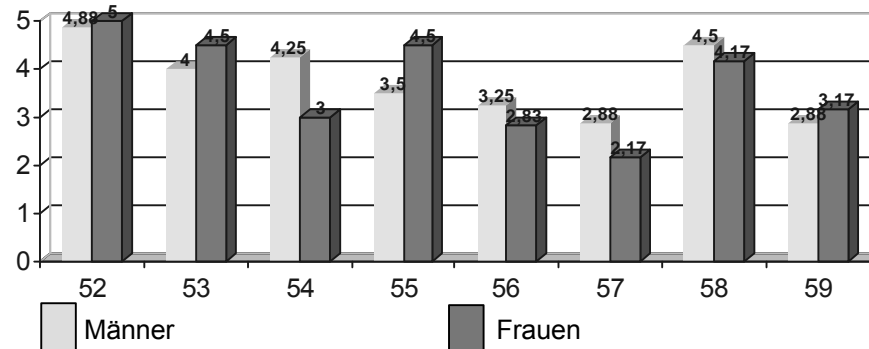


Abb. 33: Geschlechterspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Fragen zum Verlauf des Akzeptanzfragebogens‘

Tab. 26: Übersicht über die mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf geschlechterspezifische Signifikanzen; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes ‚Fragen zum Verlauf des Akzeptanzfragebogens‘

	52	53	54	55	56	57	58	59
p-Wert	,755	,755	,108	,181	,662	,414	,573	,755
Rho _{bis}	,240	,118	-,484	,419	-,146	-,239	-,225	,110

Für den Themenkomplex ‚Fragen zum Verlauf‘ sind zwar auch auf dem 10%-Signifikanzniveau keine geschlechterspezifischen Charakteristika nachweisbar, dennoch lassen sich für zwei Items deutlich höhere Effektstärken aufzeigen als für die übrigen Items dieses Bereichs.

So geben die männlichen Untersuchungsteilnehmer etwas häufiger an, den Vorschlägen des Programms für die Seitenfortsetzung gefolgt zu sein (Item 54; $M=4,25$ vs. $M=3$; $r=-,484$), obwohl sich nach eigenen Angaben sowohl die männlichen als auch die weiblichen Probanden in der Regel einen individuellen Weg durch das Programm gesucht haben (Item 52). Die weiblichen Probanden geben dagegen etwas häufiger als ihre männlichen Kollegen an, für die Bearbeitung des Lernfalls mehr Zeit als erwartet gebraucht zu haben (Item 55; $M=4,5$ vs. $M=3,5$; $r=,419$), dennoch wird eine Bearbeitungszeit von zwei Stunden von beiden Stichproben als angemessen angesehen (Item 58). Die Möglichkeit, zwischen den verschiedenen Programmebenen hin- und herzuwechseln, wird von keiner der beiden Stichproben häufig in Anspruch genommen (Item 56, Item 57) und auch innerhalb der Patientenebene wird nach eigenen Angaben nur relativ selten vor- und zurückgeblättert (Item 59).

8.4.4 Diskussion der Ergebnisse

In diesem Abschnitt erfolgt eine Auseinandersetzung mit den in Kap. 8.4.1 formulierten Hypothesen:

- *Die Geschlechtszugehörigkeit besitzt keinen Einfluß auf die Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung.* (Hypothese 3) und
- *Die Geschlechtszugehörigkeit wirkt sich nicht auf die Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ aus.* (Hypothese 4)

Zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede wurde der nicht-parametrische Mann-Whitney-U-Test für unabhängige Stichproben durchgeführt. Außerdem wurden die Effektstärken zur Bestimmung der Beziehung zwischen den jeweiligen Items und der Geschlechtszugehörigkeit der Probanden bestimmt.

Für keines der sieben Items des Einstellungsfragebogens bzw. der 59 Items des Akzeptanzfragebogens ließ sich auf dem 10%-Signifikanzniveau ein bedeutender Gruppenunterschied feststellen. Auch die ermittelten Effektstärken lagen – mit wenigen Ausnahmen – im (sehr) geringen Bereich, so daß sich auch bei größeren Stichproben keine geschlechterspezifischen Signifikanzen vermuten lassen.

Aufgrund dessen können die beiden eingangs formulierten Hypothesen beibehalten werden: *Die Geschlechtszugehörigkeit besitzt weder einen Einfluß auf die Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung noch auf die Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘.*

Da das eigentliche Ziel dieser Teiluntersuchung darin bestand, zu überprüfen, ob die Geschlechtszugehörigkeit eine potentielle Störvariable darstellt, die es in weiteren Untersuchungen zu kontrollieren gilt – und dieses aufgrund der vorliegenden Daten verneint werden kann – soll an dieser Stelle nur kurz eine interpretative Auseinandersetzung mit den erzielten Ergebnissen erfolgen.

Hasenbach-Wolff (1992) konnte auf einer deskriptiven Ebene aufzeigen, daß sowohl Männer als auch Frauen eine hohe Akzeptanz gegenüber multimedialen Lehr- und Lern-Systemen aufweisen und den Einsatz entsprechender Programme für sinnvoll halten. Vergleichbare Ergebnisse lassen sich auch in dieser Teilstudie finden, wobei hier außerdem das Fehlen geschlechterspezifischer Signifikanzen nachgewiesen werden konnte.

Betrachtet man die Häufigkeiten, mit denen männliche und weibliche Personen den PC und das Internet nutzen, so überrascht dieses Ergebnis zunächst (vgl. Kap. 8.4.1). So zeigt sich beispielsweise in Europa auch im Jahr 2000 noch eine deutliche Unterrepräsentanz des weiblichen Geschlechts im Internet, wenn sich auch das Geschlechterverhältnis im Laufe der Jahre immer mehr ausgleicht (Rickert & Sacharow, 2000).

Berücksichtigt man bei der Interpretation der gewonnenen Ergebnisse allerdings die Zielgruppe, für die das Lernprogramm ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ konzipiert worden ist, so lassen sich durchaus plausible Erklärungsansätze für das Fehlen geschlechterspezifischer Signifikanzen finden.

Zum einen ist das Bildungsniveau der Probanden zu nennen. So handelt es sich bei allen Teilnehmern um Medizin-Studenten in fortgeschrittenen Semestern. Aufgrund ihres gleichen Schul- und Ausbildungsstandes ist zu vermuten, daß die Probanden unabhängig von ihrer Geschlechtszugehörigkeit einen ähnlichen Umgang mit dem Computer pflegen. So ist es heutzutage im Studium beispielsweise üblich, mit Hilfe des PCs Hausarbeiten oder Referate zu erstellen oder das Internet als Medium zur Informationssuche zu nutzen (Fittkau & Maaß, 2000). Der Schul- und Ausbildungsstand der Probanden legt demnach nahe, daß die untersuchten Teilnehmer - unabhängig von ihrer Geschlechtszugehörigkeit - einen ‚natürlichen‘ Umgang mit dem Rechner gewohnt sind.

Ein zweiter möglicher Erklärungsansatz besteht in dem Altersniveau der Probanden. So sind sowohl die männlichen als auch die weiblichen Untersuchungsteilnehmer deutlich unter 30 Jahren. In dieser Altersgruppe zeigt sich nach Rickert & Sacharow (2000) kein geschlechterspezifischer Unterschied in der Häufigkeit der PC-Nutzung. So wird der Rechner sowohl beruflich als auch privat regelmäßig benutzt, was ebenfalls einen ‚natürlichen‘ Umgang mit dem Medium nahelegt.

Dieser unabhängig von der Geschlechtszugehörigkeit der Probanden vorhandene ‚natürliche‘ Umgang mit dem Rechner läßt aber auch vermuten, daß die männlichen und weiblichen Untersuchungsteilnehmer in etwa gleiche Vorerfahrungen mit dem Medium Computer gesammelt haben und ihn zu gleichen bzw. ähnlichen Zwecken einsetzen.

Zieht man somit die Faktoren Bildungsniveau und Alter der Probandengruppe heran, so überrascht es nicht weiter, daß sich in dieser Untersuchung keine geschlechterspezifischen Signifikanzen aufzeigen lassen. Herauszustellen ist aber auch, daß die Ergebnisse aufgrund der oben genannten Faktoren nicht beliebig auf andere Zielgruppen verallgemeinerbar sind.

Zusammenfassend läßt sich somit für die geschlechterspezifische Untersuchung festhalten: Es konnte aufgezeigt werden, daß sich männliche und weibliche Probanden weder in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung noch in ihrer Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ in signifikanter Weise voneinander unterscheiden. Da die Geschlechtszugehörigkeit somit keine Störvariable darstellt, muß dieser Faktor bei der Auswahl weiterer Stichproben nicht berücksichtigt werden.

8.4.5 Zusammenfassung

In dieser Teilstudie sollte untersucht werden, ob sich männliche und weibliche Probanden hinsichtlich ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung bzw. in der Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ unterscheiden. Dies war für die summative Evaluation insofern von Bedeutung, ob bei noch ausstehenden Untersuchungen ein ausgeglichenes Geschlechterverhältnis eine der Voraussetzungen für die Homogenität der Untersuchungspopulationen darstellt.

Da in bisherigen Studien aus dem deutschsprachigen Raum zu fallbasierten Lehr- und Lernsystemen der Faktor Geschlecht bisher nicht im Forschungsmittelpunkt stand, konnte nicht auf bereits vorliegende Ergebnisse zurückgegriffen werden. Aus diesem Grund wurden die Daten der formativen Evaluation im Hinblick auf geschlechterspezifische Charakteristika genauer untersucht. Dabei wurde von der allgemeinen Hypothese ausgegangen, daß die Geschlechtszugehörigkeit sich weder auf die Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung noch auf die Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ auswirkt.

Als Untersuchungspopulation wurden acht männliche und sechs weibliche Medizin-Studenten der Universität zu Köln herangezogen, die zum Zeitpunkt der Datenerhebung ihr praktisches Jahr in der Klinik und Poliklinik für Visceral- und Gefäßchirurgie absolvierten.

Eine Überprüfung auf geschlechterspezifische Charakteristika erbrachte für keines der sieben Items des Einstellungsfragebogens bzw. 59 Items des Akzeptanzfragebogens auf dem 10%-Signifikanzniveau einen bedeutsamen Gruppenunterschied und auch die ermittelten Effektstärken lagen eher im geringen Bereich. Aus diesem Grund ist auch nicht davon auszugehen, daß bei größeren Stichprobenzahlen geschlechterspezifische Signifikanzen zu erwarten wären.

Die beiden eingangs formulierten Hypothesen können somit beibehalten werden: Die Geschlechtszugehörigkeit wirkt sich weder auf die Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung aus noch beeinflusst sie die Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘. Demzufolge stellt der Faktor Geschlecht keine Störvariable dar, die es bei der Auswahl weiterer Probandengruppen zu berücksichtigen gilt.

8.5 Zusammenfassung und Konsequenzen für die summativ Evaluation

Das Ziel der formativen Evaluation des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ bestand darin, das Lehr- und Lern-System bereits prozeßbegleitend einer ersten Effizienzprüfung zu unterziehen, um so mögliche technische oder didaktische Fehler nicht erst nach Fertigstellung der Lernsoftware aufzudecken. Aus diesem Grund wurde das sich noch in Entwicklung befindliche Lernprogramm von potentiellen Benutzern bearbeitet und anschließend einer Bewertung unterzogen.

Die auf diese Weise gewonnenen Ergebnisse sollten insbesondere unter zwei Zielsetzungen genauer betrachtet werden. Zum einen galt es, zu überprüfen, inwieweit sich die Einschätzungen der Probanden der formativen Evaluation von denjenigen der Teilnehmer der Voruntersuchung unterscheiden, d.h. Ziel war es, zu untersuchen, ob die weitere Entwicklung des Lernprogramms zu dessen Optimierung beigetragen hatte. Zum anderen wurde untersucht, ob die Geschlechtszugehörigkeit einen Einfluß auf die Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung sowie auf die Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ besitzt.

Für die Untersuchung standen 14 Studierende der Medizin der Universität zu Köln zur Verfügung, das Geschlechterverhältnis männlicher gegenüber weiblicher Probanden betrug acht zu sechs. Alle Teilnehmer der Studie absolvierten zum Zeitpunkt der Datenerhebung ihr praktisches Jahr in der Klinik und Poliklinik für Visceral- und Gefäßchirurgie der Universität zu Köln.

Die Versuchsdurchführung fand in Form von Einzelsitzungen, für die eine maximale Dauer von zwei Stunden veranschlagt worden war, statt. Zunächst wurden die Versuchsteilnehmer darum gebeten, einen Fragebogen, der die Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums erfassen sollte, auszufüllen. Anschließend wurden die Probanden aufgefordert, das Lernprogramm ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘, welches bereits auf dem Rechner gestartet war, zu bearbeiten. Abschließend wurde ihnen dann ein Fragebogen zur Erfassung der Akzeptanz des bearbeiteten Lehr- und Lern-Systems vorgelegt.

Zunächst erfolgte im Rahmen dieses Kapitels eine Auswertung der erhobenen Daten hinsichtlich der Frage, inwieweit sich die Teilnehmer von formativer Evaluation und Voruntersuchung in ihrer Bewertung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ voneinander unterscheiden. Dabei wurde von folgenden zwei Vermutungen ausgegangen: Zum einen wurde angenommen, daß in der Voruntersuchung bereits positiv bis sehr positiv bewertete Themenbereiche des Akzeptanzfragebogens auch von den Teilnehmern der formativen Evaluation in entsprechender Form bewertet werden. Zum anderen wurde vermutet, daß auf-

grund einer weiteren Überarbeitung des Lernprogramms zuvor weniger positiv bewertete Themenkomplexe im Rahmen der formativen Evaluation eine bessere Beurteilung erfahren.

Eine statistische Überprüfung der beiden Hypothesen mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests für unabhängige Stichproben sowie des punktbiserialen Rangkorrelationskoeffizienten zur Bestimmung der Effektstärken erbracht, daß die Hypothese 1 beibehalten werden konnte. Die Hypothese 2 konnte aufgrund der erzielten Ergebnisse jedoch nicht beibehalten werden. So wurden zwar bereits in der Voruntersuchung (sehr) positiv bewertete Themengebiete des Akzeptanzfragebogens auch im Rahmen der formativen Evaluation in entsprechender Form beurteilt. In der Voruntersuchung weniger positiv bewertete Themenkomplexe wurden dagegen in der prozeßbegleitenden Effizienzprüfung trotz einer weiteren Überarbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ nicht positiver eingeschätzt.

Eine mögliche Erklärung für diese Ergebnisse kann darin bestehen, daß die Teilnehmer der Voruntersuchung aufgrund der Bearbeitung einer Programmversion, die erst wenige konkrete Inhalte enthielt, sich für die Bewertung eine mögliche Endversion des Lehr- und Lern-Systems vorstellten. Die Probanden der prozeßbegleitenden Effizienzprüfung erhielten dagegen eine Version des Lernprogramms, die inhaltlich bereits deutlich weiter fortgeschritten war, so daß diese Untersuchungsgruppe zur Einschätzung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ nicht auf eine mögliche Endversion der Lernumgebung abstrahieren mußten.

Um die Ergebnisse des gruppenspezifischen Vergleichs von Voruntersuchung und formativer Evaluation besser einordnen zu können, sollen in einer weiteren Untersuchung die Probanden von summativer und formativer Evaluation, die ebenfalls deutlich unterschiedlich weit entwickelte Programmversionen bearbeitet haben, miteinander verglichen werden.

Als weitere Teiluntersuchung fand im Rahmen der formativen Evaluation ein geschlechterspezifischer Vergleich hinsichtlich der Einstellung und Akzeptanz fallbasierter Computerlernprogramme im allgemeinen und des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ im besonderen statt. Da in bisherigen Studien aus dem deutschsprachigen Raum zu fallbasierten Lehr- und Lern-Systemen der Faktor Geschlecht bisher wenig Berücksichtigung fand und somit nicht auf bereits vorliegende Ergebnisse zurückgegriffen werden konnte, sollte im Rahmen dieser Studie von der allgemeinen Vermutung ausgegangen werden, daß die Geschlechtszugehörigkeit sich weder auf die Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Lernprogramme im Medizin-Studium noch auf die Akzeptanz des vorliegenden Computerprogramms auswirkt.

Die mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests für unabhängige Stichproben durchgeführte Signifikanztest erbrachte weder für die sieben Items des Einstellungsfragebogens noch für die 59 Items des Akzeptanzfragebogens einen bedeutsamen

Gruppenunterschied, und auch die ermittelten Effektstärken lagen eher im geringen Bereich.

Ebenso wie bei dem gruppenspezifischen Vergleich von Voruntersuchung und formativer Evaluation müssen jedoch auch bei dem geschlechterspezifischen Vergleich die geringen Stichprobengrößen bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden. So müßten die Unterschiede zwischen den männlichen und weiblichen Probanden schon sehr groß sein, sollten sie als gruppenspezifische Signifikanzen auch statistisch in Erscheinung treten können.

Dennoch konnten die im Rahmen der geschlechterspezifischen Untersuchung formulierten Hypothesen aufgrund der erzielten Ergebnisse zunächst beibehalten werden: Die Geschlechtszugehörigkeit wirkt sich somit weder auf die Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung aus noch beeinflusst sie die Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘. Demzufolge stellt der Faktor Geschlecht keine Störvariable dar, die es bei der Auswahl weiterer Probandengruppen zu berücksichtigen gilt.

9 Hauptuntersuchung B: Summative Evaluation

9.1 Fragestellung

Unter einer summativen Evaluation oder Produktevaluation ist die Beschreibung und Bewertung einer Weiterbildungsmaßnahme zu verstehen, deren Entwicklung bereits abgeschlossen ist (Schenkel, 1995). Die Resultate dieser ergebnisorientierten Evaluierung dienen deswegen nicht länger einer Optimierung der Maßnahme, sondern der Legitimation ihres Einsatzes (Reinmann-Rothmeier et al., nach Weber, 1998). Bei fallbasierten Computerlernprogrammen steht diese Legitimation in engen Zusammenhang mit der Akzeptanz der Benutzer und dem durch das Programm hervorgerufenen Lernerfolg. Aus diesem Grund sollen die beiden genannten Faktoren im Rahmen der vorliegenden Studie genauer untersucht werden. Dabei werden verschiedene Benutzergruppen gebildet und hinsichtlich ihrer Ergebnisse miteinander verglichen.

Zunächst werden die Ergebnisse der Akzeptanzbefragung von summativer und formativer Evaluation miteinander in Beziehung gesetzt und im Hinblick auf das Vorliegen signifikanter Unterschiede untersucht. Erwartet wird dabei, daß die Teilnehmer der summativen Evaluation das Lernprogramm aufgrund einer weiteren Optimierung positiver bewerten als die Teilnehmer der formativen Evaluation.

Weiterhin wird überprüft, ob sich Probanden mit unterschiedlicher Vorerfahrung im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen in ihrer Einstellung bzgl. dieser Art von Programmen unterscheiden. Außerdem wird untersucht, ob die Vorerfahrung mit Lernprogrammen einen Einfluß auf den Lernzuwachs besitzt.

Abschließend geht es um die Frage, ob und - wenn ja - welchen Einfluß die Darbietung interaktiver Elemente auf den Lernerfolg hat. Hierfür werden zwei Untersuchungsgruppen, die verschiedene Versionen des Lernprogramms bearbeitet haben, mit Hilfe eines Wissenstests miteinander verglichen.

In den entsprechenden Unterkapiteln werden die einzelnen Fragestellungen noch einmal ausführlich dargelegt und begründet. Dort findet auch die Formulierung der für die jeweilige Untersuchung relevanten Hypothesen statt.

9.2 Methode

9.2.1 Instrumente

9.2.1.1 Revision des Einstellungsfragebogens

Auf die Entwicklung und Beschreibung des Fragebogens zur Erfassung der Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Medizin-Studium ist bereits ausführlich in Kapitel 8.2.1.1 eingegangen worden. Dieser Fragebogen wurde bereits zur formativen Evaluation des Lernprogramms ‚Multi-media in der chirurgischen Ausbildung‘ eingesetzt und konnte sich dort bewähren. Deswegen schien für einen weiteren Einsatz des Fragebogens eine Überarbeitung nicht nötig. Der Einstellungsfragebogen konnte in der bereits beschriebenen Form auch in der abschließenden Evaluation Anwendung finden (vgl. auch Kap. 8.2.1.1).

Für eine bessere Übersichtlichkeit sollen im folgenden allerdings noch einmal die sieben vollstandardisierten Items des Fragebogens vorgestellt werden, wobei (+) für eine positiv gepolte und (-) für eine negativ gepolte Frage steht:

1. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe computerbasierter Lernprogramme gut darstellen. (+)
2. Die Bearbeitung fallbasierter Computer-Lernprogramme ermöglicht nur einen geringen Lernerfolg. (-)
3. In fallbasierten Lernprogrammen kann die Behandlung von Patienten nicht in ausreichendem Maße simuliert werden. (-)
4. Die eigenständige Bearbeitung eines fiktiven Patienten am Computer ermöglicht einen ersten Einblick in die spätere Praxis des Arztes. (+)
5. Fallbasierte Computer-Lernprogramme bieten eine gute Möglichkeit, um die Problematik von Diagnosefindung und Therapieentscheidung zu vermitteln. (+)
6. Ein fallbasiertes Computer-Lernprogramm kann den Unterricht am Krankenbett (bedside-teaching) ersetzen. (-)
7. Ein großer Vorteil computerbasierter Lernprogramme besteht in der Präsentation medizinischer Videos und Abbildungen. (+)

Die Beantwortung dieser sieben vollstandardisierten Items erfolgt anhand einer fünfstufigen, bipolaren Ratingskala mit den Polen 1 = ‚trifft gar nicht zu‘ und 5 = ‚trifft zu‘. Hierbei handelt es sich um dieselbe Ratingskala, die auch bei der Beantwortung des Akzeptanzfragebogens Verwendung findet.

9.2.1.2 Die Print-Version

Wie bereits eingangs erläutert, soll im Rahmen der summativen Evaluation unter anderem überprüft werden, inwieweit das Medium der Informationsdarbietung einen Einfluß auf den Lernerfolg ausübt. Insbesondere soll untersucht werden, in welcher Form sich die Darbietung interaktiver Elemente auf den Lernzuwachs auswirkt.

Um dies überprüfen zu können, wurden zwei unterschiedliche Medien zur Informationsdarbietung verwendet. So wurde einer der Untersuchungsgruppen die fallbasierte Computer-Version des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ mit einer Reihe interaktiver Elemente zur Bearbeitung angeboten (vgl. Kap. 5). Die zweite Untersuchungsgruppe erhielt dagegen einen Ausdruck des fallbasierten Lernprogramms auf Papier, bei dem – zwangsläufig – auf die Darbietung interaktiver Elemente verzichtet wurde.

Aufgrund der interaktiven Elemente und der Berücksichtigung der dort dargebotenen Informationen war jedoch ein einfacher Ausdruck der Lernprogrammseiten der Computer-Version auf Papier nicht möglich. Aus diesem Grund wurden die Inhalte des fallbasierten Lernprogramms mit Hilfe des Computerprogramms PowerPoint 97 neu gestaltet, wobei darauf geachtet wurde, daß sich die beiden Versionen im Layout möglichst wenig voneinander unterscheiden.⁴⁷ Außerdem wurde in der Print-Version auch der Aufbau des Lernprogramms mit den Ebenen ‚Einführung‘, ‚Patientenfall‘, ‚Patientenakte‘ und ‚Lehrbuch‘ beibehalten.

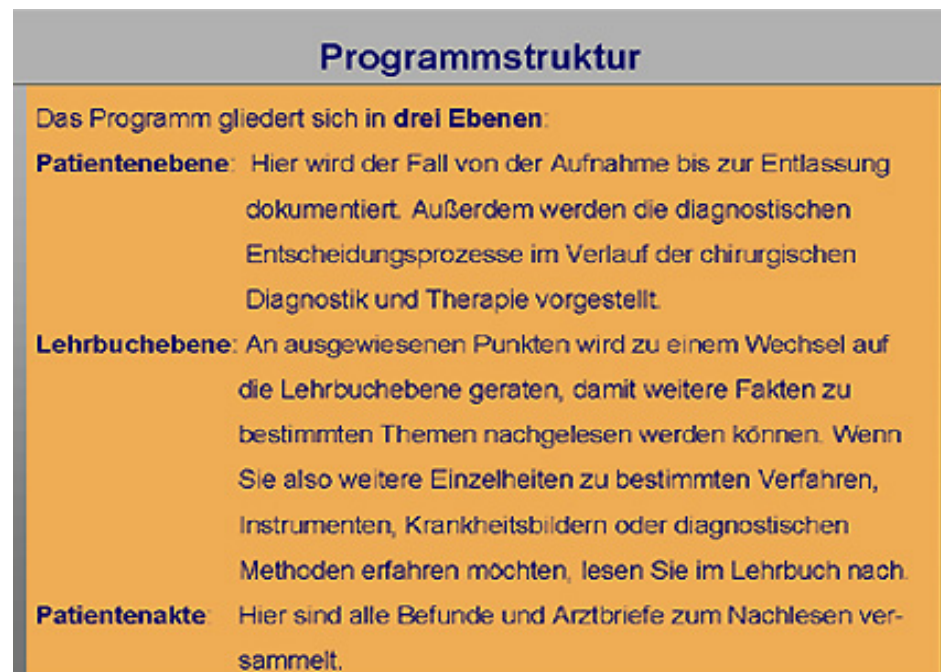


Abb. 34: Screenshot aus dem Programmteil ‚Einführung‘ der Print-Version des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘

⁴⁷ Da die Urheberrechte für die Print-Version des Lernfalls ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ bei der Klinik und Poliklinik für Visceral- und Gefäßchirurgie der Universität zu Köln liegen, werden die entsprechenden Ausdrücke in dieser Arbeit nicht veröffentlicht.

Lediglich die interaktiven Elemente, wie Video, Audio oder auch die Verwendung von Hotwords, wurden in der Print-Version des Lernprogramms in abweichender Form dargestellt. So wurden den Teilnehmern dieser Untersuchungsgruppe beispielsweise an Stelle von Videofilmen entsprechende Standbilder, wie sie auch im traditionellen Lehrbuch zu finden sind, präsentiert.

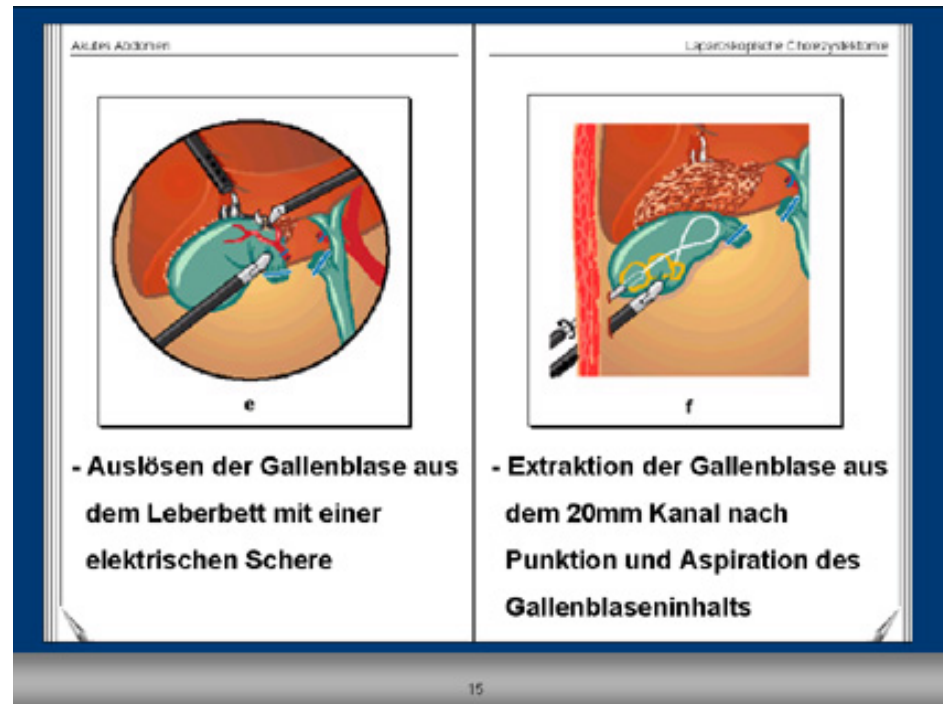


Abb. 35: Screenshot aus dem Programmteil ‚Lehrbuch‘ der Print-Version des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘

Informationen, die in der Computer-Version per Hotword wahlweise abgerufen werden konnten, wurden in der Print-Version direkt präsentiert, so daß den Benutzern nicht die Möglichkeit gegeben war, eigenständig zu entscheiden, wie viele Informationen sie zu einem bestimmten Themengebiet abrufen wollten.

Ebenso konnten die in der Computer-Version verwendeten Tutor- und Expertenkommentare nicht in gleicher Form in die Print-Version übertragen werden; auch hier wurde deswegen eine Lösung in der Form angestrebt, daß den Benutzern die entsprechenden Informationen direkt präsentiert wurden.

Festhalten läßt sich demnach: Bei der Umsetzung der Computer-Version des Lernprogramms in eine Papier-Version wurde versucht, sowohl das Layout als auch die Menge der dargebotenen Informationen möglichst getreu zu übertragen, so daß diese Faktoren als potentielle Störvariablen im Hinblick auf einen durch die Programmbearbeitung hervorgerufenen Lernzuwachs ausschieden. Lediglich hinsichtlich der Darbietung interaktiver Elemente unterschieden sich die beiden Versionen deutlich voneinander. So wurden in der Print-Version weder Videos noch Animationen oder Ton verwendet. Außerdem gab es keine unterschiedlich

tiefen Ebenen der Informationsdarbietung, sondern die Probanden erhielten alle dargebotenen Informationen auf einen Blick.

9.2.2.3 Der Wissenstest

Wie bereits beschrieben, bestand ein Anliegen der summativen Evaluation darin, zu untersuchen, in welchen Ausmaß sich die Faktoren ‚Interaktivität‘ und ‚Multimedia‘ auf den Lernzuwachs auswirken. Aus diesem Grund sollten die beiden Untersuchungsgruppen ‚Computer-Gruppe‘ und ‚Print-Gruppe‘ nach Durcharbeiten ihrer jeweiligen Version des Lernprogramms einen Wissenstest bearbeiten, der insbesondere die Informationen interaktiver und multimedialer Elemente des Lehr- und Lernsystems abfragte.

Insgesamt wurden in Form eines Paper-Pencil-Tests 13 Fragen entworfen, die unterschiedliche, im Computerlernprogramm interaktiv dargestellte Themen behandelten. Neben der Abfrage programmspezifischen Wissens wurde außerdem versucht, zu überprüfen, inwieweit den Studenten durch die Bearbeitung ihrer Version des Lernprogramms das Vorgehen der diagnostischen Entscheidungsfindung und die Patientenbehandlung im Sinne einer rationellen Diagnostik vermittelt werden konnte (siehe Frage 13 des Wissenstests).

Zur Beantwortung der Fragen wurden zwei unterschiedliche Formen der Antwortmöglichkeit gewählt: bei neun der 13 Fragen wurden die Studenten aufgefordert, ihre Antworten in Form von Freitext einzugeben, die übrigen vier Fragen enthielten Multiple-Choice-Antwortmöglichkeiten.

Für die Bearbeitung des Wissenstests wurde einer Dauer von 15 Minuten veranschlagt.

Im folgenden werden kurz die 13 Fragen des Wissenstests skizziert und - in Klammern - die jeweiligen Formen der Antwortmöglichkeit angegeben. Außerdem wird zu jeder einzelnen Frage kurz dargestellt, auf welche in der Computer-Version verwendete, interaktive Präsentationsform sie sich bezieht:

1. Als typische Risikofaktoren für das Auftreten von Gallensteinen werden die sogenannten 5F's der angelsächsischen Schule genannt. Was bezeichnen sie im einzelnen? (Freitexteingabe)
interaktives Element: Hotword, zu dem die Informationen wahlweise abgerufen werden können
2. Eine mögliche Therapie-Option zur Behebung des Gallensteinleidens ist die laparoskopische Cholezystektomie. Wie viele Zugänge durch den Oberbauch werden bei diesem Verfahren benötigt? (Freitexteingabe)
interaktives Element: vertontes Video

3. Nach Durchführung einer endoskopischen Papillotomie können Gallensteine das Ostium in der Regel passieren. Nicht frei abgehende Steine müssen mit Hilfe eines bestimmten Gerätes geborgen werden. Wie wird dieses Gerät genannt? (Freitexteingabe)
interaktives Element: Hotword, zu dem die Informationen wahlweise abgerufen werden können
4. Pathogenetisch lassen sich zwei Arten von Gallengangssteinen unterscheiden. Welche sind dies? (Freitexteingabe)
interaktives Element: Hotword, zu dem die Informationen wahlweise in Form einer Computeranimation abgerufen werden können
5. Das Gallensteinleiden kann eine Reihe von Komplikationen zur Folge haben. Welches sind die sieben wichtigsten Komplikationen, die beim Gallensteinleiden auftreten können? (Freitexteingabe)
interaktives Element: Hotword, zu dem die Informationen wahlweise abgerufen werden können
6. Wird bei einem/r Patienten/in die Arbeitshypothese ‚Gallenkoliken‘ gestellt, so gilt es, bestimmte Differentialdiagnosen im Auge zu behalten. Welches sind die vier wichtigsten Differentialdiagnosen, die es zu berücksichtigen gilt? (Freitexteingabe)
interaktives Element: Expertenkommentar, der wahlweise als Hotword abgerufen werden kann
7. Es lassen sich drei Arten von Schmerztypen unterscheiden: a) Koliken, b) Entzündungen und c) Vernichtungsschmerzen. Ordnen Sie diese Schmerztypen den drei folgenden Schmerzkurven zu. (Zuordnungsaufgabe)



interaktives Element: Hotword, zu dem die Informationen wahlweise abgerufen werden können

8. Welche akuten abdominalen Erkrankungen gehören zum Schmerztyp ‚Vernichtungsschmerz‘? Kreuzen Sie in der Liste die entsprechenden Erkrankungen an. (Multiple-Choice-Aufgabe)

<input type="checkbox"/>	Gallenblasenruptur	<input type="checkbox"/>	Akute Adnexitis	<input type="checkbox"/>	Ileus
<input type="checkbox"/>	Pankreatitis	<input type="checkbox"/>	Extrauterin gravidität	<input type="checkbox"/>	Aneurysma
<input type="checkbox"/>	Rupturierte Ovarialzyste	<input type="checkbox"/>	Mesenterialinfarkt	<input type="checkbox"/>	Cholezystitis
<input type="checkbox"/>	Sympt. Gallensteinleiden	<input type="checkbox"/>	Appendizitis	<input type="checkbox"/>	Sympt. Uretersteinleiden
<input type="checkbox"/>	Stielgedrehte Ovarialzyste	<input type="checkbox"/>	Akute Divertikulitis	<input type="checkbox"/>	Penetr. Magenulkus

interaktives Element: Hotword, zu dem die Informationen wahlweise abgerufen werden können

9. Welche akuten abdominalen Erkrankungen gehören zum Schmerztyp ‚Kolik‘? Kreuzen Sie in der Liste die entsprechenden Erkrankungen an. (Multiple-Choice-Aufgabe)

<input type="checkbox"/>	Gallenblasenruptur	<input type="checkbox"/>	Akute Adnexitis	<input type="checkbox"/>	Ileus
<input type="checkbox"/>	Pankreatitis	<input type="checkbox"/>	Extrauterin gravidität	<input type="checkbox"/>	Aneurysma
<input type="checkbox"/>	Rupturierte Ovarialzyste	<input type="checkbox"/>	Mesenterialinfarkt	<input type="checkbox"/>	Cholezystitis
<input type="checkbox"/>	Sympt. Gallensteinleiden	<input type="checkbox"/>	Appendizitis	<input type="checkbox"/>	Sympt. Uretersteinleiden
<input type="checkbox"/>	Stielgedrehte Ovarialzyste	<input type="checkbox"/>	Akute Divertikulitis	<input type="checkbox"/>	Penetr. Magenulkus

interaktives Element: Hotword, zu dem die Informationen wahlweise abgerufen werden können

10. Welche akuten abdominalen Erkrankungen gehören zum Schmerztyp ‚Entzündung‘? Kreuzen Sie in der Liste die entsprechenden Erkrankungen an. (Multiple-Choice-Aufgabe)

<input type="checkbox"/>	Gallenblasenruptur	<input type="checkbox"/>	Akute Adnexitis	<input type="checkbox"/>	Ileus
<input type="checkbox"/>	Pankreatitis	<input type="checkbox"/>	Extrauterin gravidität	<input type="checkbox"/>	Aneurysma
<input type="checkbox"/>	Rupturierte Ovarialzyste	<input type="checkbox"/>	Mesenterialinfarkt	<input type="checkbox"/>	Cholezystitis
<input type="checkbox"/>	Sympt. Gallensteinleiden	<input type="checkbox"/>	Appendizitis	<input type="checkbox"/>	Sympt. Uretersteinleiden
<input type="checkbox"/>	Stielgedrehte Ovarialzyste	<input type="checkbox"/>	Akute Divertikulitis	<input type="checkbox"/>	Penetr. Magenulkus

interaktives Element: Hotword, zu dem die Informationen wahlweise abgerufen werden können

11. Im folgenden finden Sie eine Reihe von Begriffen. Diese bezeichnen Strukturen oder Befunde der Gallenblase, die sonographisch erkennbar sind. Wählen Sie aus den Strukturbezeichnungen jeweils diejenigen aus, die auf den Sonographie-Bildern zu sehen sind, und schreiben Sie sie unter die Bilder. (Zuordnungsaufgabe)

- verdickte Gallenblasenwand
- multiple Steine
- Septum
- Schlick
- Gallenblasenpoly
- gewundener Gallenblasenhals
- Solitärstein
- Schallschatten



interaktives Element: Diese Frage bezieht sich auf das gesamte Lehrbuchkapitel ‚Sonographie‘, in dem sowohl vertonte Videos als auch Hotwords verwendet wurden.

12. Im Lernfall zum ‚Akuten Abdomen‘ wurde Ihnen ein Ablaufdiagramm bezüglich der Therapie-Optionen beim Gallensteinleiden vorgestellt. Versuchen Sie nun, dieses Diagramm zu rekonstruieren, indem Sie die fehlenden Begriffe in die entsprechenden Felder eintragen. (Freitexteingabe)

interaktives Element: vertonte Computeranimation, die sich schrittweise aufbaut

13. Im folgenden werden Ihnen zwei Patienten vorgestellt. Sie erhalten jeweils die Befunde von Anamnese, Labor, Sonographie, i.v. Cholangiographie und Endoskopisch Retrograder Cholangiographie. Ihre Aufgabe ist es nun, im Sinne einer rationellen Diagnostik zu bestimmen, welche dieser Verfahren zur jeweiligen Diagnosestellung unbedingt nötig sind. Im Anschluß daran sollen Sie angeben, welche Therapie bei dem jeweiligen Patienten angezeigt ist. (Multiple-Choice-Aufgabe)

1. Fall:

Anamnese:

- 34-jährige Patientin
- Gallenstein als Zufallsbefund bei der Schwangeren-Vorsorgeuntersuchung
- Unauffällige vegetative Anamnese
- Keine Risikofaktoren bekannt
- Beschwerdefreiheit

Labor:

- Laborparameter durchweg normal

Sonographie:

- Leber nach Größe und Form normal, Binnenstruktur homogen, gering echophoniert
- Größe der Gallenblase 6,6cm x 5,5cm
- Gallenblasenwand zart
- Mindestens zwei Konkreme in der Gallenblase
- Ductus choledochus nicht erweitert
- Intrahepatische Gallenwege nicht dilatiert

- Ductus cysticus nicht beurteilbar
- i.v. Cholangiographie:
 - Zeitgerechte Kontrastmittelausscheidung
 - Zartes, steinfreies Gangsystem
 - Nachweis zweier ca. 1cm großer, schattengebender Konkreme in der Gallenblase
 - Nachweis einer guten Kontraktion der Gallenblase
- ERC:
 - Ductus cysticus offen
 - Nachweis einer Cholezystolithiasis
 - Schlankes intra- und extrahepatisches Gallenwegssystem bei einem
 - Prompten Kontrastmittelabfluß über eine unauffällige Papille

2. Fall:

Anamnese:

- stark übergewichtige Patientin
- Patientin berichtet über rezidivierende Gallenkoliken, vor allem nach Diätfehlern
- Sonographischer Nachweis einer Cholelithiasis
- Momentane Beschwerdefreiheit
- Kein Hinweis auf eine Cholestase
- Zustand nach Appendektomie

Labor:

- Laborparameter insgesamt unauffällig

Sonographie:

- wegen deutlicher Adipositas schlechte Untersuchungsbedingungen
- Gallenblase soweit beurteilbar nicht wandverdickt
- Gallenblase angefüllt mit zahlreichen Konkrementen
- Gallengang soweit einsehbar nicht dilatiert

i.v. Cholangiographie:

- Zeitgerechte Kontrastmittelausscheidung über ein zartes Gallengangssystem
- Ductus choledochus steinfrei
- Zahlreiche Konkreme in der Gallenblase
- Ductus cysticus offen
- Gute Kontraktion der Gallenblase auf Reizung

ERC:

- unauffälliger Gallengang
- Ductus cysticus offen
- Abgang des Ductus cysticus im mittleren Drittel

interaktives Element: Mit Hilfe dieser Frage soll der Erwerb diagnostischer Kompetenz und die Fähigkeit zur Patientenbehandlung im Sinne einer rationellen Diagnostik zu erfassen versucht werden.

Zusammenfassend läßt sich festhalten: Der Paper-Pencil-Test zur Überprüfung des Lernzuwachses wurde so konzipiert, daß er verschiedene, interaktiv dargebotene Elemente des Lernprogramms sowie die Fähigkeit zur diagnostischen Entscheidungsfindung erfaßte. Insgesamt umfaßte er 13 Items, von denen neun in Form von Freitexteingaben und vier in Form von Multiple-Choice-Antworten zu beantworten waren.

Für die Bearbeitung des Wissenstests wurde eine Dauer von 15 Minuten veranschlagt.

Der im Rahmen der summativen Evaluation des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ eingesetzte Wissenstest befindet sich im Materialband 4.

9.2.2.4 Revision des Akzeptanzfragebogens

Auf die Entwicklung und Beschreibung des Akzeptanzfragebogens ist schon ausführlich in Kap. 8.2.1.2 eingegangen worden. Dieser Fragebogen wurde bereits sowohl in der Voruntersuchung und - in korrigierter Form - in der formativen Evaluation des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ eingesetzt und evaluiert.

Da im Rahmen der summativen Evaluation keine abschließende Lernerfolgsüberprüfung mit Hilfe des Computerprogramms sondern ein Paper-Pencil-Test (vgl. Kap. 9.2.2.3) geplant war, schien es nötig, den Fragebogen im Hinblick auf entsprechenden Items zu prüfen und gegebenenfalls zu korrigieren.

Eine Durchsicht der Items erbrachte, daß die Frage 43 (‚Die abschließende Möglichkeit zur Überprüfung des Lernerfolgs ist noch nicht ausreichend ausführlich.‘) der Version 2 des Akzeptanzfragebogens dieses Kriterium erfüllte und folglich für die Version 3 gestrichen wurde.

So ergab sich für die summative Evaluation des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ folgender Akzeptanzfragebogen:⁴⁸

⁴⁸ (+) und (-) hinter den Fragen stehen jeweils für eine positive bzw. negative Polung der Fragen.

Inhalte des Programms:

1. Ich habe genügend Informationen zum Krankheitsbild erhalten. (+)
2. Das Programm ist überladen mit Detailinformationen. (-)
3. Da Programm vermittelt das Fachwissen auf zu hohem Niveau. (-)
4. Wichtige Fachbegriffe wurden ausreichend erläutert. (+)
5. Die Bearbeitung des Falls war zu schwierig. (-)
6. Im Programm fehlen wichtige Teile des Basiswissens zum Krankheitsbild. (-)
7. Die Problematik der Diagnose- und Therapieentscheidung ist gut herausgearbeitet worden. (+)
8. Die ‚Lehrbuchebene‘ bietet genügend Hintergrundinformationen zum Krankheitsbild. (+)
9. Die Unterscheidung zwischen grundlegenden Lerninhalten und ergänzendem Spezialwissen wird nicht deutlich. (-)
10. Es fehlt mir eine ausführliche Einführung in das Programm. (-)
11. Das Programm bietet an den richtigen Stellen ausreichende Zusammenfassungen. (+)

Motivation:

12. Das Computer-Programm ist eine wichtige Ergänzung des Lehrbuchs. (+)
13. Das am einzelnen Patientenfall orientierte Vorgehen regt zum Mitdenken an. (+)
14. Ich bin durch das Lernprogramm nicht motiviert worden, mehr über das bearbeitete Krankheitsbild zu erfahren. (-)
15. Die enge Anlehnung an einen Patientenfall war für mich nicht hilfreich. (-)
16. Das Programm bietet eine gute Vorbereitung für die spätere Praxis. (+)
17. Mein Interesse an weiteren fallbasierten Lernprogrammen ist geweckt worden. (+)
18. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe derartig gestalteter Programme nicht gut vermitteln. (-)

Abbildungen:

19. Die reichhaltige Nutzung bildgebender Verfahren bietet einen guten Einstieg in die Thematik. (+)
20. Die gezeigten Videoclips sind sehr hilfreich. (+)
21. Es sollten mehr Filme und Abbildungen verwendet werden. (-)
22. Die Filme und Grafiken sind ausreichend erläutert worden. (+)
23. Das medizinisch Wesentliche lässt sich auf den Grafiken/Videos nur schwer erkennen. (-)

Text:

- 24. Die Schrift ist gut lesbar. (+)
- 25. Die Sachtexte sind zu knapp formuliert. (-)
- 26. Die Instruktionen sind gut verständlich. (+)
- 27. Die medizinischen Befunde sind exakt beschrieben. (+)
- 28. Die gegebenen medizinischen Erläuterungen sind zu wenig informativ. (-)

Programmbedienung:

- 29. Die Einführung in die Bedienung des Programms ist gut verständlich. (+)
- 30. Der Wechsel zwischen ‚Patientenfall‘, ‚Lehrbuch‘ und ‚Akte‘ wird leicht gemacht. (+)
- 31. Ein Überblick über das gesamte Lernprogramm in Form einer graphischen Darstellung ist noch unbedingt erforderlich. (-)
- 32. Die ‚Tutor‘- und ‚Experten‘-Kommentare sind zu knapp formuliert. (-)
- 33. Die Anordnung der Bedienungselemente ist verwirrend. (-)
- 34. Die verschiedenen Programmbereiche (Lehrbuch, Patientenebene, Akte) sollten durch das Design noch stärker unterschieden werden. (-)

Lernerfolg:

- 35. Die Fragen des Lernprogramms sind in ihrer Schwierigkeit angemessen. (+)
- 36. Es werden genügend medizinische Informationen vermittelt, um an den entsprechenden Stellen eigene Entscheidungen treffen zu können. (+)
- 37. Was ich behalten habe, bezieht sich hauptsächlich auf den Patientenfall. (-)
- 38. Das Wissen aus dem ‚Lehrbuch‘ konnte ich mir gut merken. (+)
- 39. Es machte mir Spaß, an den entsprechenden Stellen Entscheidungen treffen zu können. (+)
- 40. Durch die ausführliche Darstellung eines bestimmten Patientenfalls habe ich zu wenig über den Krankheitsverlauf bei anderen Patienten erfahren. (-)
- 41. Durch das Programm ist nach meiner Einschätzung nur ein geringer Lernerfolg erreichbar. (-)
- 42. Der Verlauf einer vollständigen Patientenbehandlung ist im Programm angemessen dargestellt. (+)

Interaktivität:

- 44. Die interaktiven Eingriffsmöglichkeiten haben mein Interesse erhöht, das Programm fortzusetzen. (+)
- 45. Das Lernprogramm sollte auch zwischendurch Möglichkeiten bieten, gelernte Inhalte zu überprüfen. (-)
- 46. Die Rückmeldungen nach eigenen Entscheidungen waren ausreichend informativ. (+)
- 47. Es war angenehm, das Lerntempo selber bestimmen zu können. (+)

48. Die Rückmeldungen auf meine Eingaben waren mir zu trocken. (-)
49. Die Bearbeitung des Programms war sehr abwechslungsreich. (+)
50. Die Instruktionen waren nicht eindeutig genug formuliert. (-)
51. Die Bedienung des Programms war stark gewöhnungsbedürftig. (-)

Fragen zum Verlauf:

52. Ich habe die Möglichkeit, mir individuell einen Weg durch das Programm zu suchen, genutzt. (+)
53. Die Bearbeitung des Programms war insgesamt sehr anstrengend. (-)
54. Ich bin den meisten Vorschlägen des Programms für die jeweilige Seitenfortsetzung gefolgt. (+)
55. Ich habe für das Programm mehr Zeit gebraucht, als ich erwartet habe. (-)
56. Ich habe häufig auf die Ebene des ‚Lehrbuchs‘ gewechselt. (+)
57. Ich habe häufig auf die Ebene der ‚Patientenakte‘ gewechselt. (+)
58. Eine Arbeitssitzung von ca. 2 Stunden reicht nicht aus, um einen Patientenfall vollständig durchzuarbeiten. (-)
59. Ich habe mehrmals im ‚Patientenfall‘ vor- und zurückgeblättert. (+)

Offene Fragen:

- Wie lange haben Sie jetzt mit dem Programm gearbeitet?
- Wie lange könnten Sie täglich im Studium mit einem entsprechenden Programm arbeiten?
- Wie lange könnten Sie ohne Unterbrechung mit einem entsprechenden Programm arbeiten (wenn Sie keine anderen Verpflichtungen hätten)?
- Was hat Ihnen am Lernprogramm besonders gut gefallen?
- Was hat Ihnen am Lernprogramm gar nicht gefallen?
- Welche Verbesserungsvorschläge haben Sie zum Programm zu machen?
- Wenn Sie sich noch einmal Ihre anfangs formulierte Einstellung bzgl. Computer-Lernprogrammen in der Medizin vergegenwärtigen, haben sich Ihre Erwartungen bzw. Befürchtungen bestätigt?
- Mit welcher Art Rechner arbeiten Sie überwiegend?

Die endgültige Version des Akzeptanzfragebogens zur summativen Evaluation des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ enthielt demzufolge neben probandenspezifischen Angaben wie Alter, Geschlecht und Semesterzahl 58 vollstandardisierte und acht teilstandardisierte Fragen.

Zur Beantwortung der Items wurde eine fünfstufige, bipolare Ratingskala mit den Polen 1='trifft gar nicht zu' und 5='trifft zu' verwendet. Als Bearbeitungszeit wurden 10-15 Minuten veranschlagt.⁴⁹

9.2.2 Statistische Auswertungsverfahren

Die statistische Auswertung der Daten zur summativen Evaluation des Lernprogramms 'Multimedia in der chirurgischen Ausbildung' erfolgte mit Hilfe des *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), Version 8.0 für Windows NT 4.0.

Vergleichbar der formativen Evaluation war es auch das Ziel der abschließenden Effizienzprüfung, verschiedene Gruppen im Hinblick auf signifikante Unterschiede bzw. Auffälligkeiten miteinander zu vergleichen. Da die mit Hilfe der Fragebögen erhobenen Daten streng genommen ordinales Skalenniveau aufwiesen, jedoch mit Lienert (1989) Intervallskalenniveau unter der Voraussetzung gleicher Abstände zwischen den Merkmalsausprägungen angenommen werden konnte, wurde zur Überprüfung signifikanter Unterschiede verschiedener Stichproben der summativen Evaluation der t-Test bzw. Welch-Test für unabhängige Stichproben herangezogen. Diese statistischen Testverfahren setzen neben Intervallskalenniveau auch eine annähernde Normalverteilung der erhobenen Daten voraus.⁵⁰ Dabei kann mit Diehl & Arbinger (1990) angenommen werden, daß Stichprobenverteilungen des Mittels bereits bei einem $n = 20$ in ausreichender Näherung der Normalform folgen.⁵¹

⁴⁹ Der im Rahmen der summativen Evaluation verwendete Akzeptanzfragebogen befindet sich im Materialband 56.

⁵⁰ Siehe hierzu auch Anhang 10, in dem die Histogramme der einzelnen Items zeigen, daß die Stichprobenverteilung von M der Normalform hinreichend angenähert ist, um die Verwendung parametrischer Testverfahren zu rechtfertigen.

⁵¹ Diehl & Arbinger (1990, S. 38-39) schreiben weiter: „Im Fall nichtnormaler Populationen gilt bezüglich der Stichprobenverteilung des Mittels der zentrale Grenzwertsatz (Dien & Leutner, 1977, S. 167). Dieser sagt im Hinblick auf die Form der Verteilung folgendes aus: Die Stichprobenverteilung des Mittels strebt zur Normalform – gleichgültig, auf welche Art und wie stark die Werteverteilung in der Population von dieser Form abweicht. Die Näherung der Stichprobenverteilung an eine Normalverteilung wird dabei mit zunehmendem Stichprobenumfang n immer enger. Befunde aus Monte-Carlo-Studien von Bradley (1971, 1973) machen allerdings deutlich, daß die ‚normalisierende Kraft‘ des zentralen Grenzwerteffekts bei Vorliegen von schiefen Populationsverteilungen nicht überschätzt werden darf. So konnte er zeigen, daß bei (stark) L-förmigen Verteilungen es sehr großer Stichprobenumfänge bedarf, bevor die Stichprobenverteilung von M der Normalform hinreichend angenähert ist. Bei den in der psychologischen Forschung üblichen Stichprobenumfängen sollte man deshalb nur bei schwächeren Abweichungen der Populationsverteilung von der Symmetrie (voll) auf den Grenzwerteffekt vertrauen. Als relativ unproblematisch erwies sich dagegen sowohl bei Bradley als auch in einer eigenen Simulationsstudie der Fall von nichtnormalen, aber (annähernd) symmetrischen Populationsverteilungen. Hier folgt die Stichprobenverteilung des Mittels bereits bei $n = 20$ in guter Näherung der Normalform.“

Überprüft man mit Hilfe des SPSS-Programms Mittelwerte unabhängiger Stichproben im Hinblick auf signifikante Unterschiede, so erfolgt immer auch gleichzeitig eine Prüfung auf Homogenität der entsprechenden Varianzen. Varianzhomogenität stellt neben Intervallskalenniveau und Normalverteilung der erhobenen Daten eine weitere Voraussetzung für die Anwendung des t-Tests für unabhängige Stichproben dar. Ergibt dabei der Levene-Test auf Prüfung der Varianzhomogenität bei einem Signifikanzniveau von $\alpha = 0,200$, daß die Varianzen gleich sind, so kann der t-Test für unabhängige Stichproben Anwendung finden. Bei ungleichen Varianzen erweist sich dagegen der Welch-Test als geeignetes Verfahren (Diehl & Arbinger, 1990), da dieser keine Varianzhomogenität der Daten voraussetzt.

Die Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede bei formativer und summativer Evaluation erfolgte nicht mittels des t-Tests für unabhängige Stichproben sondern mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests für unabhängige Stichproben. Hier wurde aufgrund der geringen Stichprobengröße von $n = 14$ Teilnehmern bei der formativen Evaluation auf ein nicht-parametrisches Testverfahren zurückgegriffen, da dieses keine annähernde Normalverteilung der erhobenen Daten als Anwendungsvoraussetzung aufweist. Zur Interpretation der Ergebnisse werden jedoch nicht die bei nicht-parametrischen Verfahren verwendeten Rangwerte herangezogen, sondern für eine bessere Vergleichbarkeit aller erhobenen Daten wird auf die entsprechenden Gruppenmittelwerte Bezug genommen.

Zur Berechnung nominal skalierten Daten mit dichotomer Merkmalsausprägung wurde der χ^2 -Test herangezogen. Werden dabei erhobene Daten von mehr als 20 Versuchspersonen ausgewertet, so wird der Pearson'sche Korrelationskoeffizient errechnet. Bei diesem Korrelationskoeffizienten handelt es sich um einen Approximationswert, der nur dann interpretierbar ist, wenn die erwartete Häufigkeit pro Zelle ≥ 5 ist. Handelt es sich um die Auswertung der Daten von weniger als 20 Versuchspersonen, so erfolgt die Berechnung des Korrelationskoeffizienten nach dem Fisher's Exakter Test. Bei diesem Koeffizienten handelt es sich im Gegensatz zum Pearson'schen Korrelationskoeffizienten nicht um einen Approximationswert sondern um einen exakten Testwert.

In Kap. 8.2.2 wurde bereits die sprachliche Unterscheidung verschiedener Niveaus der Irrtumswahrscheinlichkeit vorgestellt. Hierbei werden bedeutsame Unterschiede in *signifikante* ($\alpha = 0,05$), *sehr signifikante* ($\alpha = 0,01$) und *hoch signifikante* ($\alpha = 0,001$) Unterschiede unterteilt. Diese eindeutige sprachliche Differenzierung soll auch bei der Interpretation der im nachfolgenden besprochenen Ergebnisse Anwendung finden, wobei zum Nachweis gruppenspezifischer Signifikanzen ein 5%-Signifikanzniveau als ausreichend angesehen wird. Soll dagegen die Nullhypothese beibehalten werden, so wird ein Signifikanzniveau von $\alpha = 0,1$ zugrunde gelegt, um auf diese Weise den β -Fehler möglichst gering zu halten.⁵²

⁵² Genauer zum α -Fehler und β -Fehler findet sich in Kap. 8.2.2.

In Kap. 8.2.2 ist bereits darauf hingewiesen worden, daß es im Hinblick auf die praktische Anwendbarkeit der erzielten Ergebnisse notwendig ist, neben der Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede auch zu untersuchen, wie stark sich die jeweiligen Gruppenmittelwerte unterscheiden. Hierfür wird ein den erhobenen Daten entsprechender Korrelations- oder Determinationskoeffizient bestimmt (Diehl & Zöfel, 1990).

Da im Rahmen der summativen Evaluation der parametrische t-Test bzw. Welch-Test für unabhängige Stichproben als Signifikanztest herangezogen wird, soll zur Bestimmung der Effektgrößen der punktbiseriale Korrelationskoeffizient (r_{pb}) bzw. die Produkt-Moment-Korrelation berechnet werden.⁵³

Weiterhin soll – wie auch im Rahmen der formativen Evaluation – zur Interpretation der ermittelten Effektstärken die Differenzierung von Bühl & Zöfel (1996) in

- sehr geringe Korrelationen ($r < 0,2$)
- geringe Korrelationen ($r = 0,2 - 0,5$)
- mittlere Korrelationen ($r = 0,5 - 0,7$)
- hohe Korrelationen ($r = 0,7 - 0,9$) und
- sehr hohe Korrelationen ($r = 0,9 - 1,0$)

Berücksichtigung finden.

9.2.3 Design/Ablauf der Untersuchung

Ziel der summativen Evaluation war zum einen die Erfassung der Einstellung und Akzeptanz von Medizin-Studenten bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Medizin-Studium im allgemeinen und des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ im speziellen. Zum anderen sollte der durch die Programmbearbeitung hervorgerufene, auf interaktiven und multimediale Elementen beruhende Lernzuwachs erfaßt werden.

Für die abschließende Effizienzprüfung stand eine Untersuchungspopulation von $n = 48$ Studierenden der Medizin der Universität zu Köln zur Verfügung. Diese besuchten zum Zeitpunkt der Datenerhebung im Januar 2000 entweder die Hauptvorlesung ‚Allgemeine Chirurgie‘ oder das auf dieser Vorlesung aufbauende, zwei Semester später stattfindende sog. ‚chirurgische Blockpraktikum‘.⁵⁴

⁵³ Genauerer hierzu findet sich bei Diehl, J. M. & Arbinger, R. (1990): *Einführung in die Inferenzstatistik* (1. Aufl.). Eschenborn bei Frankfurt am Main: Klotz.

⁵⁴ Da zur summativen Evaluation des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ Medizin-Studenten aus unterschiedlichen Fachsemestern herangezogen worden waren, galt es zunächst zu überprüfen, ob es sich bei den Untersuchungsgruppen ‚Computer-Gruppe‘ und ‚Print-Gruppe‘ um jeweils homogene Stichproben handelte. Aus diesem Grund wurden pro Gruppe die Teilnehmer, die die Hauptvorlesung ‚Allgemeine Chirurgie‘ besuchten, und die Probanden, die an dem chirurgischen Blockpraktikum teilnahmen, auf signifikante Unterschiede untersucht. Die

Im Rahmen der Vorlesung bzw. des Blockpraktikums wurden die Studierenden über das Anliegen der Untersuchung unterrichtet und um ihre Mitarbeit gebeten. Alle Teilnehmer des Blockpraktikums und der überwiegende Teil derjenigen Studenten, die die Vorlesung besuchten, erklärten sich zur Mitarbeit bereit und nahmen im Januar 2000 an der Datenerhebung teil. Die Daten wurden in drei Gruppensitzungen erhoben, wobei pro Untersuchungstermin eine Dauer von 2,5 Stunden veranschlagt worden war.

Vor Beginn der jeweiligen Versuchsdurchführung wurden die Teilnehmer noch einmal kurz über das Anliegen der Studie aufgeklärt. Anschließend wurden die Probanden per Losverfahren den beiden Untersuchungsgruppen ‚Computer-Gruppe‘ und ‚Print-Gruppe‘ zugeteilt. Die weitere Untersuchung dieser beiden Gruppen fand dann in separaten Räumen statt. Jede der beiden Gruppen erhielt von dem entsprechenden Versuchsleiter noch einmal eine genaue Instruktion. Nach der Angabe einiger demographischer Daten wurden die Probanden zur Beantwortung des Einstellungsfragebogens bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Medizin-Studium angehalten. Im Anschluß daran arbeiteten die Versuchsteilnehmer ihre jeweilige Version des Lernfalls – Computer-Version oder Print-Version – durch. Um zu überprüfen, inwieweit das Lernprogramm aus sich selbst heraus verständlich war, wurden alle Probanden dazu aufgefordert, den Fall eigenständig zu bearbeiten und sich nur ‚bei Schwierigkeiten‘ an den entsprechenden Versuchsleiter zu wenden. Für die ‚Computer-Gruppe‘ war die Einleitung zum Lernprogramm auf den Rechnern gestartet; die Teilnehmer der ‚Print-Gruppe‘ wurden instruiert, mit dem entsprechenden Ausdruck zu beginnen. Nach der Durchsicht der Einführung, in der noch einmal Ziele und wichtige Hinweise zum Aufbau und der Bedienung des Lehr- und Lern-Systems nachzulesen waren, bearbeiteten die Probanden den Lernfall zur ‚Akuten Galle‘. Wenn die Untersuchungsteilnehmer der Ansicht waren, den Fall in ausreichendem Maße durchgearbeitet zu haben, erhielten sie von den Versuchsleitern einen Wissenstest, der noch einmal bestimmte, im Lernprogramm besprochene Themengebiete abfragte. Im Anschluß an diesen Wissenstest füllten die Probanden der ‚Computer-Gruppe‘ den Fragebogen zur Akzeptanz fallbasierter Computer-Lernprogramme aus.

Alle 48 Probanden konnten ihre Version des Lernprogramms, die entsprechenden Fragebögen und den Wissenstest in der veranschlagten Zeit von 2,5 Stunden durcharbeiten. Im Durchschnitt benötigen sie 66,09 Minuten ($SD = 16,77$), Minimal- und Maximalwert lagen bei 35 bzw. 105 Minuten. Die Erfassung der individuellen Bearbeitungszeiten erfolgte durch den jeweiligen Versuchsleiter.

Abschließend wurde allen Probanden noch einmal für ihre Mitarbeit gedankt.

Auswertung der Daten erbrachte, daß sich die Medizin-Studenten unterschiedlicher Fachsemester in den für diese Untersuchung relevanten Bereichen nicht in signifikanter Weise voneinander unterscheiden (siehe auch Anhang 11 und Anhang 12).

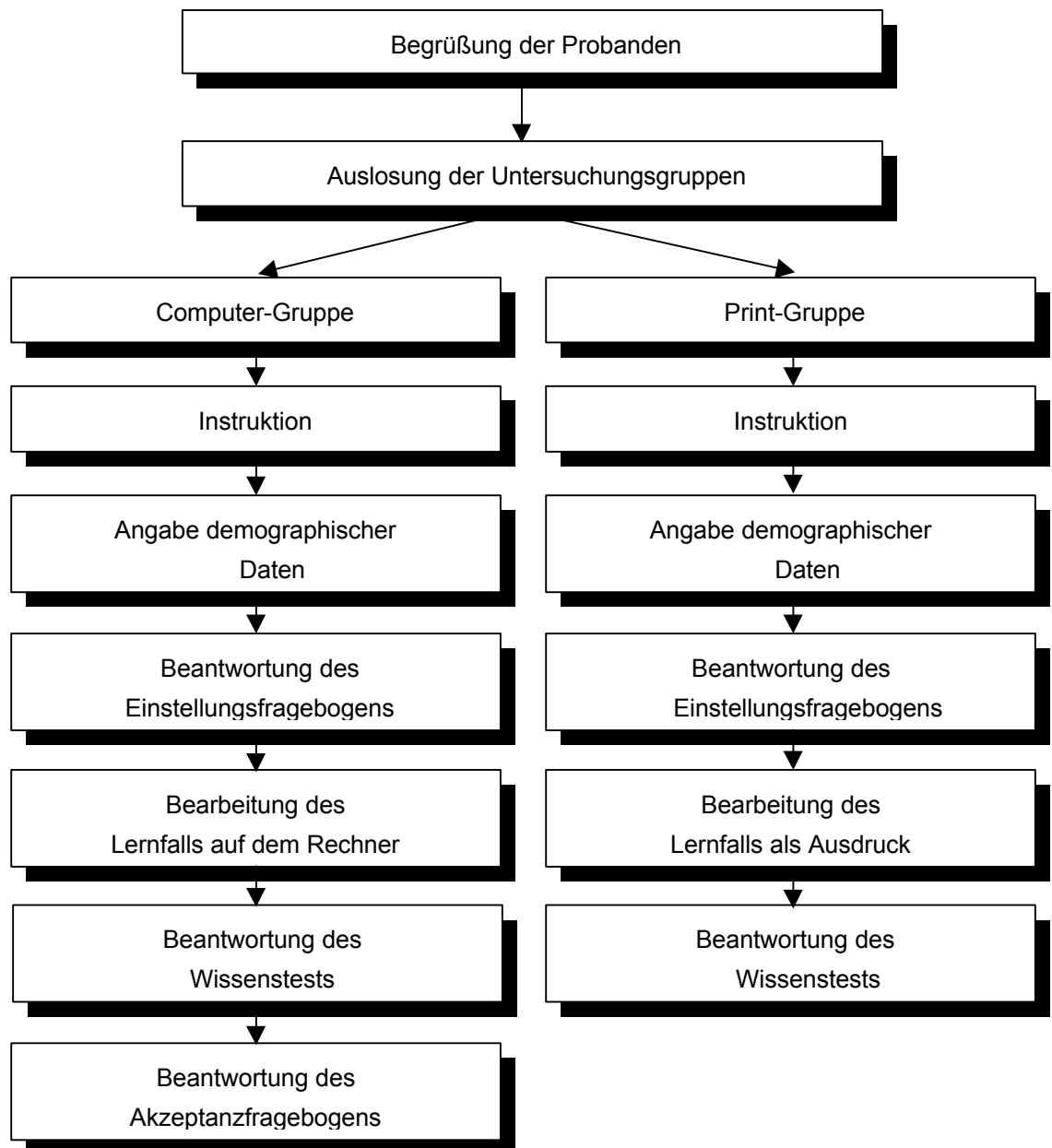


Abb. 36: Schematische Darstellung des Versuchsablaufs der summativen Evaluation

9.2.4 Untersuchungspopulation

Unter Berücksichtigung der Fragestellung (vgl. Kap. 9.1) sollte die Untersuchungspopulation der summativen Evaluation möglichst der potentiellen Zielgruppe des Lernprogramms entsprechen. Ziel der abschließenden Effizienzprüfung war also nicht länger eine Bewertung des Programms aus der Sicht von sog. ‚Quasi-Experten‘, sondern aus der Sicht von Probanden, die über denselben Wissensstand verfügen wie die spätere Zielgruppe des Lernprogramms. Aus diesem Grund wurden für die abschließende Effizienzprüfung als

Versuchspersonen diejenigen Studierenden der Medizin der Universität zu Köln herangezogen, die zum Zeitpunkt der Datenerhebung entweder die Hauptvorlesung ‚Allgemeine Chirurgie‘ besuchten oder an dem auf dieser Vorlesung aufbauenden, zwei Semester später stattfindenden sog. ‚chirurgischen Blockpraktikum‘ teilnahmen.

Die Teilnahme an der summativen Evaluation war freiwillig. Im Rahmen der Vorlesung bzw. des Blockpraktikums wurden die Studierenden um ihre Mitarbeit gebeten und in groben Zügen über das Anliegen der Untersuchung informiert. Außerdem wurde ihnen versichert, daß ihre Daten vertraulich behandelt würden.

Die endgültige Stichprobe der abschließenden Evaluation bestand aus 48 Medizin-Studenten der Universität zu Köln. Alle Untersuchungsteilnehmer besuchten zum Zeitpunkt der Datenerhebung entweder die Hauptvorlesung ‚Allgemeine Chirurgie‘ oder das auf dieser Vorlesung aufbauende ‚chirurgische Blockpraktikum‘. Von den 48 Probanden waren 17 männlich und 31 weiblich. Dies entspricht einem Geschlechterverhältnis von männlichen gegenüber weiblichen Probanden von 1:1,8. Das durchschnittliche Alter der Versuchspersonen lag bei 24,98 Jahren ($SD = 3,61$), wobei jüngster und ältester Proband 22 bzw. 38 Jahre alt waren. Die Teilnehmer befanden sich nach eigenen Angaben im 5.-9. Fachsemester ($M = 6,77$, $SD = ,78$). Alle Versuchspersonen verfügten über Erfahrung im Umgang mit dem Computer, wobei 22,92% der Probanden diese als ‚gering‘ einstuften, 66,67% ihre Vorerfahrung als ‚durchschnittlich‘ bewerteten und 10,42% nach eigener Ansicht über eine ‚hohe‘ Computererfahrung verfügten. Hinsichtlich der Vorerfahrung im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen gaben 18,75% der Probanden an, überhaupt keine Vorerfahrung zu besitzen, 39,58% der Untersuchungsteilnehmer bewerten diese als ‚gering‘ und 41,67% als ‚durchschnittlich‘. Über eine ‚hohe‘ Vorerfahrung im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen verfügte nach eigenen Angaben keiner der Untersuchungsteilnehmer.⁵⁵

⁵⁵ Eine ausführliche Beschreibung der Untersuchungspopulation der summativen Evaluation befindet sich im Anhang 13.

9.3 Gruppenspezifischer Vergleich: Summative und formative Evaluation

9.3.1 Fragestellung und Hypothesen

In der Vorstudie konnte gezeigt werden, daß die dort untersuchten Probanden weite Teile des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ positiv bis sehr positiv bewerteten.

Basierend auf den Ergebnissen dieser Studie fand dann eine weitere Überarbeitung des Lehr- und Lern-Systems statt. Positiv bis sehr positiv bewertete Bereiche des Akzeptanzfragebogens wurden um noch fehlende Inhalte ergänzt; weniger gut beurteilte Themenkomplexe wurde noch einmal auf ihr didaktisches Konzept hin überprüft und entsprechende Korrekturen wurden vorgenommen.

Im Rahmen der formativen Evaluation wurde dann zum einen verglichen, ob bereits in der Voruntersuchung (sehr) positiv beurteilte Programmbereiche von den Teilnehmern der formativen Evaluation in entsprechender Art und Weise bewertet wurden. Zum anderen wurde untersucht, ob eine Überarbeitung der weniger gut eingeschätzten Themenkomplexe zu deren Optimierung beigetragen hatte.

Der gruppenspezifische Vergleich von Voruntersuchung und formativer Evaluation erbrachte die Bestätigung der Vermutung, daß bereits in der Voruntersuchung (sehr) positiv beurteilte Programmbereiche auch von den Teilnehmern der formativen Evaluation in eben dieser Form bewertet wurden. Die Annahme, daß eine Überarbeitung der weniger gut beurteilten Programmteile zu einer besseren Bewertung im Rahmen der formativen Evaluation geführt hatte, konnte dagegen nicht bestätigt werden.

Eine mögliche Interpretation dieser Ergebnisse besteht darin, daß die Teilnehmer der Voruntersuchung aufgrund der Bearbeitung einer wenig konkreten Programmversion die Inhalte des Lernfalls für eine Bewertung auf eine mögliche Endversion des Programms abstrahierten. Die Probanden der prozeßbegleitenden Effizienzprüfung erhielten dagegen eine zwar immer noch in der Entwicklung befindliche, aber bereits sehr viel konkretere Version des Lernfalls. Hier schien eine Abstraktion auf eine Endversion des Programms zur Bewertung nicht nötig. Träfe dieser Erklärungsansatz zu, so würde dies aber auch bedeuten, daß das Lernprogramm mit fortschreitender Entwicklung immer weniger den Vorstellungen der Studenten entspricht.

Im Rahmen der summativen Evaluation soll nun untersucht werden, inwieweit sich die Teilnehmer von prozeßbegleitender und abschließender Effizienzprüfung hinsichtlich ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Medizin-Studium im allgemeinen und der Bewertung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ im speziellen voneinander unterscheiden. Von besonderem Interesse ist dabei die Frage, wie die Teilnehmer der summativen Evaluation die Programmbereiche ‚Abbildungen‘, ‚Lernerfolg‘ und

„Interaktivität“ bewerten. Diese waren in Voruntersuchung und formativer Evaluation neutral bis positiv und nur selten sehr positiv beurteilt worden. Für die endgültige Version des Lernfalls waren jedoch gerade diese Bereiche noch einmal in besonderer Weise überarbeitet worden; so wurde beispielsweise verstärkt das Medium Ton eingesetzt. Außerdem wurde ein Teil der gezeigten Videos noch einmal graphisch überarbeitet und die Navigation durch das Lernprogramm vereinheitlicht.

Aufgrund dieser weiteren Programmüberarbeitung soll deswegen im Rahmen der summativen Evaluation - trotz der widersprüchlichen Ergebnisse der prozeßbegleitenden Effizienzprüfung - davon ausgegangen werden, daß die Teilnehmer der summativen Evaluation positivere Bewertungsergebnisse in den Bereichen „Abbildungen“, „Lernerfolg“ und „Interaktivität“ erzielen als die Probanden der formativen Evaluation (Hypothese 7). Außerdem wird davon ausgegangen, daß bereits in Voruntersuchung und formativer Evaluation (sehr) positiv bewertete Programmbereiche auch im Rahmen der abschließenden Effizienzprüfung in eben dieser Form eingeschätzt werden (Hypothese 6). Hierbei handelt es sich um die Themengebiete „Inhalte“, „Motivation“, „Text“, „Programmbedienung“ und „Fragen zum Verlauf“. Weiterhin wird überprüft, ob sich die beiden Untersuchungsgruppen in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums unterscheiden (Hypothese 5). Dies ist insofern von Bedeutung, da dieser Faktor eine potentielle Störvariable darstellen kann.

Um Hypothesen mittels eines Signifikanztests untersuchen zu können, ist es notwendig, diese in statistisch überprüfbare Hypothesen – Nullhypothese H_0 und Alternativhypothese H_1 – umzuwandeln.

Für die Hypothese 5 lauten die entsprechenden statistischen Hypothesen folgendermaßen:

- Nullhypothese H_0 : Die Teilnehmer von formativer und summativer Evaluation unterscheiden sich nicht in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums. ($M_1 = M_2$)⁵⁶
- Alternativhypothese H_1 : Die Teilnehmer von formativer und summativer Evaluation unterscheiden sich in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums. ($M_1 \neq M_2$)

Es wird davon ausgegangen, daß die Nullhypothese auf dem 10%-Signifikanzniveau beibehalten werden kann.

⁵⁶ M_1 entspricht den Gruppenmittelwerten der Teilnehmer der formativen Evaluation; M_2 entspricht den Gruppenmittelwerten der Teilnehmer der Voruntersuchung.

Gemäß der Hypothese 6 lassen sich folgende statistische Hypothesen formulieren:

Nullhypothese H_0 : Die Teilnehmer von formativer und summativer Evaluation unterscheiden sich nicht in der Bewertung der Themenbereiche ‚Inhalte des Programms‘, ‚Motivation‘, ‚Programmbedienung‘ und ‚Fragen zum Verlauf‘. ($M_1 = M_2$)⁵⁷

Alternativhypothese H_1 : Die Teilnehmer von formativer und summativer Evaluation unterscheiden sich in der Bewertung der Themenbereiche ‚Inhalte des Programms‘, ‚Motivation‘, ‚Programmbedienung‘ und ‚Fragen zum Verlauf‘. ($M_1 \neq M_2$)

Auch hier wird davon ausgegangen, daß die Nullhypothese auf dem 10%-Signifikanzniveau beibehalten werden kann.

Für die Hypothese 7 ergeben sich folgende statistische Hypothesen:

Nullhypothese H_0 : Die Teilnehmer der summativen Evaluation bewerten die Themengebiete ‚Abbildungen‘, ‚Lernerfolg‘ und ‚Interaktivität‘ gleich gut oder negativer als die Teilnehmer der formativen Evaluation. ($M_1 \leq M_2$)

Alternativhypothese H_1 : Die Teilnehmer der summativen Evaluation bewerten die Themengebiete ‚Abbildungen‘, ‚Lernerfolg‘ und ‚Interaktivität‘ positiver als die Teilnehmer der formativen Evaluation. ($M_1 > M_2$)

Bei dieser Hypothese wird davon ausgegangen, daß die Alternativhypothese auf dem 5%-Signifikanzniveau angenommen werden kann.

9.3.2 Stichproben

Die Stichprobe der formativen Evaluation ist zwar bereits schon ausführlich in Kap. 8.2.4 beschrieben worden, dennoch soll sie zu einer besseren Übersichtlichkeit an dieser Stelle noch einmal kurz skizziert werden. An der formativen Evaluation nahmen 14 Probanden teil, die zum Zeitpunkt der Datenerhebung ihr praktisches Jahr in der Klinik und Poliklinik für Visceral- und Gefäßchirurgie der Universität zu Köln absolvierten. Das durchschnittliche Alter der Versuchspersonen betrug 26,71 Jahre ($SD = 1,98$), wobei das minimale bzw. maximale Alter bei 24 bzw. 30 Jahren lag. Das Geschlechterverhältnis männlicher gegenüber weiblicher Probanden

⁵⁷ M_1 entspricht den Gruppenmittelwerten der Teilnehmer der formativen Evaluation; M_2 entspricht den Gruppenmittelwerten der Teilnehmer der summativen Evaluation.

betrug acht zu sechs. Die Teilnehmer der formativen Effizienzprüfung befanden sich nach eigenen Angaben im 11.-13 Fachsemester ($M = 11,71$; $SD = ,61$). Die eigene Vorerfahrung im Umgang mit dem Computer wurde von den Probanden als durchschnittlich ($n = 10$, 71,43%) bis hoch ($n = 4$, 28,57%) eingeschätzt. 13 der Versuchsteilnehmer arbeiteten überwiegend mit PC-Rechnern, ein Proband gab an, in der Regel mit einem Apple Macintosh Rechner zu arbeiten.

Die Stichprobe der formativen Evaluation wird in diesem Signifikanztest mit denjenigen Probanden der summativen Evaluation verglichen, die das Lernprogramm als Computer-Version bearbeitet haben. Diese Stichprobe setzte sich wie folgt zusammen: Es handelte sich um 24 Medizin-Studenten der Universität zu Köln; diese besuchten zum Zeitpunkt der Versuchsdurchführung entweder die Hauptvorlesung ‚Allgemeine Chirurgie‘ oder das darauf aufbauende sog. ‚chirurgische Blockpraktikum‘. Das durchschnittliche Alter dieser Probandengruppe lag bei 25,83 Jahren ($SD = 4,72$), Minimum und Maximum betrugen hier 22 bzw. 38 Jahre. An der Untersuchung nahmen sieben männliche und 17 weibliche Probanden teil. Die Untersuchungsteilnehmer befanden sich nach eigenen Angaben im 5.-9. Fachsemester ($M = 6,67$, $SD = ,92$). 25,0% der Probanden schätzten ihre Vorerfahrung im Umgang mit dem Computer als ‚gering‘ ein, 62,5% als ‚durchschnittlich‘ und 12,5% der Probanden waren der Ansicht, daß sie über eine ‚hohe‘ Computererfahrung verfügten. Der überwiegende Teil der Untersuchungsteilnehmer arbeitete in der Regel mit PC-Rechnern ($n = 22$, 91,67%), ein einziger Proband gab an, sich mit beiden Rechner-Typen gleich gut auszukennen.

Ein Überprüfung auf bedeutsame Unterschiede der beiden Untersuchungsgruppen in den beschriebenen Bereichen erbrachte für die Faktoren ‚Alter‘, ‚Semester‘ und ‚Arbeitszeit‘ signifikante Unterschiede. Für die Bereiche ‚Alter‘ und ‚Semester‘ lassen sich diese dadurch erklären, daß im Rahmen der vorliegenden Studie Probandengruppen miteinander verglichen wurden, die in ihrem Studium unterschiedlich weit fortgeschritten waren: Während es sich bei den Teilnehmern der formativen Evaluation im Studenten handelte, die ihr praktisches Jahr in der Klinik und Poliklinik für Visceral- und Gefäßchirurgie der Universität zu Köln absolvierten, befanden sich die Probanden der summativen Evaluation – als potentielle Zielgruppe des Lernprogramms – im 2.-3. klinischen Semester. Signifikante Unterschiede in der Bearbeitungszeit lassen sich dagegen durch die Tatsache erklären, daß die beiden Untersuchungsgruppen unterschiedliche Versionen des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ bearbeitet haben: Während die Untersuchungsgruppe der formativen Evaluation eine in Entwicklung befindliche Version des Lernfalls durcharbeitete, fand im Rahmen der summativen Evaluation die endgültige Version des Lernprogramms Verwendung. Diese signifikanten Gruppenunterschiede, denen nach Ansicht der Autorin jedoch im

Rahmen der vorliegenden Studie eine eher geringe Bedeutung zukommt, gilt es bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen.⁵⁸

Tab. 27: Tabellarische Übersicht über die Stichproben von summativer und formativer Evaluation

	Summative Evaluation	Formative Evaluation
Probandenzahl	n = 24	n = 14
Alter	M = 25,83 SD = 4,72	M = 26,71 SD = 1,89
Geschlecht	männlich: n = 7 weiblich: n = 17	männlich: n = 8 weiblich: n = 6
Semesterzahl	M = 6,67 SD = ,92	M = 11,71 SD = ,61
Vorerfahrung im Umgang mit dem Computer	hoch: n = 3 durchschnittlich: n = 15 gering: n = 6	hoch: n = 4 durchschnittlich: n = 10
Rechnerart	PC: n = 22 MAC: n = 0 Beide: n = 1 (1 fehlend)	PC: n = 13 MAC: n = 1

9.3.3 Darstellung der Ergebnisse

Zu einer Auswertung der erhobenen Daten wurde auch im Rahmen der summativen Evaluation das Statistik-Programm *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), Version 8.0 für Windows NT 4.0, herangezogen. Aufgrund der geringen Stichprobengröße der formativen Evaluation wurde zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede der nicht-parametrische Mann-Whitney-U-Test angewendet (vgl. Kap. 8.2.2).

Im folgenden werden die Ergebnisse getrennt nach den eingangs formulierten Hypothesen dargestellt. Zunächst wird die Einstellung der Probanden hinsichtlich des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung genauer betrachtet; anschließend erfolgt eine detail-

⁵⁸ Eine ausführliche Gegenüberstellung der beiden Stichproben befindet sich im Anhang 14. Ebenso lassen sich in den Anhängen 15-17 die Ergebnisse der gruppenspezifischen Korrelationen der Faktoren Alter, Semesterzahl und Bearbeitungszeit mit den Items der verwendeten Fragebögen nachschlagen. Hier sind zwar einige wenige signifikante Ergebnisse zu finden, in Anbetracht der Menge der durchgeführten Korrelationen scheinen diese jedoch eine eher nebensächliche Bedeutung zu haben.

lierte Darstellung der Ergebnisse zur Akzeptanz des Computerlernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘.

Es erfolgt eine graphische Präsentation der erzielten Ergebnisse in Form von Säulendiagrammen, wobei als Bezugsgröße die Gruppemittelwerte pro Item herangezogen werden. Eine Säule ist dabei um so höher, je positiver die Frage von der jeweiligen Untersuchungsgruppe beantwortet worden ist; möglicher maximaler oder minimaler Mittelwert pro Item liegt bei fünf bzw. eins. Weiterhin wird pro Item der ermittelte p-Wert zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede sowie die Effektgröße zur Bestimmung der Stärke eines möglichen Mittelwertsunterschieds dargestellt. Abschließend erfolgt pro Themenkomplex der verwendeten Fragebögen eine beschreibende Darstellung der erzielten Ergebnisse.⁵⁹

9.3.3.1 Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung

Es erfolgt eine Überprüfung der Hypothese 5:

Die Teilnehmer von formativer und summativer Evaluation unterscheiden sich nicht in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung.

Die entsprechenden statistischen Hypothesen lauten:

Nullhypothese H_0 : Die Teilnehmer von formativer und summativer Evaluation unterscheiden sich nicht in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums. ($M_1 = M_2$)⁶⁰

Alternativhypothese H_1 : Die Teilnehmer von formativer und summativer Evaluation unterscheiden sich in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums. ($M_1 \neq M_2$)

Es wird davon ausgegangen, daß die Nullhypothese auf dem 10%-Signifikanzniveau beibehalten werden kann.

⁵⁹ Eine ausführliche Darstellung aller Ergebnisse dieses Signifikanztests befindet sich im Anhang 18.

⁶⁰ M_1 entspricht den Gruppemittelwerten der Teilnehmer der formativen Evaluation; M_2 entspricht den Gruppemittelwerten der Teilnehmer der Voruntersuchung.

Einstellungsfragebogen

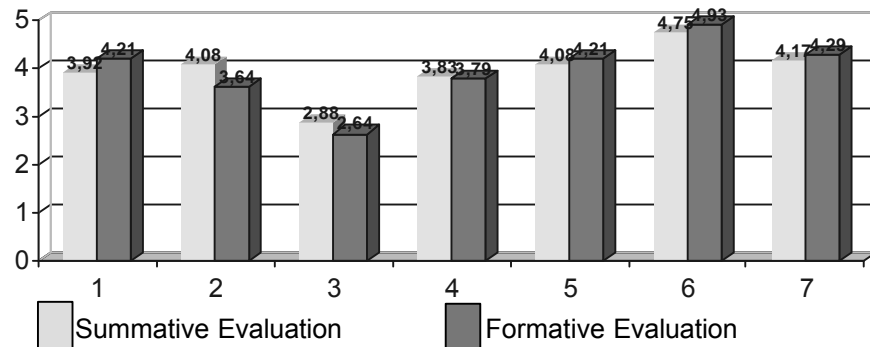


Abb. 37: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items des Einstellungsfragebogens

Tab. 28: Übersicht über die mit Hilfe des t-Tests bzw. Welch-Tests für unabhängige Stichproben ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Einstellungsfragebogens

Frage	1	2	3	4	5	6	7
p-Wert	,273	,501	,665	,665	,330	,622	,601
Rho _{pbis}	,201	-,127	-,078	-,070	,174	,145	,118

Die Teilnehmer von summativer und formativer Evaluation unterscheiden sich nicht in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung.

So sind beide Untersuchungsgruppen der Ansicht, daß sich medizinische Inhalte mit Hilfe fallbasierter Computerlernprogramme gut darstellen lassen (Item 1); dies nicht zuletzt aufgrund der Präsentation medizinischer Videofilme und Abbildungen (Item 7). Außerdem betonen beide Gruppen, daß durch die Möglichkeit der simulierten Patientenbehandlung ein relativ guter Einblick in die spätere ärztliche Tätigkeit gegeben ist (Item 4), wobei gerade die Problematik von Diagnosefindung und Therapieentscheidung mit Hilfe dieser Art von Programmen gut vermittelt werden kann (Item 5). Beide Untersuchungsgruppen sind sich jedoch auch darin einig, daß die Behandlung von Patienten durch den Computer nicht in einem tatsächlich ausreichenden Maße simuliert werden kann (Item 3), so daß fallbasierte Lernprogramme auf keinen Fall den praktischen Unterricht am Krankenbett ersetzen können (Item 6). Insgesamt sind sowohl die Probanden der summativen als auch der formativen Evaluation der Ansicht, daß durch den Einsatz und die Bearbeitung fallbasierter Computerlernprogramme ein relativ großer Lernerfolg erzielt werden kann.

9.3.3.2 Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘

Zunächst erfolgt die Überprüfung von Hypothese 6:

Bereits im Rahmen der formativen Evaluation positiv bis sehr positiv bewertete Themenbereiche des Akzeptanzfragebogens (‚Inhalte des Programms‘, ‚Motivation‘, ‚Text‘, ‚Programmbedienung‘, ‚Fragen zum Verlauf‘) werden auch im Rahmen der summativen Evaluation in entsprechender Form bewertet.

Gemäß der Hypothese 6 lassen sich folgende statistische Hypothesen formulieren:

Nullhypothese H_0 : Die Teilnehmer von formativer und summativer Evaluation unterscheiden sich nicht in der Bewertung der Themenbereiche ‚Inhalte des Programms‘, ‚Motivation‘, ‚Programmbedienung‘ und ‚Fragen zum Verlauf‘. ($M_1 = M_2$)⁶¹

Alternativhypothese H_1 : Die Teilnehmer von formativer und summativer Evaluation unterscheiden sich in der Bewertung der Themenbereiche ‚Inhalte des Programms‘, ‚Motivation‘, ‚Programmbedienung‘ und ‚Fragen zum Verlauf‘. ($M_1 \neq M_2$)

Auch hier wird davon ausgegangen, daß die Nullhypothese auf dem 10%-Signifikanzniveau beibehalten werden kann.

Inhalte des Programms

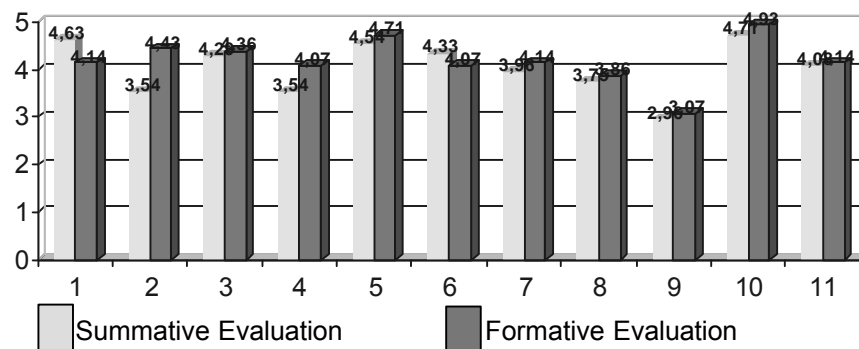


Abb. 38: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Inhalte des Programms‘ des Akzeptanzfragebogens

⁶¹ M_1 entspricht den Gruppenmittelwerten der Teilnehmer der formativen Evaluation; M_2 entspricht den Gruppenmittelwerten der Teilnehmer der Voruntersuchung.

Tab. 29: Übersicht über die mit Hilfe des t-Tests bzw. Welch-Tests für unabhängige Stichproben ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes ‚Inhalte des Programms‘ des Akzeptanzfragebogens

Frage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
p-Wert	,235	,023	,964	,201	,580	,893	,463	,823	,846	,482	,709
Rho _{pbis}	-,229	,392	-,011	,220	,114	-,027	,129	,042	,036	,185	,067

Im Gegensatz zu den Probanden der summativen Evaluation sind die Teilnehmer der prozeßbegleitenden Effizienzprüfung signifikant häufiger der Ansicht, daß das Lernprogramm ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ nicht zu viele Detailinformationen enthält. Mit einer Effektstärke von $r=,392$ ist die Beziehung zwischen dem Item und der Gruppenzugehörigkeit als gering bis mittelstark anzusehen.

Für die übrigen Items des Themenkomplexes ‚Inhalte des Programms‘ lassen sich auf dem 10%-Signifikanzniveau keine bedeutsamen Gruppenunterschiede aufzeigen und auch die Effektstärken liegen eher im (sehr) geringen Bereich.

Beide Untersuchungsgruppen sind der Ansicht, daß das Lernprogramm bereits sowohl genügend allgemeine Informationen (Item 1) als auch krankenspezifisches Basiswissen (Item 6) enthält. Die Unterscheidung von grundlegenden Lerninhalten und ergänzendem Spezialwissen werde jedoch nicht in einem ausreichenden Maße deutlich (Item 8). Weiterhin herrscht Einigkeit zwischen den Stichproben, daß das Schwierigkeitsniveau des Lernfalls angemessen ist (Item 3, Item 5). Auch könne durch das vorliegende Lernprogramm gut die Problematik von Diagnosefindung und Therapieentscheidung vermittelt werden (Item 7). Insgesamt sind die untersuchten Gruppen der Ansicht, daß weder eine ausführlichere Einführung in das Lernprogramm benötigt wird (Item 10), noch daß während der Bearbeitung des Lernfalls mehr Zusammenfassungen geboten werden sollten (Item 11).

Motivation

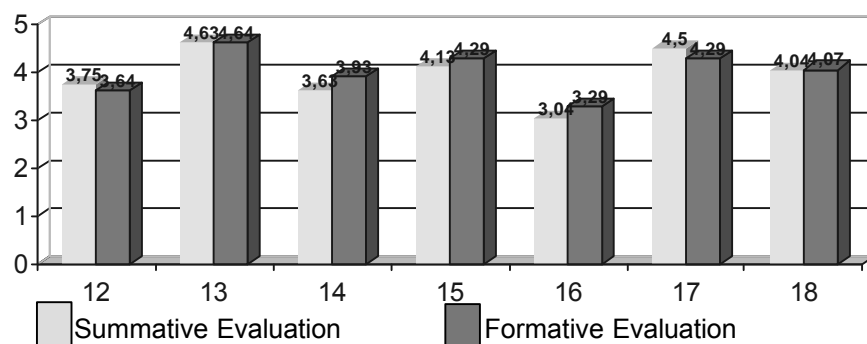


Abb. 39: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Motivation‘ des Akzeptanzfragebogens

Tab. 30: Übersicht über die mit Hilfe des t-Tests bzw. Welch-Tests für unabhängige Stichproben ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes ‚Motivation‘ des Akzeptanzfragebogens

Frage	12	13	14	15	16	17	18
p-Wert	,940	,301	,393	,273	,393	,988	,870
Rho _{pbis}	-,016	,217	,148	,199	,159	-,006	,029

Im Gegensatz zur Beantwortung des Einstellungsfragebogens haben die beiden untersuchten Gruppen nach der Bearbeitung des Lernfalls ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ zwar eine eher neutrale Einstellung hinsichtlich der Frage, ob das Programm eine gute Vorbereitung auf die spätere ärztliche Tätigkeit ermögliche (Item 26). Dennoch betonen beide Untersuchungsgruppen weiterhin, daß sich gerade medizinische Inhalte mit Hilfe derartiger Lernprogramme gut darstellen lassen (Item 18), und diese Programme somit eine gute Ergänzung zum traditionellen Lehrbuch darstellen (Item 12). Außerdem sei die enge Anbindung an einen konkreten Patientenfall für die Probanden hilfreich gewesen (Item 15), da sie gerade durch diesen Umstand zum aktiven Mitdenken angeregt worden seien (Item 13). Außerdem sind sowohl die Teilnehmer der summativen Evaluation als auch diejenigen der formativen Evaluation durch die Bearbeitung des Lernfalls motiviert worden, nicht nur mehr über das behandelte Krankheitsbild erfahren zu wollen (Item 14), sondern auch ihr Interesse an weiteren fallbasierten Lernprogrammen konnte durch die Bearbeitung des vorliegenden Lehr- und Lern-Systems geweckt werden (Item 17).

Text

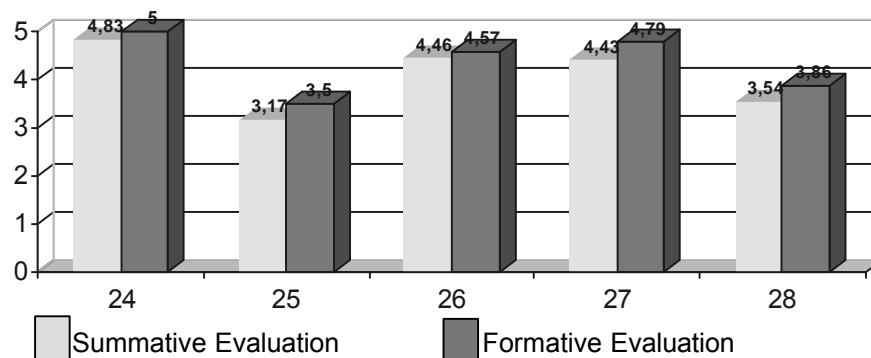


Abb. 40: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Text‘ des Akzeptanzfragebogens

Tab. 31: Übersicht über die mit Hilfe des t-Tests bzw. Welch-Tests für unabhängige Stichproben ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes ‚Text‘ des Akzeptanzfragebogens

Frage	24	25	26	27	28
p-Wert	,345	,463	,377	,235	,560
Rho _{pbis}	,294	,128	,171	,224	,105

Für den Themenkomplex ‚Text‘ lassen sich auf dem 10%-Signifikanzniveau keinen gruppenspezifischen Besonderheiten aufzeigen und auch die Effektstärken können mit Werten von $r < ,3$ als gering angesehen werden.

Die beiden untersuchten Gruppen sind nicht nur der Ansicht, daß der verwendete Schrifttyp gut lesbar ist (Item 24), sondern sie heben auch hervor, daß sowohl die Instruktionen (Item 26) als auch die medizinischen Befunde (Item 27) exakt und ausführlich beschrieben sind. Allerdings sind sich die Teilnehmer von formativer und summativer Evaluation auch dahingehend einig, daß der Informationsgehalt der Sachtexte (Item 25) und medizinischen Erläuterungen (Item 27) nur knapp ausreichend ist.

Programmbedienung

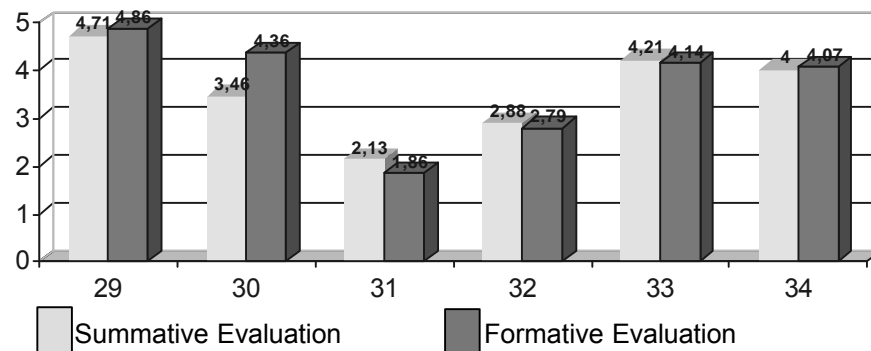


Abb. 41: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Programmbedienung‘ des Akzeptanzfragebogens

Tab. 32: Übersicht über die mit Hilfe des t-Tests bzw. Welch-Tests für unabhängige Stichproben ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes ‚Programmbedienung‘ des Akzeptanzfragebogens

Frage	29	30	31	32	33	34
p-Wert	,800	,047	,580	,893	,622	,964
Rho _{pbis}	,071	,342	-,101	-,026	,089	-,011

Im Gegensatz zu den Teilnehmern der summativen Evaluation heben die Probanden der prozeßbegleitenden Effizienzprüfung signifikant häufiger hervor, daß ihnen die Navigation über die drei Programmebenen hinweg leicht gefallen ist, wobei sich mit einem $r=,342$ eine geringe bis mittelstarke Beziehung zwischen dem Item und der Gruppenzugehörigkeit der Probanden ergibt.

Für die übrigen Items dieses Themenkomplexes lassen sich bei einem $\alpha=0,1$ keine gruppenspezifischen Signifikanzen aufzeigen. So sind beide Untersuchungsgruppen gleichermaßen der Ansicht, daß die Einführung in die Programmbedienung ausreichend ausführlich ist (Item 29). Auch die Anordnung der Navigationselemente (Item 33) sowie die Unterscheidbarkeit der verschiedenen Programmebenen aufgrund ihres Designs (Item 34) wird von beiden Stichproben positiv hervorgehoben. Deutlich negativer wird dagegen die Hilfefunktion in Form von Tutor- und Expertenkommentaren beurteilt (Item 32). Ebenso sei ein Überblick über das gesamte Lernprogramm in Form einer graphischen Darstellung wünschenswert (Item 31).

Fragen zum Verlauf

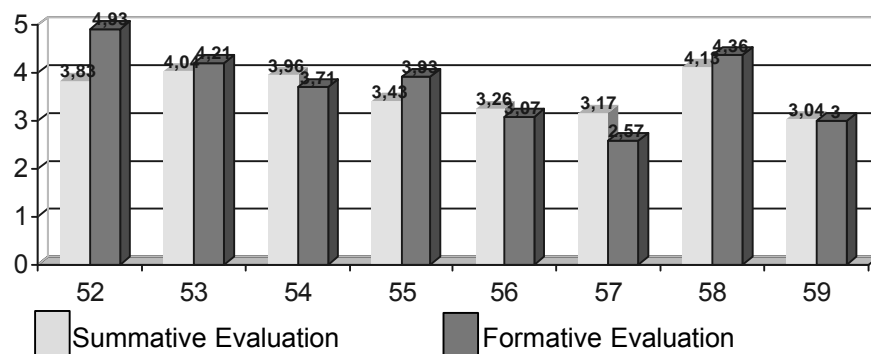


Abb. 42: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex „Fragen zum Verlauf“ des Akzeptanzfragebogens

Tab. 33: Übersicht über die mit Hilfe des t-Tests bzw. Welch-Tests für unabhängige Stichproben ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes „Fragen zum Verlauf“ des Akzeptanzfragebogens

Frage	52	53	54	55	56	57	58	59
p-Wert	,001	,939	,722	,263	,722	,147	,270	,938
Rho _{pbis}	,603	,017	-,063	,207	-,062	-,256	,213	-,016

Ein hoch signifikanter Gruppenunterschied zeigt sich in der Beantwortung der Frage, ob sich die Teilnehmer einen individuellen Weg durch das Lernprogramm

gesucht haben. Dieses Item wird von den Probanden der formativen Evaluation deutlich häufiger bejaht (Item 52; $p=,001$), wobei sich eine recht enge Beziehung zwischen dem Item und der Gruppenzugehörigkeit der Probanden nachweisen läßt.

Trotz dieses signifikanten Unterschieds sind die Probanden beider Gruppen gleichermaßen der Ansicht, in der Regel dem vorgegebenen Weg durch das Lernprogramm gefolgt zu sein (Item 54). Auch haben sie nach eigenen Angaben gleichermaßen oft die Ebenen ‚Patientenakte‘ (Item 57) und ‚multimediales Lehrbuch‘ (Item 56) aufgesucht, und auch im Patientenfall selber haben beide Untersuchungsgruppen nach eigenen Angaben gleich häufig hin- und hergeblättert (Item 59). Die Wechsel zwischen den verschiedenen Programmebenen sind allerdings weder von den Teilnehmern der summativen Evaluation noch von denjenigen der formativen Evaluation wirklich oft in Anspruch genommen worden. Weiterhin sind sich die untersuchten Gruppen darin einig, daß die Bearbeitung des Lernfalls nicht zu schwierig gewesen sei (Item 53). Auch reiche die veranschlagte Zeit von zwei Stunden aus, um den Lernfall komplett durchzuarbeiten (Item 53).

Im folgenden wird die Hypothese 7 überprüft:

Im Rahmen der formativen Evaluation weniger positiv bewertete Themengebiete des Akzeptanzfragebogens (‚Abbildungen‘, ‚Lernerfolg‘, ‚Interaktivität‘) werden im Rahmen der summativen Evaluation aufgrund einer weiteren Überarbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ positiver bewertet.

Hier ergeben sich folgende statistische Hypothesen:

Nullhypothese H_0 : Die Teilnehmer der summativen Evaluation bewerten die Themengebiete ‚Abbildungen‘, ‚Lernerfolg‘ und ‚Interaktivität‘ gleich gut oder negativer als die Teilnehmer der formativen Evaluation. ($M_1 \leq M_2$)

Alternativhypothese H_1 : Die Teilnehmer der summativen Evaluation bewerten die Themengebiete ‚Abbildungen‘, ‚Lernerfolg‘ und ‚Interaktivität‘ positiver als die Teilnehmer der formativen Evaluation. ($M_1 > M_2$)

Bei dieser Hypothese wird davon ausgegangen, daß die Alternativhypothese auf dem 5%-Signifikanzniveau angenommen werden kann.

Abbildungen

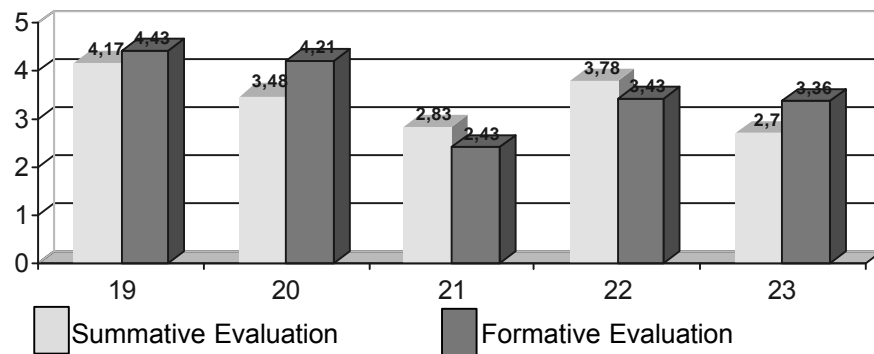


Abb. 43: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Abbildungen‘ des Akzeptanzfragebogens

Tab. 34: Übersicht über die mit Hilfe des t-Tests bzw. Welch-Tests für unabhängige Stichproben ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes ‚Abbildungen‘ des Akzeptanzfragebogens

Frage	19	20	21	22	23
p-Wert	,068	,011	,189	,284	,047
Rho _{pbis}	,269	,397	-,153	-,104	,289

Für den Themenbereich ‚Abbildungen‘ lassen sich der Hypothese 7 widersprechende Ergebnisse aufzeigen.

So heben die Probanden der formativen Evaluation signifikant stärker hervor, daß die in dem Lernprogramm ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ gezeigten Graphiken und Videofilme hilfreich zur simulierten Behandlung des fiktiven Patienten sind (Item 20; $p=,011$; $r=,397$). Auch sind sie signifikant stärker als die Teilnehmer der summativen Evaluation der Ansicht, daß sich auf den gezeigten Abbildungen und Filmen das medizinisch Wesentliche gut erkennen läßt (Item 23; $p=,047$; $r=,289$). Insgesamt sind die Probanden der formativen Evaluation tendenziell eher der Ansicht, daß Abbildungen und Videofilme einen guten Einstieg in die Thematik ermöglichen können (Item 19; $p=,068$; $r=,269$).

Im Gegensatz dazu sind sowohl die Probanden der formativen Evaluation als auch die Teilnehmer der abschließenden Effizienzprüfung der Ansicht, daß die gezeigten Videos und Graphiken in einem ausreichenden Maße erläutert worden sind (Item 22). Es sollten jedoch noch mehr dieser Elemente in dem Lernprogramm ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ eingesetzt werden (Item 21).

Lernerfolg

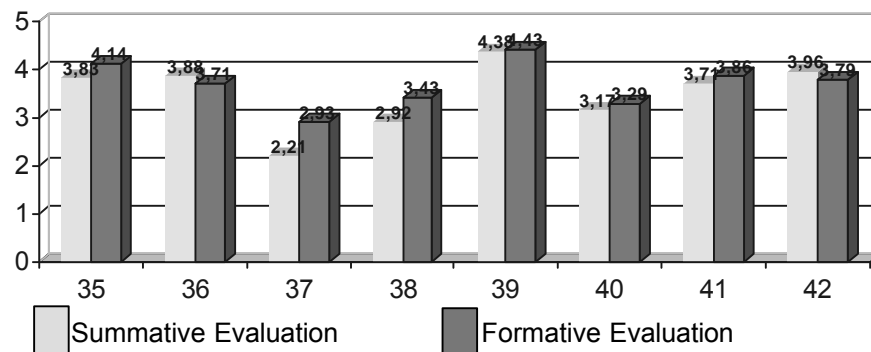


Abb. 44: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex 'Lernerfolg' des Akzeptanzfragebogens

Tab. 35: Übersicht über die mit Hilfe des t-Tests bzw. Welch-Tests für unabhängige Stichproben ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes 'Lernerfolg' des Akzeptanzfragebogens

Frage	35	36	37	38	39	40	41	42
p-Wert	,115	,377	,034	,068	,197	,400	,223	,423
Rho _{pbis}	,175	-,055	,314	,266	,165	,044	,134	-,034

Im Gegensatz zu den Probanden der summativen Evaluation sind die Teilnehmer der formativen Evaluation signifikant stärker der Ansicht, sich hauptsächlich das auf der Patientenebene vermittelte Wissen gemerkt zu haben (Item 37; $p=,034$; $r=,314$). Allerdings geben sie auch tendenziell häufiger an, sich das Wissen aus dem multimedialen Lehrbuch gemerkt haben zu können (Item 38; $p=,068$; $r=,266$).

Hinsichtlich der übrigen Items des Themenkomplexes 'Lernerfolg' lassen sich keine gruppenspezifischen Signifikanzen und lediglich geringe Beziehungen zwischen den Items und der Gruppenzugehörigkeit der Probanden feststellen.

So sind sowohl die Probanden der summativen als auch der formativen Evaluation der Ansicht, daß der Schwierigkeitsgrad des vorliegenden Lernprogramms angemessen ist (Item 35). Auch habe es ihnen Spaß gemacht, während der Programmbearbeitung eigene Entscheidungen treffen zu müssen (Item 39). Hierfür seien ihnen im Laufe des Lernfalls genügend medizinische Informationen präsentiert worden (Item 36). Weiterhin sind die Teilnehmer beider Stichproben der Meinung, daß die Behandlung eines Patienten in dem Lernfall gut umgesetzt worden ist (Item 42). Dabei sei es trotz der engen Anbindung an einen einzelnen Patienten möglich, genügend allgemeine Informationen über das besprochene Krankheitsbild zu erfahren (Item 40). Insgesamt gehen die Teilnehmer beider Stichproben davon aus, daß sich durch die Bearbeitung des Lernprogramms 'Multimedia in der chirurgischen Ausbildung' ein hoher Lernerfolg erzielen läßt (Item 41).

Interaktivität

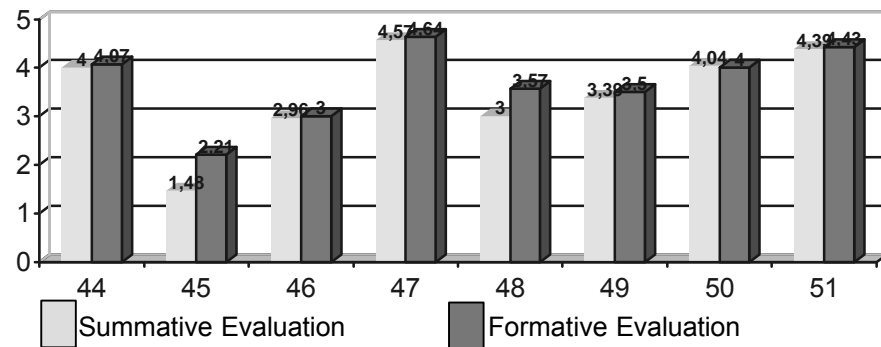


Abb. 45: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Interaktivität‘ des Akzeptanzfragebogens

Tab. 36: Übersicht über die mit Hilfe des t-Tests bzw. Welch-Tests für unabhängige Stichproben ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes ‚Interaktivität‘ des Akzeptanzfragebogens

Frage	44	45	46	47	48	49	50	51
p-Wert	,305	,088	,482	,180	,110	,385	,385	,338
Rho _{pbis}	,092	,270	,011	,201	,215	,054	,055	,083

Für den Themenbereich ‚Interaktivität‘ des Akzeptanzfragebogens lassen sich keine gruppenspezifischen Signifikanzen aufzeigen und auch die Beziehungen zwischen Items und Gruppenzugehörigkeit der Probanden müssen als eher gering angesehen werden.

So sind sowohl die Teilnehmer der summativen als auch der formativen Evaluation der Ansicht, daß das Lernprogramm auch zwischendurch vermehrt die Möglichkeit zur Wissensabfrage bieten sollte (Item 45), wobei eine andere Form der Rückmeldung als wünschenswerter angesehen wird (Item 46, Item 48). Positiv heben dagegen die beiden Untersuchungsgruppen die Möglichkeit, das Lern-tempo selber bestimmen zu können, hervor (Item 47). Auch hätten insbesondere die interaktiven Elemente die Probanden zu einer weiteren Fortführung des Programms angeregt (Item 44). Insgesamt wird das Lernprogramm ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ als relativ abwechslungsreich erlebt (Item 49).

9.3.4 Diskussion der Ergebnisse

Nachdem in dem vorherigen Kapitel ausführlich die Ergebnisse des gruppenspezifischen Vergleichs von formativer und summativer Evaluation vorgestellt worden

sind, soll an dieser Stelle eine Auseinandersetzung mit den eingangs formulierten Hypothesen erfolgen.

Zum einen soll die Frage beantwortet werden, ob sich die beiden untersuchten Gruppen hinsichtlich ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung unterscheiden (Hypothese 5). Zum anderen soll untersucht werden, ob die bereits im Rahmen der prozeßbegleitenden Effizienzprüfung positiv bis sehr positiv beurteilten Programmbereiche auch von den Teilnehmern der summativen Evaluation in eben dieser Form bewertet werden (Hypothese 6). Hierbei handelt es sich um die Themengebiete ‚Inhalte des Programms‘, ‚Motivation‘, ‚Text‘, ‚Programmbedienung‘ und ‚Fragen zum Verlauf‘ des im Rahmen dieser Arbeit entwickelten Akzeptanzfragebogens. Weiterhin wird überprüft, ob die didaktische Überarbeitung der Themenbereiche ‚Abbildungen‘, ‚Lernerfolg‘ und ‚Interaktivität‘ eine signifikant unterschiedliche Bewertung dieser Themengebiete durch die beiden Untersuchungsgruppen zur Folge hat, wobei davon ausgegangen wird, daß die weitere Überarbeitung des Lernprogramms zu dessen Optimierung beigetragen hat (Hypothese 7).

Als Interpretationsgrundlage werden die bereits im vorherigen Kapitel ausführlich dargestellten und kurz andiskutierten Ergebnisse herangezogen.

Aufgrund der geringen Stichprobengröße der formativen Evaluation ($n = 14$) erfolgte die Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede mit Hilfe des nicht-parametrischen Mann-Whitney-U-Tests für unabhängige Stichproben. Außerdem wurden die Effektgrößen zur Bestimmung der Stärke der Mittelwertsunterschiede berechnet.

Für die Hypothese 5 ließen sich folgende Ergebnisse aufzeigen:

Keines der sieben Items des Einstellungsfragebogens wurde von den Teilnehmern der formativen und summativen Evaluation bei einem $\alpha=0,1$ in signifikant unterschiedlicher Weise beantwortet; und auch die ermittelten Effektstärken lagen gemäß Bühl & Zöfel (1996) eher im (sehr) geringen Bereich. Aufgrund der erzielten Ergebnisse kann folglich die Hypothese 5 beibehalten werden:

Die Teilnehmer von formativer und summativer Evaluation unterscheiden sich nicht in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung.

Dieser Faktor stellt somit keine Störvariable hinsichtlich der Beurteilung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ dar.

Zur Überprüfung der Vermutung, daß bereits in der formativen Evaluation positiv bis sehr positiv beurteilte Programmbereiche auch im Rahmen der summativen

Evaluation in eben dieser Form bewertet werden, ergaben sich in dieser Teiluntersuchung folgende Ergebnisse:

Drei von 37 möglichen Items des Akzeptanzfragebogens wurden von den Teilnehmern von summativer und formativer Evaluation bei einem $\alpha=0,1$ in signifikant unterschiedlicher Weise beantwortet (8,1%). Hierbei handelt es sich um jeweils ein Item aus dem Themenkomplex ‚Inhalte des Programms‘, ‚Programmbedienung‘ und ‚Fragen zum Verlauf‘. Für diese Items läßt sich weiterhin ein geringer bis mittelstarker Zusammenhang zwischen der Beantwortung und der Gruppenzugehörigkeit der Probanden feststellen. Für die übrigen 34 Items lassen sich keine gruppenspezifischen Signifikanzen aufzeigen und auch die ermittelten Effektstärken liegen hier eher im (sehr) geringen Bereich.

Aufgrund der erzielten Ergebnisse, d.h. der sehr geringen Anzahl signifikanter Ergebnisse, der Verteilung dieser Ergebnisse über mehrere Themenkomplexe des Akzeptanzfragebogens sowie der eher geringen Effektgrößen soll deswegen davon ausgegangen werden, daß die eingangs formulierte Hypothese beibehalten werden kann:

So werden bereits im Rahmen der formativen Evaluation positiv bis sehr positiv bewertete Themengebiete des Akzeptanzfragebogens auch von den Probanden der summativen Evaluation in entsprechender Form bewertet.

Zur Überprüfung der Hypothese, daß die in der formativen Evaluation weniger positiv bewerteten Programmbereiche aufgrund einer weiteren – insbesondere didaktischen – Überarbeitung des Lernfalls von den Teilnehmern der summativen Evaluation positiver beurteilt werden, konnte in dieser Studie folgendes festgestellt werden:

Drei der 21 möglichen Items des Akzeptanzfragebogens wurden bei einem $\alpha=0,05$ von den Probanden beider Gruppen in signifikant unterschiedlicher Weise beantwortet. Hierbei handelt es sich um zwei Items des Themengebietes ‚Abbildungen‘ und ein Item aus der Rubrik ‚Lernerfolg‘. Diese signifikanten Ergebnisse können die eingangs formulierte Hypothese allerdings nicht stützen, sondern sie widerlegen diese. Für alle die Hypothese 7 betreffenden Items liegen die Effektstärken allerdings im eher geringen Bereich, so daß von nicht allzu großen Mittelwertsunterschieden ausgegangen werden kann.

Aufgrund der erzielten Ergebnisse kann die Hypothese 7 somit nicht beibehalten werden:

Im Rahmen der formativen Evaluation weniger positiv bewertete Themengebiete des Akzeptanzfragebogens werden im Zuge der summativen Evaluation trotz einer weiteren Überarbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ nicht positiver beurteilt.

Vergleicht man die Ergebnisse dieser Teilstudie mit denjenigen des gruppenspezifischen Vergleichs von Voruntersuchung und formativer Evaluation, so lassen sich weitgehende Parallelen aufzeigen (vgl. Kap. 8.3).

Im folgenden soll nun der Versuch unternommen werden, unter Berücksichtigung der Erkenntnisse aus Kap. 8.3.4 mögliche Erklärungsansätze für die in dieser Teilstudie erzielten Ergebnisse aufzuzeigen.

Die noch im Rahmen der formativen Evaluation formulierte, wenn auch bereits als wenig wahrscheinlich angesehene Vermutung, daß die Ergebnisse auf unterschiedlichen Einstellungen bzgl. des Einsatzes fallbasierter Lernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums beruhen, läßt sich hier nicht weiter aufrecht erhalten. So konnte mit Hilfe der sieben Items des Einstellungsfragebogens nachgewiesen werden, daß sich die beiden untersuchten Probandengruppen nicht in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Lernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums unterscheiden.

Sehr viel wahrscheinlicher scheint dagegen die in Kap. 8.3.4 aufgestellte Vermutung, daß die Studenten das Lernprogramm ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ im Laufe seiner zunehmenden Fertigstellung immer kritischer beurteilen: Während die Probanden der formativen Evaluation eine Version des Lernfalls erhielten, die zwar in weiten Teilen fertiggestellt war, sich aber dennoch im Entwicklungsstadium befand, bearbeiteten die Teilnehmer der summativen Evaluation die endgültige Version des fallbasierten Computerlernprogramms. Außerdem hatten die Teilnehmer der formativen Evaluation deutlich weniger Möglichkeiten, innerhalb des Lernfalls die Ebenen der Benutzerführung zu wechseln. Dies kann erklären, daß sie signifikant stärker als die Probanden der summativen Evaluation der Ansicht sind, die Bedienung des Programms sei einfach und übersichtlich.

Weiterhin muß bei der Interpretation der Ergebnisse berücksichtigt werden, daß den Teilnehmer beider Untersuchungsgruppen unterschiedliche Formen der Wissensüberprüfung angeboten worden waren: Während die Probanden der formativen Evaluation einen interaktiven Wissenstest am Computer bearbeitet hatten, erhielten die Teilnehmer der summativen Evaluation einen sehr viel ausführlicheren Paper-Pencil-Test, d.h. die Probanden der summativen Evaluation mußten sich sehr viel kritischer mit ihrem tatsächlich erzielten Lernerfolg auseinandersetzen.⁶² Diese unterschiedlichen Formen der Wissensüberprüfung scheinen durchaus als Erklärung für den Tatbestand geeignet, daß die Teilnehmer der

⁶² Die Verwendung des Paper-Pencil-Tests im Rahmen der summativen Evaluation erklärt sich durch die Tatsache, daß in einer weiteren Studie der Einfluß interaktiver und multimedialer Elemente auf den Lernerfolg untersucht werden sollte. Hierfür wurden Probandengruppen miteinander verglichen, die unterschiedliche Versionen des Lernfalls bearbeitet hatten. Da es sich bei einer dieser Versionen um einen Ausdruck des Lernfalls auf Papier gehandelt hatte, wurde auch zur Überprüfung des Lernerfolgs ein Paper-Pencil-Test als angemessenes Instrument angesehen (vgl. Kap. 9.5).

formativen Evaluation signifikant stärker der Ansicht sind, sich auch das Wissen aus der Patientenebene gemerkt haben zu können.

Ein weiterer Faktor, der bei der Erörterung der ermittelten Ergebnisse Berücksichtigung finden muß, ist die unterschiedliche Anzahl der absolvierten Semester: Während sich die Probanden der formativen Evaluation durchschnittlich im 11.-12. Fachsemester befanden, waren die Teilnehmer der summativen Evaluation in ihrem Studium deutlich weniger weit fortgeschritten ($M=6,67$).⁶³ Für Voruntersuchung und formative Evaluation waren bewußt Studenten ausgewählt worden, die in ihrem Studium weiter fortgeschritten waren als die eigentliche Zielgruppe des Lernprogramms, so daß sie in der Rolle von ‚Quasi-Experten‘ eine inhaltliche Bewertung des Lehr- und Lern-Systems vornehmen konnten. Der unterschiedliche medizinische Wissensstand der Teilnehmer von summativer und formativer Evaluation scheint ein möglicher Erklärungsansatz dafür, daß die Probanden der prozeßbegleitenden Effizienzprüfung signifikant stärker hervorheben, das Lernprogramm enthalte bereits genügend Detailinformationen und wichtige Fachbegriffe seien ausreichend erläutert. Ebenso erklärt dies, daß von den Probanden mit dem größeren medizinischen Wissen die Videos als hilfreicher erlebt werden. Auch scheinen sie sich in dem Themengebiet sicherer zu fühlen als die Probanden der summativen Evaluation, so daß sie eher dazu bereit sind, sich einen eigenen Weg durch das Lernprogramm zu suchen und sich so der möglichen Gefahr des ‚lost in hyperspace‘ auszusetzen.⁶⁴

Zusammenfassend läßt sich demnach für den gruppenspezifischen Vergleich von formativer und summativer Evaluation festhalten: Die Hypothese, daß sich die Probanden von formativer und summativer Evaluation nicht hinsichtlich ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums unterscheiden, kann als bestätigt angesehen werden. Somit fällt dieser Faktor als potentielle Störvariable für die Interpretation weiterer Ergebnisse weg.

Auch die Hypothese, daß bereits im Rahmen der formativen Evaluation positiv bis sehr positiv bewertete Programmbereiche von den Teilnehmern der summativen Evaluation in entsprechender Art und Weise beurteilt werden, kann im Großen und Ganzen als bestätigt angesehen werden. Zwar läßt sich hier für drei der 37 Items bei einem $\alpha = 0,1$ ein signifikantes Ergebnis nachweisen (8,1%), da sich jedoch für die übrigen Items keine signifikanten Bewertungsunterschiede aufzeigen lassen, besitzen diese Ergebnisse eine eher geringe Aussagekraft.

⁶³ Zwar hatten die gruppenspezifischen Korrelationen der Faktoren Semesterzahl und Bewertung der Items für die beiden Untersuchungsgruppen nur einige wenige Signifikanzen aufzeigen können, dennoch scheint der Faktor Semester einen nicht zu unterschätzenden Einfluß auf die Bewertung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ zu besitzen.

⁶⁴ vgl. hierzu auch Gräsel, C., Prenzel, M. & Mandl, H. (1993): „Konstruktionsprozesse beim Bearbeiten eines fallbasierten Computerlernprogramms“. In C. Tarnai (Hrsg.): *Beiträge zur empirischen pädagogischen Forschung*. Münster: Waxmann, S. 55-66.

Die Hypothese, daß aufgrund einer weiteren Überarbeitung des Lernprogramms zuvor weniger positiv beurteilte Programmbereiche im Rahmen der summativen Evaluation besser bewertet werden, läßt sich dagegen nicht bestätigen. Im Gegenteil kann die Hypothese sogar für drei der 21 Items bei einem 5%-Signifikanzniveau als widerlegt angesehen werden.

Ein möglicher und durchaus wahrscheinlicher Ansatz zur Erklärung der erzielten Ergebnisse scheint die unterschiedliche Ausgangsbasis der beiden Untersuchungsgruppen zu sein. So haben sie nicht nur - wie angestrebt - unterschiedliche Programmversionen des Lernfalls bearbeitet, sondern die beiden Stichproben verfügen auch über ein unterschiedlichen medizinischen Wissensstand. Letzteres ist im Rahmen dieser Arbeit jedoch bewußt in Kauf genommen worden, da so die Probanden von Voruntersuchung und formativer Evaluation die Inhalte des Lernprogramms aus der Sicht sogenannter Quasi-Experten beurteilen konnten.

Im Großen und Ganzen lassen sich in dieser Teilstudie die Ergebnisse aus dem gruppenspezifischen Vergleich von formativer Evaluation und Voruntersuchung bestätigen. Dennoch sollten diese Erkenntnisse in weiteren Studien einer genaueren Betrachtung unterzogen werden. Dabei erscheint es sinnvoll, solche Probandengruppen miteinander zu vergleichen, die über einen gleichen medizinischen Wissensstand verfügen, so daß sich mögliche gruppenspezifische Signifikanzen lediglich auf den Faktor der unterschiedlichen Programmversionen zurückführen lassen und der Wissensstand als potentielle Störvariable eliminiert ist.

9.3.5 Zusammenfassung

In der in diesen Kapiteln besprochenen Studie wurde zum einen untersucht, inwieweit die Teilnehmer von formativer und summativer Evaluation in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Medizin-Studium übereinstimmen. Zum anderen wurde überprüft, ob die beiden untersuchten Gruppen sich auf signifikante Weise in der Beurteilung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ voneinander unterscheiden. Dabei wurde von folgenden Hypothesen ausgegangen, die einer genaueren Betrachtung unterzogen werden sollten:

- a) Die Teilnehmer von formativer und summativer Evaluation unterscheiden sich nicht in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung.
- b) Bereits im Rahmen der formativen Evaluation positiv bis sehr positiv beurteilten Themenbereiche des Akzeptanzfragebogens (‚Inhalte des Programms‘, ‚Motivation‘, ‚Programmbedienung‘, ‚Text‘, ‚Fragen zum Verlauf‘) werden auch im Rahmen der summativen Evaluation in entsprechender Form beurteilt.

- c) Im Rahmen der formativen Evaluation weniger positiv beurteilten Themenbereiche des Akzeptanzfragebogens (‘Abbildungen’, ‘Lernerfolg’, ‘Interaktivität’) werden im Rahmen der summativen Evaluation aufgrund einer weiteren Überarbeitung des Lernprogramms ‘Multimedia in der chirurgischen Ausbildung’ positiver bewertet.

An der formativen Evaluation des Lernprogramms ‘Multimedia in der chirurgischen Ausbildung’ nahmen 14 Medizin-Studenten der Universität zu Köln teil. Diese absolvierten zum Zeitpunkt der Datenerhebung ihr praktisches Jahr in der Klinik und Poliklinik für Visceral- und Gefäßchirurgie. Als an der in diese Studie einfließende Untersuchungspopulation der summativen Evaluation standen 24 Medizin-Studenten der Universität zu Köln zur Verfügung. Diese besuchten zum Zeitpunkt der Versuchsdurchführung entweder die Hauptvorlesung ‘Allgemeine Chirurgie’ oder das auf dieser Vorlesung aufbauende sog. ‘chirurgische Blockpraktikum’. Insgesamt betrachtet waren die Teilnehmer der summativen Evaluation in ihrem Studium weniger weit fortgeschritten als die Probanden der prozeßbegleitenden Effizienzprüfung.

Eine Überprüfung der oben formulierten Hypothesen mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests für unabhängige Stichproben erbrachte eine Bestätigung der Vermutung, daß sich die beiden Untersuchungsgruppen nicht hinsichtlich ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Lernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums unterscheiden. Somit fiel dieser Faktor als potentielle Störvariable für die Bewertung des Lernprogramms ‘Multimedia in der chirurgischen Ausbildung’ weg.

Ebenso konnte bestätigt werden, daß die im Rahmen der formativen Evaluation bereits (sehr) positiv bewerteten Programmbereiche auch durch die Teilnehmer der abschließenden Evaluation in eben dieser Form beurteilt wurden. Es zeigten sich zwar hinsichtlich der Beantwortung dreier Items signifikante Ergebnisse; diesen kam jedoch aufgrund ihrer geringen Anzahl im Vergleich zu der Gesamtanzahl beantworteter Items eine eher nebensächliche Bedeutung zu. Außerdem lagen die Effektstärken der auf diese Hypothese abzielenden Items eher im (sehr) geringen Bereich.

Die Vermutung, daß eine weitere Überarbeitung des Lernfalls zu einer positiveren Beurteilung derjenigen Programmbereiche geführt hat, die zuvor weniger gut bewertet worden waren, ließ sich dagegen nicht bestätigen. Im Gegenteil konnte sogar für drei der 21 in Frage kommenden Items die eingangs formulierte Hypothese auf dem 5%-Signifikanzniveau widerlegt werden.

Insgesamt betrachtet zeichneten sich damit in dieser Untersuchung vergleichbare Ergebnisse zu der gruppenspezifischen Studie von Voruntersuchung und formativer Evaluation ab.

Als durchaus wahrscheinlicher Erklärungsansatz dieser Ergebnisse läßt sich die unterschiedliche Ausgangsbasis der beiden Untersuchungsgruppen anführen. So haben die beiden Probandengruppen nicht nur unterschiedliche Versionen des

Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ bearbeitet, sondern die Stichproben verfügten auch über einen unterschiedlichen medizinischen Wissensstand. Diese Tatsachen können insbesondere die gruppenspezifischen Ansichten hinsichtlich der Ausführlichkeit und Verständlichkeit der in dem Lernprogramm dargebotenen Inhalte erklären. Ebenso schienen die Probanden der formativen Evaluation aufgrund einer größeren Sicherheit in dem besprochenen Themengebiet eher dazu bereit, das Lernprogramm ‚auf eigene Faust‘ zu erkunden und sich weniger an die vorgegebenen Pfade, an die sog. ‚guided-tours‘, zu halten.

9.4 Gruppenspezifischer Vergleich: Vorerfahrung mit computerbasierten Lernprogrammen

9.4.1 Fragestellung und Hypothesen

Eine eingehende Sichtung der aktuellen Literatur aus dem deutschsprachigen Raum zeigt, daß die Evaluation multimedialer Lehr- und Lernprogramme zur Zeit ausführlich erforscht wird. Die entsprechenden Untersuchungen beschränken sich jedoch häufig auf Vergleiche des Wissenszuwachses von Personen, die mit einem computerbasierten Lernprogrammen gearbeitet haben, mit Personen, die unter herkömmlichen Methoden gelernt haben. In anderen Studien werden die Auswirkungen bestimmter methodischer Konzepte (vgl. Elting, 1996) oder bestimmter Formen der Interaktivität und Programmbearbeitung auf den Wissenszuwachs (vgl. Gräsel et al., 1993) untersucht.

Ebenfalls recht ausführlich ist inzwischen erforscht, wie unterschiedliche Benutzergruppen mit dem Computer umgehen. So untersuchte Dutke (1988) beispielsweise Computer-Anfänger und -Fortgeschrittene und stellte zum einen fest, daß Anfänger im Laufe der Zeit Kompetenzen im Umgang mit Bedienungsfehlern entwickeln. Zum anderen konnte er nachweisen, daß Fortgeschrittene ein deutlich eingeschränkteres Handlungsrepertoire aufweisen als Anfänger.

Wenig erforscht ist dagegen bisher, wie unterschiedliche Benutzergruppen mit einem computerbasierten Lernprogramm umgehen und welchen Einfluß Vorerfahrungen in diesem Bereich spielen. So untersuchte im deutschsprachigen Raum bisher lediglich Hasenbach-Wolff (1992), welchen Einfluß die Erfahrung im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen auf die Akzeptanz dieser Programme besitzt. Die Autorin konnte zeigen, daß Vorerfahrungen in diesem Bereich den Faktor Akzeptanz nicht beeinflussen. So betonten die untersuchten Gruppen gleichermaßen, daß es ihnen Spaß gemacht habe, das im Rahmen der Untersuchung eingesetzte, computerbasierte Lernprogramm zu bearbeiten. Ebenso herrschte Einigkeit darin, daß diese Art von Programmen eine durchaus sinnvolle Ergänzung zum traditionellen Unterricht darstellen. Ob der Faktor der CBT-Vorerfahrung einen Einfluß auf den Wissenszuwachs, der sich aus der Bearbeitung computerbasierter Lernprogramme ergibt, besitzt, wurde in dieser Studie nicht untersucht. Außerdem fand keine Überprüfung auf signifikante Unterschiede zwischen den untersuchten Gruppen statt, sondern es wurden lediglich die entsprechenden Häufigkeiten der einzelnen Untersuchungsgruppen einander gegenübergestellt.

Aufgrund des deutlich gewordenen Mangels verlässlicher Ergebnisse in dem oben angesprochenen Bereich, soll im Rahmen der summativen Evaluation auch untersucht werden, welche Unterschiede oder Übereinstimmungen zwischen Personen mit unterschiedlicher Vorerfahrung im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen bestehen. Dabei sollen die zwei folgenden Untersuchungsgruppen miteinander verglichen werden:

- a) Personen, die über eine hohe oder durchschnittliche Vorerfahrung im Umgang mit Computer-Lernprogrammen verfügen und
- b) Personen, die eine geringe oder gar keine Vorerfahrung in diesem Bereich besitzen.

Zum einen wird untersucht, ob es bedeutsame Signifikanzen hinsichtlich der Einstellung bzgl. des Einsatzes computerbasierter Lernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums gibt. Zum anderen wird überprüft, ob sich die beiden Untersuchungsgruppen im Hinblick auf die Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ voneinander unterscheiden.

Obwohl Hasenbach-Wolff in ihrer Studie von 1992 keine gruppenspezifischen Besonderheiten aufzeigen konnte, soll davon ausgegangen werden, daß sich die untersuchten Gruppen in den genannten Bereichen voneinander unterscheiden. Aufgrund fehlender Bezugsgrößen vergleichbarer Untersuchungen wird jedoch von einer sehr allgemein gehaltenen Fragestellung – ohne bestimmte Richtungszuweisung – ausgegangen und folgende 2-seitigen Hypothesen formuliert:

Personen mit einer größeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung von Personen mit einer geringeren CBT-Vorerfahrung (Hypothese 8).

Personen mit einer größeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich in ihrer Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ von Personen mit einer geringeren CBT-Vorerfahrung (Hypothese 9).

Desweiteren wird im Rahmen dieser Teilstudie untersucht, ob der Faktor der Vorerfahrung im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen einen Einfluß auf den Wissenszuwachs, der sich durch die Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ ergibt, besitzt. Hier liegen zwar bestimmte Vermutungen nahe – beispielsweise daß CBT-Fortgeschrittene einen größeren Lernzuwachs erzielen, da sie aufgrund vermehrter Vorkenntnisse weniger Energie auf die Bedienung des Programms verwenden müssen als Anfänger – da jedoch ebenfalls Vergleichsdaten aus anderen Untersuchungen fehlen, soll auch hier nur die sehr allgemein gehaltene Hypothese formuliert werden, daß sich die beiden Untersuchungsgruppen in diesem Bereich unterscheiden. Die dritte im Rahmen dieser Teilstudie zu überprüfende Hypothese lautet deswegen:

Personen mit einer größeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich in ihrem durch die Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ hervorgerufenen Wissenszuwachs von Personen mit einer geringeren CBT-Vorerfahrung (Hypothese 10).

Auch die Hypothesen dieser Teiluntersuchung gilt es, in statistische Hypothesen umzuwandeln, um eine Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede zu ermöglichen.

Für Hypothese 9 lassen sich die statistischen Hypothesen wie folgt formulieren:

- Nullhypothese H_0 : Personen mit einer größeren und einer geringeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich nicht in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums. ($M_1 = M_2$)⁶⁵
- Alternativhypothese H_1 : Personen mit einer größeren und einer geringeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums. ($M_1 \neq M_2$)

Es wird davon ausgegangen, daß die Alternativhypothese auf dem 5%-Signifikanzniveau angenommen werden kann.

Gemäß Hypothese 10 ergeben sich folgende statistischen Hypothesen:

- Nullhypothese H_0 : Personen mit einer größeren und einer geringeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich nicht in ihrer Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘. ($M_1 = M_2$)
- Alternativhypothese H_1 : Personen mit einer größeren und einer geringeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich in ihrer Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘. ($M_1 \neq M_2$)

Auch hier wird davon ausgegangen, daß die Alternativhypothese auf dem 5%-Signifikanzniveau angenommen werden kann.

Hinsichtlich der Überprüfung des Wissenszuwachses ergeben sich die statistischen Hypothesen:

- Nullhypothese H_0 : Personen mit einer größeren und einer geringeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich nicht in ihrem durch die Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ hervorgerufenen Wissenszuwachs. ($M_1 = M_2$)
- Alternativhypothese H_1 : Personen mit einer größeren und einer geringeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich in ihrem durch die Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ hervorgerufenen Wissenszuwachs. ($M_1 \neq M_2$)

Für Hypothese 11 wird ebenfalls davon ausgegangen, daß die Alternativhypothese auf dem 5%-Signifikanzniveau angenommen werden kann.

⁶⁵ M_1 entspricht den Gruppenmittelwerten der Probanden mit der höheren CBT-Vorerfahrung; M_2 entspricht den Gruppenmittelwerten der Probanden mit der geringeren CBT-Vorerfahrung.

9.4.2 Stichproben

Die Stichprobe mit der höheren CBT-Vorerfahrung umfaßte die Teilnehmer der summativen Evaluation, die zum einen die Computer-Version des Lernprogramms bearbeitet hatten und die zum anderen angegeben hatten, daß sie über eine ‚hohe‘ oder ‚durchschnittliche‘ Vorerfahrung im Umgang mit Computerlernprogrammen verfügten. Unter Berücksichtigung dieser Kriterien setzte sich die Stichprobe wie folgt zusammen:

Bei den Versuchspersonen mit einer höheren CBT-Vorerfahrung handelte es sich um 10 Medizin-Studenten der Universität zu Köln, die zum Zeitpunkt der Datenerhebung entweder die Hauptvorlesung ‚Allgemeine Chirurgie‘ oder das darauf aufbauende ‚chirurgische Blockpraktikum‘ besuchten. Das durchschnittliche Alter der Probanden lag bei 26,30 Jahren ($SD = 5,72$; Minimum = 22 Jahre; Maximum = 38 Jahre). Das Geschlechterverhältnis von männlichen gegenüber weiblichen Probanden betrug drei zu sieben. Nach eigenen Angaben befanden sich die Teilnehmer der Untersuchung im 5.-9. Fachsemester ($M = 6,30$, $SD = ,95$). 70,0% der Probanden schätzten ihre allgemeine Vorerfahrung im Umgang mit dem Computer als ‚durchschnittlich‘ ein, eine der Versuchspersonen (10,0%) gab diese als ‚hoch‘ an, und 20,0% der Probanden beurteilten ihre Erfahrung mit dem Computer eher als ‚gering‘. Der Großteil der Stichprobenteilnehmer kannte sich mit PC-Rechnern aus ($n = 9$, 90,0%), ein Teilnehmer verfügte auch über Kenntnisse mit Apple Macintosh Rechnern. Die durchschnittliche Bearbeitungszeit des Lernprogramms lag bei 73,50min mit einer Standardabweichung von 17,96; die kürzeste Bearbeitungszeit betrug 45min, die längste dagegen 90min.

Auch die Stichprobe mit der geringeren CBT-Vorerfahrung umfaßte diejenigen Medizin-Studenten, die zum Zeitpunkt der Versuchsdurchführung entweder die Hauptvorlesung ‚Allgemeine Chirurgie‘ oder das entsprechende Blockpraktikum besucht hatten. Ein weiteres Auswahlkriterium bestand darin, daß die Probanden ihre Vorerfahrung im Umgang mit Computerlernprogrammen entweder als ‚gering‘ oder aber als ‚nicht vorhanden‘ eingeschätzt hatten.

Unter diesen Voraussetzungen ergab sich für die Stichprobe mit der geringeren CBT-Vorerfahrung ein Größe von $n = 14$. Das durchschnittliche Alter der Versuchspersonen betrug 25,50 Jahre ($SD = 4,05$), wobei minimales und maximales Alter bei 22 und 37 Jahren lagen. Das Geschlechterverhältnis männlicher gegenüber weiblicher Probanden betrug vier zu 10, d.h. 28,57% der Probanden waren männlich und 71,43% weiblich. Die Untersuchungsteilnehmer befanden sich durchschnittlich im 6.-9. Fachsemester ($M = 6,93$, $SD = ,83$). Die Vorerfahrung im Umgang mit dem Computer wurde von 57,14% der Probanden als ‚durchschnittlich‘ eingeschätzt, zwei Teilnehmer verfügten nach eigenen Angaben über eine hohe Computererfahrung, 4,29% der Probanden schätzten diese als eher ‚gering‘ ein. Mit $n = 13$ (92,86%) verfügte der Großteil der Stichprobenmitglieder über Erfahrung mit PC-Rechnern; ein Proband machte zu der von ihm üblicherweise genutzten Rechnerart keine Angabe. Im Durchschnitt hatte sich die Gruppe mit der geringeren CBT-Vorerfahrung 77,69min mit dem Lernprogramm beschäf-

tigt (SD = 18,55), wobei minimale bzw. maximale Bearbeitungszeit bei 35min bzw. 105min lag.

Da homogene Stichproben eine Voraussetzung für die Anwendung von Signifikanztests darstellen, wurde untersucht, ob sich die beiden beschriebenen Stichproben hinsichtlich der oben genannten Faktoren in signifikanter Weise voneinander unterschieden. Eine Überprüfung mittels des t-Tests bzw. Welch-Tests für unabhängige Stichproben erbrachte keine statistisch signifikanten Unterschiede zwischen der Gruppe mit der höheren CBT-Vorerfahrung und der Gruppe mit der geringeren CBT-Vorerfahrung. Somit stellen diese Faktoren für die folgende Studie keine Störvariablen dar.⁶⁶

Tab. 37: Tabellarische Übersicht über die Stichproben der gruppenspezifischen Untersuchung in Abhängigkeit von der Vorerfahrung im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen

	Höhere CBT-Vorerfahrung	Geringere CBT-Vorerfahrung
Probandenzahl	n = 10	n = 14
Alter	M = 26,30 SD = 5,72	M = 25,50 SD = 4,05
Geschlecht	männlich: n = 3 weiblich: n = 7	männlich: n = 4 weiblich: n = 10
Semesterzahl	M = 6,30 SD = ,95	M = 6,93 SD = ,83
Vorerfahrung im Umgang mit dem Computer	hoch: n = 1 durchschnittlich: n = 7 gering: n = 2	hoch: n = 2 durchschnittlich: n = 8 gering: n = 4
Rechnerart	PC: n = 9 MAC: n = 0 Beide: n = 1	PC: n = 13 MAC: n = 0 Beide: n = 0 (1 fehlend)
Arbeitszeit	M = 73,50 SD = 17,96	M = 77,69 SD = 18,55

⁶⁶ Eine ausführliche Beschreibung der beiden Stichproben dieses gruppenspezifischen Vergleichs befindet sich im Anhang 19.

9.4.3 Darstellung der Ergebnisse

Auch in dieser Teilstudie wurde zur statistischen Auswertung der erhobenen Daten das *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), Version 8.0 für Windows NT 4.0. herangezogen.

Zunächst erfolgt in den nachfolgenden Unterkapiteln eine Darstellung der gruppenspezifischen Ergebnisse hinsichtlich der Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung und der Akzeptanz des Lehr-Lern-Systems ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘. Zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede wurde der parametrische t-Test bzw. Welch-Test für unabhängige Stichproben herangezogen (vgl. Kap. 9.2.2). Die Ergebnisse werden getrennt nach den einzelnen Themenkomplexen der beiden verwendeten Fragebögen dargestellt. Dabei erfolgt eine graphische Präsentation der erzielten Ergebnisse in Form von Säulendiagrammen, wobei als Bezugsgröße die Gruppemittelwerte pro Item herangezogen werden. Eine Säule ist dabei um so höher, je positiver die Frage von der jeweiligen Untersuchungsgruppe beantwortet worden ist; möglicher maximaler oder minimaler Mittelwert pro Item liegt bei fünf bzw. eins. Weiterhin wird pro Item der ermittelte p-Wert zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede sowie die Effektgröße zur Bestimmung der Stärke eines möglichen Mittelwertsunterschieds dargestellt. Abschließend erfolgt pro Themenkomplex der verwendeten Fragebögen eine beschreibende Darstellung der Ergebnisse.

Die gruppenspezifischen Ergebnisse des Wissenstests werden in dem übernächsten Kapitel dargestellt. Hier wird zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede der χ^2 -Test nach Pearson angewendet. Dabei wird nicht pro Frage entschieden, ob ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden untersuchten Gruppen vorliegt, sondern besteht eine Antwort aus mehreren Teillösungen, so erfolgt die Überprüfung auf signifikante Unterschiede pro einzelner Teillösung. Dargestellt werden die richtigen Antworten sowie – zusammengefaßt – die falschen und fehlende Antworten. Neben den p-Werten zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede werden außerdem die itemspezifischen Werte nach Cramer's V zur Bestimmung der Effektstärke eines möglichen signifikanten Gruppenunterschieds dargestellt. Abschließend erfolgt pro Frage die beschreibende Erörterung der Ergebnisse.

Eine ausführliche Darstellung aller Ergebnisse dieses gruppenspezifischen Vergleichs befindet sich im Anhang 20.

9.4.3.1 Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung

Im Rahmen dieses Kapitels erfolgt eine Überprüfung der Hypothese 9:

Personen mit einer größeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung von Personen mit einer geringeren CBT-Vorerfahrung.

Die entsprechenden statistischen Hypothesen lauten:

Nullhypothese H_0 : Personen mit einer größeren und einer geringeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich nicht in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums. ($M_1 = M_2$)⁶⁷

Alternativhypothese H_1 : Personen mit einer größeren und einer geringeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums. ($M_1 \neq M_2$)

Es wird davon ausgegangen, daß die Alternativhypothese auf dem 5%-Signifikanzniveau angenommen werden kann.

Einstellungsfragebogen

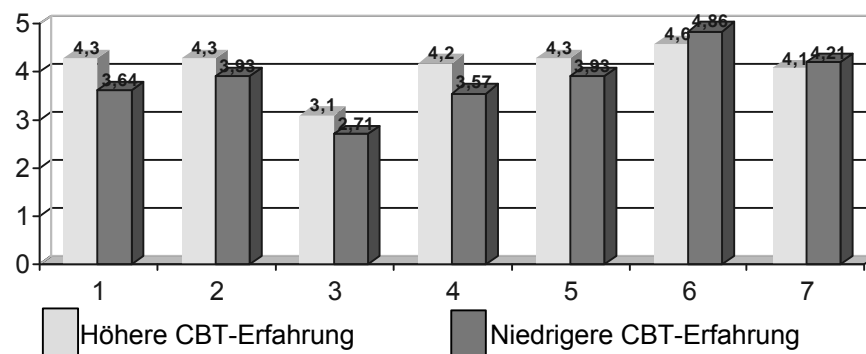


Abb. 46: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items des Einstellungsfragebogens

⁶⁷ M_1 entspricht den Gruppenmittelwerten der Probanden mit der größeren CBT-Vorerfahrung; M_2 entspricht den Gruppenmittelwerten der Probanden mit der geringeren CBT-Vorerfahrung.

Tab. 38: Übersicht über die mit Hilfe des t-Tests bzw. Welch-Tests für unabhängige Stichproben ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Einstellungsfragebogens

Frage	1	2	3	4	5	6	7
p-Wert	,060	,077	,345	,282	,245	,384	,807
r_{pb}	-,399	-,371	-,205	-,225	-,261	,213	,055

Die Teilnehmern mit einer höheren und einer geringeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich nicht in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung. Dennoch lassen sich statistische Tendenzen und höhere Effektstärken bei der Beantwortung zweier Items feststellen.

So betonen die Probanden mit der höheren CBT-Vorerfahrung nicht nur tendenziell stärker, daß sich insbesondere medizinische Inhalte mit Hilfe computerbasierter Lernprogramme gut darstellen lassen (Item 1; $r=-,399$), sondern sie sind auch tendenziell eher der Ansicht, daß sich durch die Bearbeitung entsprechender Lehr- und Lern-Systeme ein relativ hoher Lernerfolg erzielen läßt (Item 2; $r=-,371$).

Unabhängig von ihrer Vorerfahrung im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen gehen die Probanden davon aus, daß sich durch die Präsentation eines Lernfalls gut die Problematik von Diagnosefindung und Therapieentscheidung verdeutlichen läßt (Item 5) und daß auf diese Weise erste Einblicke in die spätere ärztliche Tätigkeit geboten werden können (Item 4). Dennoch stellen die Teilnehmer beider Stichproben auch heraus, daß durch die Bearbeitung entsprechender Lernprogramme eine Patientenbehandlung nicht in solch einem Maße simuliert werden kann, daß auf diese Weise der Unterricht am Krankenbett ersetzt werden könnte (Item 3, Item 6).

9.4.3.1 Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘

An dieser Stelle soll folgende Hypothese einer genaueren Betrachtung unterzogen werden:

Personen mit einer größeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich in ihrer Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ von Personen mit einer geringeren CBT-Vorerfahrung.

Im Sinne dieser Hypothese lassen sich folgende statistische Hypothesen aufstellen und überprüfen:

Nullhypothese H_0 : Personen mit einer größeren und einer geringeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich nicht in ihrer Akzeptanz

des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘. ($M_1 = M_2$)

Alternativhypothese H_1 : Personen mit einer größeren und einer geringeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich in ihrer Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘. ($M_1 \neq M_2$)

Auch hier wird davon ausgegangen, daß die Alternativhypothese auf dem 5%-Signifikanzniveau angenommen werden kann.

Inhalte des Programms

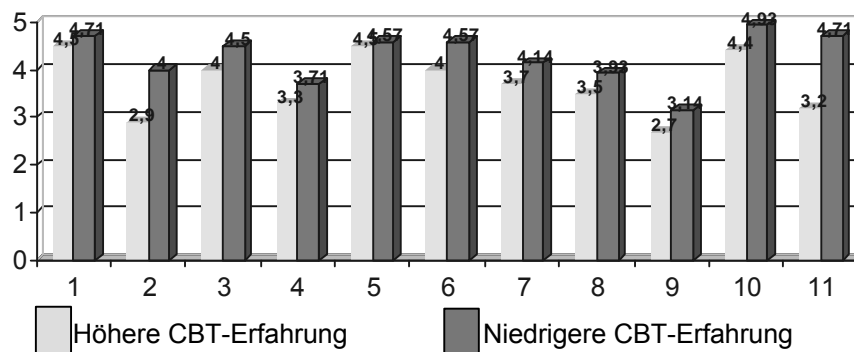


Abb. 47: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Inhalte des Programms‘ des Akzeptanzfragebogens

Tab. 39: Übersicht über die mit Hilfe des t-Tests bzw. Welch-Tests für unabhängige Stichproben ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes ‚Inhalte des Programms‘ des Akzeptanzfragebogens

Frage	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
p-Wert	,449	,023	,263	,493	,816	,071	,338	,451	,303	,123	,001
r_{pb}	,167	,470	,252	,154	,055	,410	,223	,167	,209	,386	,720

Im Gegensatz zu den Probanden mit der höheren CBT-Vorerfahrung sind diejenigen Teilnehmer mit den geringeren Vorkenntnissen signifikant häufiger der Ansicht, daß das Lernprogramm ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ nicht zu viele Detailinformationen enthält (Item 2; $p=,023$; $r=,470$). Auch heben sie tendenziell stärker hervor, daß in dem Lehr- und Lern-System das notwendige Basiswissen zu dem besprochenen Krankheitsbild enthalten ist (Item 6; $p=,068$; $r=,410$). Weiterhin ist diese Probandengruppe signifikant häufiger der Ansicht, daß das Lernprogramm bereits ausreichend viele Zusammenfassungen enthält (Item 11; $p=,001$; $r=,720$).

Für die übrigen Items des Themenkomplexes ‚Inhalte des Programms‘ lassen sich keine gruppenspezifischen Signifikanzen sowie deutlich geringere Effektstärken nachweisen.

So sind die Probanden unabhängig von ihrer CBT-Vorerfahrung der Ansicht, daß die Bearbeitung des Lernfalls nicht zu schwierig gewesen ist (Item 5). Auch seien wichtige Fachbegriffe ausreichend erläutert worden (Item 4). Zwar werde im Verlauf der Patientenbehandlung ausreichend viel Fachwissen dargeboten (Item 8), dennoch ließe sich Grundlagen- und Spezialwissen nur schwer voneinander trennen (Item 9). Insgesamt sind sich alle untersuchten Probanden dahingehend einig, daß die Bearbeitung des Lernfalls nicht zu schwierig gewesen ist (Item 5).

Motivation

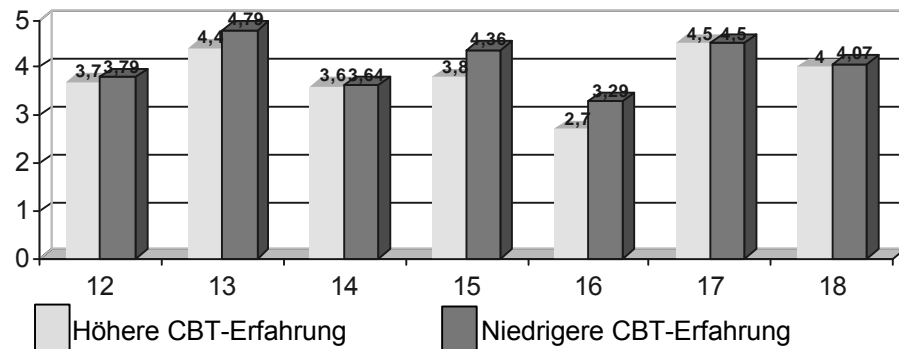


Abb. 48: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Motivation‘ des Akzeptanzfragebogens

Tab. 40: Übersicht über die mit Hilfe des t-Tests bzw. Welch-Tests für unabhängige Stichproben ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes ‚Motivation‘ des Akzeptanzfragebogens

Frage	12	13	14	15	16	17	18
p-Wert	,837	,069	,926	,239	,027	1,000	,876
r_{pb}	,044	,393	,019	,283	,427	,000	,035

Im Gegensatz zu den Probanden mit der höheren CBT-Vorerfahrung sind diejenigen Teilnehmer mit den geringeren Vorkenntnissen tendenziell eher der Ansicht, daß sie das fallbasierte Vorgehen zum Mitdenken angeregt habe (Item 13); hier zeigt sich eine geringe bis mittelstarke Beziehung zwischen Item und Gruppenzugehörigkeit der Probanden. Außerdem sind die Teilnehmer mit der geringeren CBT-Vorerfahrung signifikant stärker der Ansicht, daß das vorliegende Lernprogramm eine gute Vorbereitung auf die spätere ärztliche Tätigkeit ermöglicht (Item 16); auch hier liegt die Effektgröße im mittleren Bereich.

Unabhängig von ihrer Vorerfahrung sind die Probanden jedoch der Ansicht, daß die enge Anlehnung an einen Patientenfall für sie hilfreich gewesen sei (Item 15). Auch stellten fallbasierte Computerlernprogramme eine relativ wichtige Ergänzung zum traditionellen Lehrbuch dar (Item 12), da sich auf diese Weise medizinische Inhalte gut vermitteln ließen (Item 18). Auch geben beide Untersuchungsgruppen gleichermaßen an, aufgrund der Bearbeitung des Lernfalls sowohl mehr über das besprochene Krankheitsbild erfahren zu wollen (Item 14), als auch sich weitere fallbasierte Lernprogramme ansehen zu wollen (Item 17).

Abbildungen

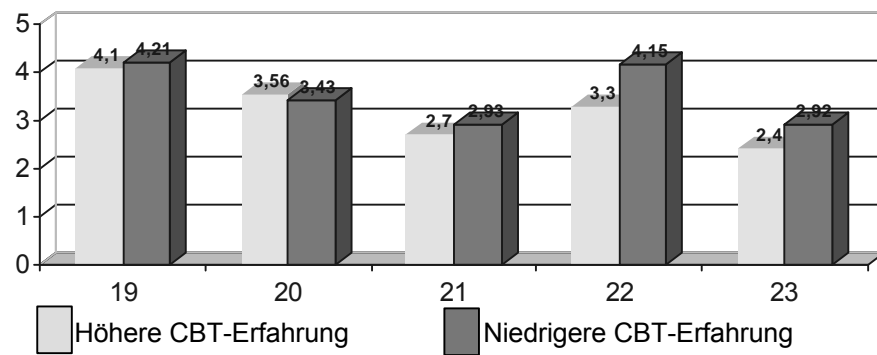


Abb. 49: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Abbildungen‘ des Akzeptanzfragebogens

Tab. 41: Übersicht über die mit Hilfe des t-Tests bzw. Welch-Tests für unabhängige Stichproben ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes ‚Abbildungen‘ des Akzeptanzfragebogens

Frage	19	20	21	22	23
p-Wert	,706	,750	,679	,086	,305
r_{pb}	,076	-,064	,093	,371	,224

Hinsichtlich des Themenkomplexes ‚Abbildungen‘ des Akzeptanzfragebogens lassen sich keine gruppenspezifischen Signifikanzen aufzeigen und auch die Effektstärken liegen mit einer Ausnahme eher im sehr geringen Bereich.

So sind die Teilnehmer unabhängig von ihrer Vorerfahrung im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen der Ansicht, daß bildgebende Verfahren einen guten Einstieg in die Thematik ermöglichen (Item 19). Dabei werden die gezeigten Videofilme aufgrund ihrer Erläuterungen als relativ hilfreich erlebt (Item 20, Item 22). Das medizinisch Wesentliche ließe sich auf ihnen jedoch nur relativ schwer erkennen (Item 23). Insgesamt sind die untersuchten Probanden der An-

sicht, daß das Lernprogramm ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ mehr Abbildungen und Videofilme enthalten solle (Item 21).

Text

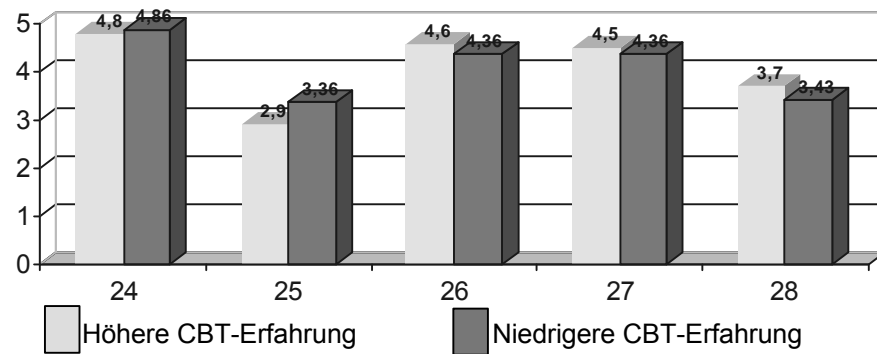


Abb. 50: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Text‘ des Akzeptanzfragebogens

Tab. 42: Übersicht über die mit Hilfe des t-Tests bzw. Welch-Tests für unabhängige Stichproben ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes ‚Text‘ des Akzeptanzfragebogens

Frage	24	25	26	27	28
p-Wert	,773	,369	,450	,690	,624
r_{pb}	,060	,176	-,157	-,093	-,106

Sowohl die Teilnehmer mit der höheren als auch der geringeren CBT-Vorerfahrung sind der Ansicht, daß die Instruktionen gut verständlich (Item 26) und die medizinischen Befunde exakt beschrieben sind (Item 27). Der Informationsgehalt der Sachtexte (Item 25) und medizinischen Erläuterungen (Item 28) wird dagegen deutlich negativer eingeschätzt.

Programmbedienung

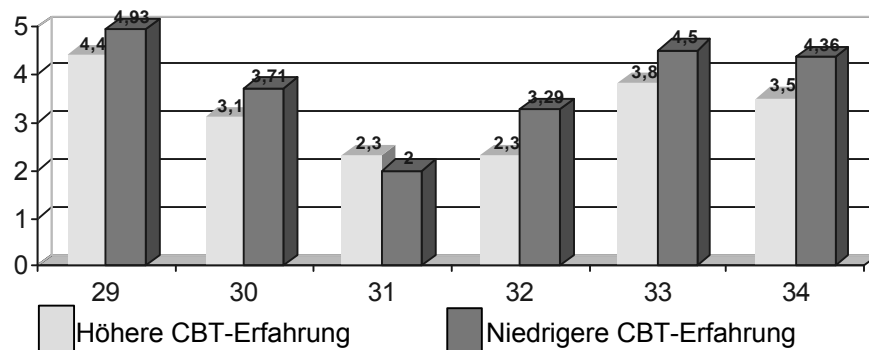


Abb. 51: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex 'Programmbedienung' des Akzeptanzfragebogens

Tab. 43: Übersicht über die mit Hilfe des t-Tests bzw. Welch-Tests für unabhängige Stichproben ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes 'Programmbedienung' des Akzeptanzfragebogens

Frage	29	30	31	32	33	34
p-Wert	,224	,326	,598	,061	,117	,183
r_{pb}	,310	,219	-,120	,374	,378	,319

Für den Themenbereich 'Programmbedienung' des Akzeptanzfragebogens lassen sich zwar keine gruppenspezifischen Signifikanzen nachweisen, dennoch zeigen sich im Vergleich zu den übrigen Items relativ hohe Effektstärken.

Unabhängig von ihrer Vorerfahrung im Umgang mit fallbasierten Lernprogrammen ist es den Probanden relativ leicht gefallen, zwischen den verschiedenen Programmebenen hin- und herzuwechseln (Item 30). Dies läßt sich zum einen dadurch begründen, daß sich die einzelnen Programmbereiche aufgrund ihres Layouts gut voneinander unterscheiden (Item 34). Zum anderen wird die Anordnung der Navigationselemente als übersichtlich bewertet (Item 33). Weiterhin sind die Probanden beider Gruppen der Ansicht, daß die Einführung in die Bedienung des Programms gut verständlich ist (Item 29), wobei jedoch ein Überblick über das gesamte Lernprogramm in Form einer graphischen Darstellung wünschenswert wäre (Item 31).

Lernerfolg

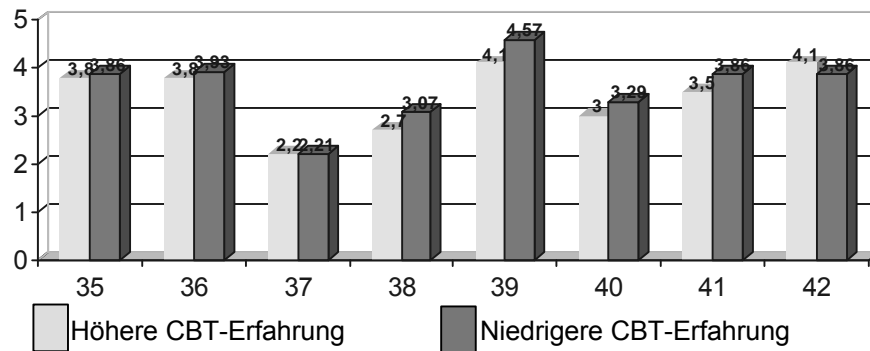


Abb. 52: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex 'Lernerfolg' des Akzeptanzfragebogens

Tab. 44: Übersicht über die mit Hilfe des t-Tests bzw. Welch-Tests für unabhängige Stichproben ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes 'Lernerfolg' des Akzeptanzfragebogens

Frage	35	36	37	38	39	40	41	42
p-Wert	,917	,765	,975	,185	,168	,544	,389	,525
r_{pb}	,023	,068	,007	,286	,308	,127	,209	-,135

Für den Themenbereich 'Lernerfolg' lassen sich keine gruppenspezifischen Signifikanzen und nur geringe Effektgrößen aufzeigen.

So sind die Probanden unabhängig von ihrer CBT-Vorerfahrung der Ansicht, daß der Verlauf einer Patientenbehandlung im Rahmen des Lernfalls angemessen dargestellt worden ist (Item 42). Auch habe es ihnen Spaß gemacht, während der Programmbearbeitung eigene Entscheidungen zu treffen (Item 39). Hierfür würden im Verlauf des Programms genügend medizinische Informationen dargeboten (Item 36). Als eher nachteilig an der fallbezogenen Darstellung heben die Probanden beider Gruppen hervor, daß auf diese Weise nicht wirklich ausreichend viel allgemeines Wissen über das besprochene Krankheitsbild vermittelt wird (Item 40). Dennoch sind sowohl die Probanden mit der höheren als auch der geringeren CBT-Vorerfahrung der Ansicht, daß sich durch die Bearbeitung des Lernprogramms 'Multimedia in der chirurgischen Ausbildung' ein großer Lernerfolg erzielen läßt (Item 41).

Interaktivität

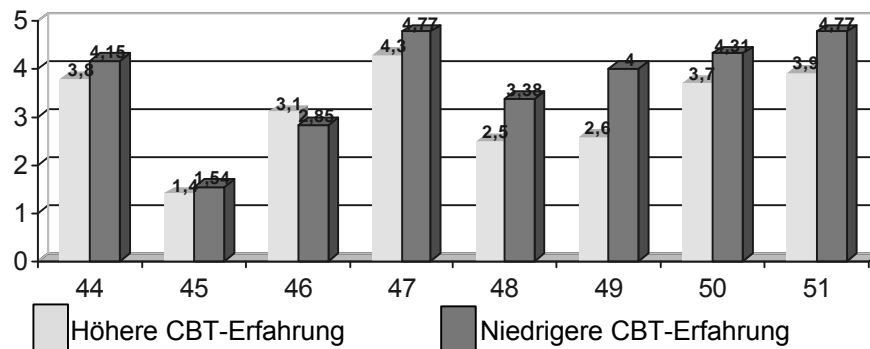


Abb. 53: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex 'Interaktivität' des Akzeptanzfragebogens

Tab. 45: Übersicht über die mit Hilfe des t-Tests bzw. Welch-Tests für unabhängige Stichproben ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes 'Interaktivität' des Akzeptanzfragebogens

	44	45	46	47	48	49	50	51
p-Wert	,428	,721	,675	,127	,133	,002	,130	,066
r_{pb}	,188	,074	-,099	,359	,325	,613	,351	,446

Hinsichtlich der Frage, ob die Bearbeitung des Lernprogramms 'Multimedia in der chirurgischen Ausbildung' abwechslungsreich gewesen sei, zeigt sich ein sehr signifikanter Gruppenunterschied. So wird das Item von den Probanden mit der geringeren CBT-Vorerfahrung deutlich stärker bejaht, wobei sich eine relativ starke Beziehung zwischen Item und Gruppenzugehörigkeit ergibt (Item 49). Auch sind die Teilnehmer mit der geringeren CBT-Vorerfahrung tendenziell eher der Ansicht, daß die Bedienung des Lernprogramms nicht gewöhnungsbedürftig gewesen sei (Item 51).

Für die übrigen Items dieses Themenkomplexes lassen sich keine gruppenspezifischen Signifikanzen aufzeigen und auch die Effektstärken liegen deutlich niedriger.

So sind die Probanden unabhängig von ihrer CBT-Vorerfahrung der Ansicht, daß während der Programmbearbeitung den Benutzern vermehrt die Möglichkeit geboten werden sollte, die gelernten Inhalte zu überprüfen (Item 45). Die Art und der Inhalt bestehender Rückmeldungen auf eigene Entscheidungen wird von den Probanden eher neutral als positiv bewertet (Item 46, Item 48). Positiv heben dagegen beide Stichproben die Verwendung interaktiver und multimedialer Elemente hervor (Item 44); und auch die Möglichkeit, das Lerntempo selber bestimmen zu können, wird von den Probanden als angenehm erlebt (Item 47).

Fragen zum Verlauf

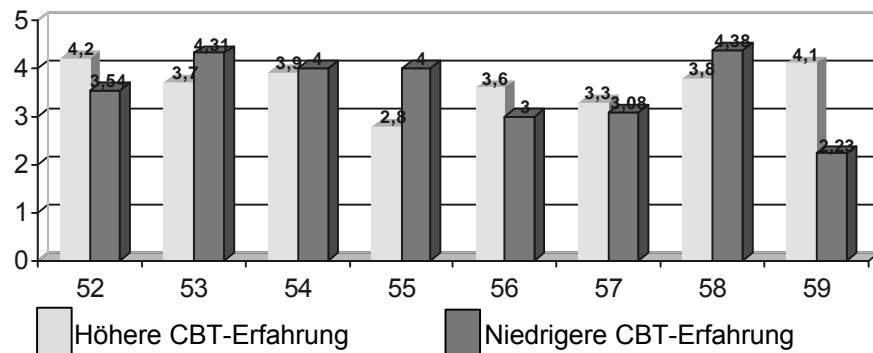


Abb. 54: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items zu dem Themenkomplex ‚Fragen zum Verlauf‘ des Akzeptanzfragebogens

Tab. 46: Übersicht über die mit Hilfe des t-Tests bzw. Welch-Tests für unabhängige Stichproben ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Themenkomplexes ‚Fragen zum Verlauf‘ des Akzeptanzfragebogens

Frage	52	53	54	55	56	57	58	59
p-Wert	,148	,321	,791	,101	,348	,628	,265	,001
r_{pb}	-,341	,238	,061	,384	-,219	-,110	,260	-,663

Lediglich für ein Item des Themenkomplexes ‚Fragen zum Verlauf‘ läßt sich ein hoch signifikanter Gruppenunterschied aufzeigen. So haben die Probanden mit der höheren CBT-Vorerfahrung nach eigenen Angaben häufiger in dem Patientenfall vor- und zurückgeblättert (Item 59; $r=-,663$).

Unabhängig von ihrer Vorerfahrung im Umgang mit fallbasierten Computerlernprogrammen heben die Teilnehmer hervor, sich in der Regel einen individuellen Weg durch das Lehr- und Lern-System gesucht zu haben (Item 52). Dennoch geben die Probanden gleichermaßen an, sehr oft den Vorschlägen des Programms zur weiteren Fortsetzung gefolgt zu sein (Item 54). Auch die Ebenen ‚Patientenakte‘ (Item 57) und ‚multimediales Lehrbuch‘ (Item 56) sind unabhängig von Vorkenntnissen im CBT-Bereich relativ häufig aufgesucht worden. Insgesamt wird eine Bearbeitungszeit von zwei Stunden für den kompletten Lernfall sowohl von den Probanden mit der höheren als auch der geringeren CBT-Vorerfahrung als ausreichend angesehen (Item 58).

9.4.3.2 Lernerfolg

Für die Hypothese ‚Personen mit einer größeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich in ihrem durch die Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ hervorgerufenen Wissenszuwachs von Personen mit einer geringeren CBT-Vorerfahrung‘ lassen sich folgende statistische Hypothesen formulieren und überprüfen:

Nullhypothese H_0 : Personen mit einer größeren und einer geringeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich nicht in ihrem durch die Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ hervorgerufenen Wissenszuwachs. ($M_1 = M_2$)

Alternativhypothese H_1 : Personen mit einer größeren und einer geringeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich in ihrem durch die Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ hervorgerufenen Wissenszuwachs. ($M_1 \neq M_2$)

Für Hypothese 11 wird ebenfalls davon ausgegangen, daß die Alternativhypothese auf dem 5%-Signifikanzniveau angenommen werden kann.

Tab. 47: Gruppenspezifische Ergebnisse der Frage 1 des Wissenstests: „Als typische Risikofaktoren für das Auftreten von Gallensteinen werden die sogenannten 5F's der angelsächsischen Schule genannt. Was bezeichnen sie im einzelnen?“

Lösung	Gruppe 1 Gruppe 2	richtige Antwort	Falsche Antwort/ Keine Angabe	p (2-seitig)	Cramer V
female	10	100,0% (10)	0,0% (0)	--	--
	14	100,0% (14)	0,0% (0)		
fair	10	100,0% (10)	0,0% (0)	--	--
	14	100,0% (14)	0,0% (0)		
fat	10	100,0% (10)	0,0% (0)	--	--
	14	100,0% (14)	0,0% (0)		
fourty	10	100,0% (10)	0,0% (0)	--	--
	14	100,0% (14)	0,0% (0)		
fertile	10	90,0% (9)	10,0% (1)	1,000	--
	14	85,7% (12)	14,4% (2)		

Gruppe 1: Probanden mit der höheren CBT-Vorerfahrung

Gruppe 2: Probanden mit der geringeren CBT-Vorerfahrung

Hinsichtlich der Beantwortung der Frage 1 des Wissenstests lassen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede aufzeigen. So werden die Lösungen ‚female‘, ‚fair‘, ‚fat‘ und ‚forty‘ jeweils von allen Probanden richtig benannt. Die Lösung ‚fer-

tile' geben 90,0% der Probanden mit der höheren CBT-Vorerfahrung und 86,7% der Teilnehmer mit den geringeren Vorkenntnissen richtig an.

Tab. 48: Gruppenspezifische Ergebnisse der Frage 2 des Wissenstests: „Eine mögliche Therapie-Option zur Behebung des Gallensteinleidens ist die laparoskopische Cholezystektomie. Wie viele Zugänge durch den Oberbauch werden bei diesem Verfahren benötigt?“

Lösung	Gruppe 1 Gruppe 2	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (2-seitig)	Cramer V
4 Zugänge	10	90,0% (9)	10,0% (1)	,033	,480
	14	42,9% (6)	57,1% (8)		

Hinsichtlich der Beantwortung der Frage 2 des Wissenstests zeigt sich ein signifikanter Gruppenunterschied: Die Teilnehmer mit den höheren CBT-Vorkenntnissen geben signifikant häufiger die richtige Lösung an; der Zusammenhang zwischen der Lösung der Aufgabe und der Gruppenzugehörigkeit der Probanden beträgt $r=,48$.

Tab. 49: Gruppenspezifische Ergebnisse der Frage 3 des Wissenstests: „Nach Durchführung einer endoskopischen Papillotomie können Gallensteine das Ostium in der Regel passieren. Nicht frei abgehende Steine müssen mit Hilfe eines bestimmten Geräts geborgen werden. Wie wird dieses Gerät genannt?“

Lösung	Gruppe 1 Gruppe 2	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (2-seitig)	Cramer V
Dormia-Körbchen	10	10,0% (1)	90,0% (9)	,615	,151
	14	17,9% (3)	78,6% (11)		

Hinsichtlich der Beantwortung der Frage 3 des Wissenstests läßt sich kein signifikanter Gruppenunterschied aufzeigen. Das Item wird jedoch nur von 10,0% der Probanden mit den höheren CBT-Vorkenntnissen und 17,9% der Teilnehmer mit den geringeren Vorerfahrungen richtig beantwortet.

Tab. 50: Gruppenspezifische Ergebnisse der Frage 4 des Wissenstests: „Pathogenentisch lassen sich zwei Arten von Gallengangssteinen unterscheiden. Welche sind dies?“

Lösung	Gruppe 1 Gruppe 2	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (2-seitig)	Cramer V
Primäre Gallengangs- steine	10	10,0% (1)	90,0% (9)	,358	,225
	14	28,6% (4)	71,4% (10)		
Sekundäre Gallengangs- steine	10	10,0% (1)	90,0% (9)	,358	,225
	14	28,6% (4)	71,4% (10)		

Hinsichtlich der Beantwortung der Frage 4 des Wissenstests lassen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede aufzeigen. So geben jeweils 10,0% der Probanden mit den höheren CBT-Vorkenntnissen und 28,6% der Teilnehmer mit den geringeren Vorerfahrungen die richtigen Lösungen an. Die Beziehung zwischen den Teillösungen und der Gruppenzugehörigkeit der Probanden muß mit einem $r=,225$ als eher gering angesehen werden.

Tab. 51: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 5 des Wissenstests: „Das Gallensteinleiden kann eine Reihe von Komplikationen zur Folge haben. Welches sind die sieben wichtigsten Komplikationen, die bei Gallensteinen auftreten können?“

Lösung	Gruppe 1 Gruppe 2	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (2-seitig)	Cramer V
Zystikusverschluß	10	30,0% (3)	70,0% (7)	1,000	,098
	14	21,4% (3)	78,6% (11)		
Gallenblasenhydrops	10	20,0% (2)	80,0% (8)	,550	,192
	14	7,1% (1)	92,9% (13)		
Cholezystitis	10	60,0% (6)	40,0% (4)	,680	,169
	14	42,9% (6)	57,1% (8)		
Cholestatischer Ikterus	10	70,0% (7)	30,0% (3)	,214	,338
	14	35,7% (5)	64,3% (9)		
Biliäre Pankreatitis	10	70,0% (7)	30,0% (3)	,240	,269
	14	42,9% (6)	57,1% (8)		
Gallensteinileus	10	40,0% (4)	60,0% (6)	,341	,293
	14	14,3% (2)	85,7% (12)		
Sekundäre biliäre Zirrhose	10	10,0% (1)	90,0% (9)	1,000	,051
	14	7,1% (1)	92,9% (13)		

Hinsichtlich der Beantwortung der Frage 5 des Wissenstests lassen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede aufzeigen und auch die Beziehungen zwischen den Teillösungen und der Gruppenzugehörigkeit der Probanden müssen mit maximalen Werten von $r=,338$ als eher gering angesehen werden. Insgesamt zeigt sich ein sehr heterogenes Bild. So werden einzelne Teillösungen von mehr als der Hälfte der Probanden richtig angegeben (‚Cholezystitis‘, ‚Cholestatischer Ikterus‘); andere Lösungen können dagegen nur von sehr wenigen Probanden richtig benannt werden (‚Gallenblasenhydrops‘, ‚sekundäre biliäre Zirrhose‘).

Tab. 52: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 6 des Wissenstests: „Wird bei einem/r Patienten/in die Arbeitshypothese „Gallenkoliken“ gestellt, so gilt es, bestimmte Differentialdiagnosen im Auge zu behalten. Welches sind die vier wichtigsten Differentialdiagnosen, die es zu berücksichtigen gilt?“

Lösung	Gruppe 1 Gruppe 2	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (2-seitig)	Cramer V
Ulkuskrankheit	10	70,0% (7)	30,0% (3)	,678	,131
	14	57,1% (8)	42,9% (6)		
Cholezystitis	10	60,0% (6)	40,0% (4)	,697	,099
	14	50,0% (7)	50,0% (7)		
Gallenblasentumor	10	40,0% (4)	60,0% (6)	1,000	,044
	14	35,7% (5)	64,3% (9)		
Gallengangstumor	10	10,0% (1)	90,0% (9)	,341	,293
	14	25,7% (5)	64,3% (9)		

Hinsichtlich der Beantwortung der Frage 6 des Wissenstests lassen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede aufzeigen. So werden zwei der vier Teilfragen (‘Ulkuskrankheit’, ‘Cholezystitis’) von über 50% der Probanden beider Untersuchungsgruppen richtig beantwortet. Die Lösungen ‘Gallenblasentumor’ und ‘Gallengangstumor’ werden dagegen deutlich seltener richtig benannt, wobei sich für die letztgenannte Lösung eine Effektstärke von $r = ,293$ errechnen lässt.

Tab. 53: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 7 des Wissenstests: „Es lassen sich drei Arten von Schmerztypen unterscheiden: a) Koliken, b) Entzündungen und c) Vernichtungsschmerzen. Ordnen Sie diese Schmerztypen den drei folgenden Schmerzkurven zu.“

Lösung	Gruppe 1 Gruppe 2	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (2-seitig)	Cramer V
1: Entzündung	10	100,0% (10)	0,0% (0)	--	--
	14	100,0% (14)	0,0% (0)		
2: Vernichtungsschmerz	10	100,0% (10)	0,0% (0)	--	--
	14	100,0% (14)	0,0% (0)		
3: Kolik	10	100,0% (10)	0,0% (0)	--	--
	14	100,0% (14)	0,0% (0)		

Hinsichtlich der Beantwortung der Frage 7 des Wissenstests lassen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede aufzeigen. So werden die drei Teillösungen sowohl von allen Probanden mit den geringeren CBT-Vorkenntnissen als auch von allen Teilnehmern mit der höheren Vorerfahrung richtig benannt.

Tab. 54: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 8 des Wissenstests: „Welche akuten abdominalen Erkrankungen gehören zum Schmerztyp „Vernichtungsschmerz“? Kreuzen Sie in der Liste die entsprechenden Erkrankungen an.“

Lösung	Gruppe 1 Gruppe 2	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (2-seitig)	Cramer V
Gallenblasenruptur	10	70,0% (7)	30,0% (3)	1,000	,098
	14	78,6% (11)	21,4% (3)		
Mesenterialinfarkt	10	70,0% (7)	30,0% (3)	1,000	,060
	14	64,3% (9)	35,7% (5)		
Penetr. Magenukulus	10	90,0% (9)	10,0% (1)	,172	,356
	14	57,1% (8)	42,9% (6)		

Hinsichtlich der Beantwortung der Frage 8 des Wissenstests lassen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede aufzeigen. So werden die Teillösungen ‚Gallenblasenruptur‘ und ‚Mesenterialinfarkt‘ von über 60% der Probanden beider Gruppen richtig benannt. Die Angabe ‚Penetrierendes Magenukulus‘ können dagegen 90% der Probanden mit der höheren CBT-Vorerfahrung und nur 57,1% der Teilnehmer mit den geringeren Vorkenntnissen richtig benennen. Hier zeigt sich eine mittelstarke Beziehung zwischen der Teillösung und der Gruppenzugehörigkeit der Probanden.

Tab. 55: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 9 des Wissenstests: „Welche akuten abdominalen Erkrankungen gehören zum Schmerztyp „Kolik“? Kreuzen Sie auch hier in der Liste die entsprechenden Erkrankungen an.“

Lösung	Gruppe 1 Gruppe 2	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (2-seitig)	Cramer V
Sympt. Gallensteinleiden	10	100,0% (10)	0,0% (0)	1,000	,176
	14	92,9% (13)	7,1% (1)		
Ileus	10	10,0% (1)	90,0% (9)	,172	,356
	14	42,9% (6)	57,1% (8)		
Sympt. Uretersteinleiden	10	100,0% (10)	0,0% (0)	1,000	,176
	14	92,9% (13)	7,1% (1)		

Hinsichtlich der Beantwortung der Frage 9 des Wissenstests lassen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede aufzeigen. So werden die Teillösungen ‚Symptomatisches Gallensteinleiden‘ und ‚Symptomatisches Uretersteinleiden‘ von nahezu allen Probanden richtig angegeben ($r=,176$). Die Lösung ‚Ileus‘ können dagegen nur 42,9% der Probanden mit den geringeren Vorkenntnissen und 10,0% der Teilnehmer mit der höheren CBT-Vorerfahrung richtig benennen. Hier ergibt sich ein geringer bis mittelstarker Zusammenhang zwischen Teillösung und Gruppenzugehörigkeit der Probanden.

Tab. 56: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 10 des Wissenstests: „Welche akuten abdominalen Erkrankungen gehören zum Schmerztyp „Entzündung“? Kreuzen Sie ebenfalls in der nachstehenden Liste die entsprechenden Erkrankungen an.“

Lösung	Gruppe 1 Gruppe 2	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (2-seitig)	Cramer V
Pankreatitis	10	60,0% (6)	40,0% (4)	,673	,120
	14	71,4% (10)	28,6% (4)		
Akute Adenxitis	10	70,0% (7)	30,0% (3)	1,000	,098
	14	78,6% (11)	21,4% (3)		
Appendizitis	10	90,0% (9)	10,0% (1)	1,000	,051
	14	92,9% (13)	7,1% (1)		
Akute Divertikulitis	10	80,0% (8)	20,0% (2)	,550	,197
	14	92,9% (13)	7,1% (1)		
Cholezystitis	10	80,0% (8)	20,0% (2)	,653	,170
	14	64,3% (9)	35,7% (5)		

Hinsichtlich der Beantwortung der Frage 10 des Wissenstests lassen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede aufzeigen und auch die ermittelten Effektstärken liegen im (sehr) geringen Bereich. Alle fünf möglichen Teillösungen werden von mindestens 60,0% der Probanden mit der höheren CBT-Vorerfahrung und 64,3% der Teilnehmer mit den geringeren Vorkenntnissen richtig benannt.

Tab. 57: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 11a des Wissenstests: „Im folgenden finden Sie eine Reihe von Begriffen. Diese bezeichnen Strukturen oder Befunde der Gallenblase, die sonographisch erkennbar sind. Wählen Sie aus den Bezeichnungen jeweils diejenigen aus, die auf den beiden Sonographie-Bildern zu sehen sind, und schreiben Sie sie unter die Bilder.“

Lösung	Gruppe 1 Gruppe 2	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (2-seitig)	Cramer V
Verdickte Gallenblasenwand	10	60,0% (6)	40,0% (4)	,680	,169
	14	42,9% (6)	57,1% (8)		
Gallenblasenpolyp	10	90,0% (9)	10,0% (1)	,341	,293
	14	64,3% (9)	35,7% (5)		

Tab. 58: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 11b des Wissenstests: „Im folgenden finden Sie eine Reihe von Begriffen. Diese bezeichnen Strukturen oder Befunde der Gallenblase, die sonographisch erkennbar sind. Wählen Sie aus den Bezeichnungen jeweils diejenigen aus, die auf den beiden Sonographie-Bildern zu sehen sind, und schreiben Sie sie unter die Bilder.“

Lösung	Gruppe 1 Gruppe 2	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (2-seitig)	Cramer V
Schlick	10	0,0% (0)	100,0% (10)	,493	,255
	14	14,3% (2)	85,7% (12)		
Multiple Steine	10	80,0% (8)	20,0% (2)	,653	,170
	14	64,3% (9)	35,7% (5)		
Schallschatten	10	90,0% (9)	10,0% (1)	1,000	,064
	14	85,7% (12)	14,3% (2)		

Hinsichtlich der Beantwortung der Frage 11 des Wissenstests lassen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede aufzeigen und auch die ermittelten Effektstärken können als eher gering angesehen werden. Insgesamt zeigt sich ein sehr heterogenes Bild. So wird beispielsweise die Lösung ‚Schlick‘ von gar keiner bzw. nur sehr wenigen Probanden richtig benannt. Die Angaben ‚Gallenblasenpolyp‘, ‚Multiple Steine‘ und ‚Schallschatten‘ werden dagegen von deutlich mehr Probanden beider Gruppen als richtige Lösungen angeführt.

Tab. 59: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 12 des Wissenstests: „Im Lernfall zum „Akuten Abdomen“ haben Sie ein Ablaufdiagramm bezüglich der Therapie-Option bei Gallensteinen gesehen. Versuchen Sie nun, dieses Diagramm zu rekonstruieren, indem Sie die fehlenden Begriffe in die entsprechenden Felder eintragen.“

Lösung	Gruppe 1 Gruppe 2	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (2-seitig)	Cramer V
ERC mit endoskopischer Steinextraktion	10	80,0% (8)	20,0% (2)	,550	,192
	14	92,9% (13)	7,1% (1)		
Cholezystektomie im Intervall	10	30,0% (3)	70,0% (7)	1,000	,131
	14	42,9% (6)	57,1% (8)		
Cholezystektomie mit Choledochusrevision	10	60,0% (6)	40,0% (4)	,680	,169
	14	42,9% (6)	57,1% (8)		
Kontraindikationen gegen laparoskopisches Vorgehen	10	70,0% (7)	30,0% (3)	1,000	,060
	14	64,3% (9)	35,7% (5)		
Konventionelle Chole- zystektomie	10	40,0% (4)	60,0% (6)	1,000	,029
	14	42,9% (6)	57,1% (8)		
Laparoskopische Chole- zystektomie	10	40,0% (4)	60,0% (6)	1,000	,044
	14	35,7% (5)	64,3% (9)		

Fortsetzung Tab. 59: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 12 des Wissenstests: „Im Lernfall zum „Akuten Abdomen“ haben Sie ein Ablaufdiagramm bezüglich der Therapie-Option bei Gallensteinen gesehen. Versuchen Sie nun, dieses Diagramm zu rekonstruieren, indem Sie die fehlenden Begriffe in die entsprechenden Felder eintragen.“

Lösung	Gruppe 1 Gruppe 2	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (2-seitig)	Cramer V
Konventionelle Chole- zystektomie mit Chole- dochusrevision	10	40,0% (4)	60,0% (6)	1,000	,029
	14	42,9% (6)	57,1% (8)		
Laparoskopische Chole- zystektomie mit Chole- dochusrevision	10	40,0% (4)	60,0% (6)	1,000	,044
	14	35,7% (5)	64,3% (9)		

Hinsichtlich der Beantwortung der Frage 12 des Wissenstests lassen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede aufzeigen und auch die Beziehungen zwischen den einzelnen Teillösungen und der Gruppenzugehörigkeit der Probanden kann als (sehr) gering angesehen werden. Der überwiegende Teil der Lösungen wird von etwa 35-40% der Probanden beider Gruppen richtig benannt. Lediglich für die Angaben ‚ERC mit endoskopischer Steinextraktion‘ und ‚Kontraindikationen gegen ein laparoskopisches Vorgehen‘ zeigen sich deutlich höhere Zahlen.

Tab. 60: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 13a des Wissenstests: „Im folgenden werden Ihnen zwei Patienten vorgestellt. Sie erhalten jeweils die Befunde von Anamnese, Labor, Sonographie, i.v. Cholangiographie und Endoskopisch Retrograder Cholangiographie. Ihre Aufgabe ist es nun, im Sinne einer rationellen Diagnostik zu bestimmen, welche dieser Verfahren zur Diagnosestellung unbedingt nötig sind. Im Anschluß daran sollen Sie angeben, welche Therapie bei dem jeweiligen Patienten angezeigt ist.“

Lösung	Gruppe 1 Gruppe 2	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (2-seitig)	Cramer V
Ja, die Verfahren waren ausreichend	10	100,0% (10)	0,0% (0)	1,000	,176
	14	92,9% (13)	7,1% (1)		
Keine Indikation zur chirurgischen Therapie gegeben	10	100,0% (10)	0,0% (0)	--	--
	14	100,0% (14)	0,0% (0)		

Tab. 61: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 13b des Wissenstests: „Im folgenden werden Ihnen zwei Patienten vorgestellt. Sie erhalten jeweils die Befunde von Anamnese, Labor, Sonographie, i.v. Cholangiographie und Endoskopisch Retrograder Cholangiographie. Ihre Aufgabe ist es nun, im Sinne einer rationellen Diagnostik zu bestimmen, welche dieser Verfahren zur Diagnosestellung unbedingt nötig sind. Im Anschluß daran sollen Sie angeben, welche Therapie bei dem jeweiligen Patienten angezeigt ist.“

Lösung	Gruppe 1 Gruppe 2	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (2-seitig)	Cramer V
Ja, die Verfahren waren ausreichend	10	20,0% (2)	80,0% (8)	,210	,306
	14	50,0% (7)	50,0% (7)		
Indikation zur laparosko- pischen Cholezystekto- mie gegeben	10	60,0% (6)	40,0% (4)	,673	,120
	14	71,4% (10)	28,6% (4)		

Hinsichtlich der Beurteilung des ersten dargebotenen Falls lassen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede aufzeigen. So können über 90% der Probanden mit der geringeren CBT-Vorerfahrung und sogar 100,0% der Teilnehmer mit den höheren CBT-Vorkenntnissen die richtigen Entscheidungen treffen.

Bei der Beurteilung des zweiten Falls zeigt sich ein etwas anderes Bild. Zwar lassen sich auch hier keine gruppenspezifischen Signifikanzen aufzeigen, dennoch beantworten deutlich weniger Probanden die gestellten Fragen richtig.

9.4.4 Diskussion der Ergebnisse

Nachdem in den vorherigen Kapiteln eine ausführliche Beschreibung der gruppenspezifischen Ergebnisse stattgefunden hat, soll in diesem Abschnitt nun eine erörternde Auseinandersetzung mit den eingangs formulierten Hypothesen erfolgen. Diese lauten wie folgt:

- a) Personen mit einer größeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes computerbasierter Lernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung von Personen mit einer geringeren CBT-Vorerfahrung.
- b) Personen mit einer größeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich in ihrer Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ von Personen mit einer geringeren CBT-Vorerfahrung.
- c) Personen mit einer größeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich in ihrem durch die Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ hervorgerufenen Wissenszuwachs von Personen mit einer geringeren CBT-Vorerfahrung.

Als Interpretationsgrundlage dienen die in den vorherigen Kapiteln ausführlich dargestellten und bereits kurz andiskutierten gruppenspezifischen Ergebnisse.

Die Überprüfung der ersten Hypothese erbrachte für keines der sieben Items des Einstellungsfragebogens ein signifikantes Ergebnis und auch die ermittelten Effektstärken zur Bestimmung der Mittelwertsunterschiede lagen durchweg im eher geringen Bereich. Aufgrund dieser Ergebnisse kann die Hypothese 9 nicht beibehalten werden:

Personen mit einer größeren und einer geringeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich nicht in ihrer Einstellung bezüglich des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung.

Hieraus läßt sich zum einen ableiten, daß die unterschiedliche Vorerfahrung der Probanden nicht in einer divergierenden Einstellung gegenüber fallbasierten

Computerlernprogrammen begründet ist. Zum anderen kann aber auch die unterschiedliche CBT-Vorerfahrung keinen Einfluß auf die Einstellung der Probanden besitzen.

Insgesamt zeigt sich in beiden Untersuchungsgruppen eine durchweg positive Haltung gegenüber dem Einsatz fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung. Es läßt sich deswegen vermuten, daß die gelebte Erfahrung der Probanden mit CBT-Programmen und ihre Vorstellung vom Potential, welches entsprechende Lehr- und Lern-Systeme besitzen, übereinstimmen.

Hinsichtlich der inhaltlichen Bewertung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ lassen sich für fünf der 58 Items des Akzeptanzfragebogens signifikante Gruppenunterschiede nachweisen (8,62%). So wird jeweils ein Item der Themenbereiche ‚Motivation‘, ‚Interaktivität‘ und ‚Fragen zum Verlauf‘ sowie zwei Items des Themenkomplexes ‚Inhalte des Programms‘ in signifikant unterschiedlicher Weise beantwortet. Mit einer Ausnahme (‚Fragen zum Verlauf‘) sind dabei die höheren Gruppenmittelwerte auf Seiten der Probanden mit den geringeren CBT-Vorkenntnissen zu finden. Die entsprechenden Effektgrößen zur Bestimmung der Stärke der Mittelwertsdifferenzen liegen für die entsprechenden Items im geringen bis mittleren Bereich.

Zwar lassen sich einige wenige gruppenspezifische Signifikanzen nachweisen, unter Berücksichtigung der Gesamtanzahl untersuchter Items sowie der Verteilung der signifikant unterschiedlich beantworteten Items über mehrere Themenbereiche des Akzeptanzfragebogens soll davon ausgegangen werden, daß diesen eine eher untergeordnete Bedeutung zukommt. Aufgrund dessen kann die eingangs formulierte Hypothese nicht beibehalten werden:

Probanden mit einer größeren und einer geringeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich nicht in ihrer Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ voneinander.

Damit lassen sich die Ergebnisse von Hasenbach-Wolff bestätigen, die in ihrer Arbeit von 1992 auf einer deskriptiven Ebene feststellen konnte, daß sich Vorkenntnisse im Umgang mit CBT-Programmen nicht auf die Akzeptanz multimedialer Lehr- und Lern-Einheiten auswirken.

Dennoch wird in der vorliegenden Studie aber auch deutlich, daß in der Regel die höheren Gruppenmittelwerte pro Item auf Seiten der Probanden mit der geringeren CBT-Vorerfahrung zu finden sind. Da sich jedoch keine signifikanten Gruppenunterschiede nachweisen lassen, muß zunächst davon ausgegangen werden, daß dies durch Zufall zustande gekommen ist. Es liegt jedoch die Vermutung nahe, daß bei größeren Stichproben und extreme(re)n Untersuchungsgruppen mehr signifikante Gruppenunterschiede derart zu erwarten wären, daß

die Probanden mit der geringeren CBT-Vorerfahrung das Lernprogramm ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ positiver bewerten würden.

Betrachtet man genauer die vorliegenden gruppenspezifischen Signifikanzen, die sich – wie Hypothese 9 zeigt – nicht durch eine unterschiedliche Einstellung der Probanden gegenüber CBT-Programmen begründen lassen, so drängt sich die Vermutung auf, daß eine vermehrte Vorerfahrung im CBT-Bereich zu einer tendenziell kritischeren Haltung der Probanden führt. So sind diejenigen Untersuchungsteilnehmer mit der geringeren Vorerfahrung im Umgang mit fallbasierten Computerlernprogrammen beispielsweise zufriedener mit der Menge der dargebotenen Detailinformationen und Zusammenfassungen. Außerdem schätzen sie die Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ abwechslungsreicher ein als die Probanden mit den vermehrten Vorkenntnissen. Ebenso ist es aufgrund der geringen bzw. gar nicht vorhandenen Vorerfahrungen im CBT-Bereich für diese Probandengruppe nicht möglich, den Nutzen entsprechender Lehr- und Lern-Systeme aufgrund von ausreichender Erfahrung zu beurteilen. So lassen sich zwar keine signifikanten Gruppenunterschiede hinsichtlich der Beantwortung der Items des Themenbereichs ‚Lernerfolg‘ nachweisen, dennoch sind die Probanden mit den geringeren Vorkenntnissen signifikant stärker der Meinung, daß das Lernprogramm ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ eine gute Vorbereitung auf die spätere ärztliche Tätigkeit böte.

Diejenigen Probanden mit den größeren CBT-Vorkenntnissen scheinen sich dagegen besser mit der Navigation durch entsprechende Lehr- und Lern-Systeme auszukennen und weniger Angst vor dem ‚lost in hyperspace‘ zu haben. Diese Vermutung läßt sich allerdings nur ansatzweise bestätigen. So haben die Probanden mit den größeren CBT-Vorkenntnissen zwar signifikant häufiger innerhalb des Lernfalls vor- und zurückgeblättert, keine gruppenspezifischen Signifikanzen zeigen sich dagegen hinsichtlich der Frage nach der Suche eines individuellen Wegs durch das Lernprogramm oder in Bezug auf die Häufigkeit der Wechsel zu Patientenakte oder multimedialem Lehrbuch.

Zusammenfassend läßt sich für die Hypothese 10 festhalten, daß sich die beiden untersuchten Gruppen im großen und ganzen nicht in ihrer Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ voneinander unterscheiden. Es lassen sich jedoch einige wenige gruppenspezifische Signifikanzen aufzeigen, die auch durchaus plausibel durch die unterschiedliche CBT-Vorerfahrung der Probanden begründbar sind. Außerdem liegt die Vermutung nahe, daß bei größeren Stichprobenumfängen und extremeren Untersuchungsgruppen mehr signifikante Gruppenunterschiede derart zu erwarten wären, daß die Probanden mit den geringeren CBT-Vorkenntnissen das vorliegende Lehr- und Lern-System positiver bewerten würden.

Hinsichtlich der Frage, ob die Vorerfahrung im Umgang mit fallbasierten Computerlernprogrammen einen Einfluß auf den Wissenserwerb, der sich durch

die Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ ergibt, besitzt, konnte in dieser Untersuchung folgendes festgestellt werden.⁶⁸

Lediglich eine der 13 Fragen des Wissenstests, bzw. eine von 51 möglichen Teillösungen (1,96%), wurde von den beiden Untersuchungsgruppen in signifikant unterschiedlicher Weise beantwortet. Ebenso lagen die ermittelten Effektstärken zur Bestimmung der Mittelwertsdifferenzen nahezu durchweg im (sehr) geringen Bereich, so daß sich auch bei größeren Stichprobenumfängen oder trennschärferen Untersuchungsgruppen keine größere Anzahl signifikanter Gruppenunterschiede vermuten lassen würde.

Mögliche Routinen im Umgang mit fallbasierten Computerlernprogrammen wirken sich demzufolge nicht förderlich auf den Wissenszuwachs aus bzw. nimmt die Handhabung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ nicht so viel Aufmerksamkeit der Probanden in Anspruch, daß sich dies negativ auf den Lernerfolg auswirken würde. So scheinen sich auch Ungeübte relativ leicht in die Bedienung des Lehr- und Lern-Systems einarbeiten zu können und relativ schnell zu wissen, wo relevante Informationen zu finden sind.

Im Rahmen der Überprüfung des Wissenszuwachses in Abhängigkeit von der Vorerfahrung mit computerbasierten Lernsystemen sind aufgrund der durchgeführten Untersuchung jedoch folgende Punkte kritisch anzumerken: Zum einen muß auch hier herausgestellt werden, daß die Zuordnung zu den einzelnen Untersuchungsgruppen aufgrund der subjektiven Angaben der Probanden erfolgte, was möglicherweise Gruppen mit geringer Trennschärfe zur Folge hat. Zum anderen hat die Beantwortung der Wissensfragen deutlich gemacht, daß ein Teil der Aufgaben von nahezu allen Untersuchungsteilnehmern in richtiger Weise beantwortet werden kann. Dies spricht für einen deutlichen Deckeneffekt. Ein anderer Teil der Fragen ist dagegen von dem überwiegenden Teil der Probanden nicht richtig beantwortet worden, was für einen Bodeneffekt spricht.

Weiterhin läßt sich das Ziel des Lernprogramms, der Erwerb diagnostischer Kompetenz, nur schwer mittels eines Wissenstests erfassen, so daß es auch diesen Faktor bei der Interpretation der Daten zu berücksichtigen gilt. Auch wäre möglicherweise eine Vorher- und Nachher-Messung des Wissensstandes sinnvoll gewesen, um erfassen zu können, welches Wissen tatsächlich durch die Bearbeitung des Lernprogramms erworben worden ist, bzw. über welche Kenntnisse die Probanden bereits vor der Programmbearbeitung verfügt haben.

Zusammenfassend läßt sich für die durchgeführte Untersuchung festhalten: Eine unterschiedliche Vorerfahrung im Umgang mit fallbasierten Computerlernprogrammen wirkt sich weder auf die Einstellung bzgl. des Einsatzes entspre-

⁶⁸ Da es sich bei dem verwendeten Wissenstest nicht um ein Instrument mit Vorher- und Nachher-Messung handelt, wird folglich nicht der tatsächliche Wissenszuwachs des einzelnen erfaßt. Aufgrund einer Randomisierung der Untersuchungsgruppen sowie der Tatsache, daß sich die beiden Stichproben nicht in der Anzahl der absolvierten medizinischen Fachsemester unterscheiden, kann jedoch davon ausgegangen werden, daß mögliche Gruppenunterschiede auf der Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ beruhen.

chender Lehr- und Lern-Systeme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung noch auf die Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ aus. Ebenso besitzt sie keinen Einfluß auf den auf der Bearbeitung des vorliegenden Lernprogramms beruhenden Wissenszuwachs. Zwei Punkte müssen jedoch kritisch angemerkt werden: Zum einen erfolgte die Zuordnung der Probanden zu den jeweiligen Untersuchungsgruppen aufgrund ihrer subjektiven Angabe, was möglicherweise wenig trennscharfe Gruppen zur Folge hatte. Zum anderen muß der eingesetzte Wissenstest als geeignetes Instrument zur Erfassung des Erwerbs diagnostischer Kompetenzen in Frage gestellt werden.

9.4.5 Zusammenfassung

In der in diesen Kapiteln besprochenen Teilstudie wurde zum einen untersucht, ob die Vorerfahrung im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen einen Einfluß auf die Einstellung bzgl. des Einsatzes dieser Art von Programmen im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung besitzt. Zum anderen wurde überprüft, ob der genannte Faktor sich auf die Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ auswirkt. Weiterhin wurde der Frage nachgegangen, ob sich Personen mit einer unterschiedlichen CBT-Vorerfahrung in ihrem auf der Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ beruhenden Wissenszuwachs unterscheiden. Zur Überprüfung dieser Fragestellungen wurde folgende Hypothesen formuliert:

- a) Personen mit einer größeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung von Personen mit einer geringeren CBT-Vorerfahrung.
- b) Personen mit einer größeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich in ihrer Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ von Personen mit einer geringeren CBT-Vorerfahrung.
- c) Personen mit einer höheren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich in ihrem durch die Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ hervorgerufenen Wissenszuwachs von Personen mit einer geringeren CBT-Vorerfahrung.

An dem gruppenspezifischen Vergleich nahmen insgesamt 24 Medizin-Studenten der Universität zu Köln teil. Alle Probanden besuchten zum Zeitpunkt der Versuchsdurchführung entweder die Hauptvorlesung ‚Allgemeine Chirurgie‘ oder das auf dieser Vorlesung aufbauende sog. ‚chirurgische Blockpraktikum‘. Der Gruppe der Probanden mit der höheren Vorerfahrung im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen konnten 10 Personen zugeordnet werden, über gerin-

gere bzw. gar keine Vorkenntnisse in diesem Bereich verfügten 14 Versuchsteilnehmer. Eine Überprüfung auf Homogenität der beiden Untersuchungsgruppen als Voraussetzung für die Anwendung von Signifikanztests erbrachte, daß die beiden Gruppen sich weder hinsichtlich der Faktoren Alter, Geschlecht oder Semesterzahl unterschieden. Auch für die Bereiche allgemeine Vorerfahrung mit Computern, Rechnerart, mit der überwiegend gearbeitet wird und Bearbeitungszeit des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ lagen keine signifikanten Gruppenunterschiede vor, so daß diese Faktoren keinen störenden Einfluß auf die gruppenspezifischen Ergebnisse besaßen.

Eine Überprüfung der Hypothese 9 erbrachte für keines der sieben Items des Einstellungsfragebogens ein signifikantes Ergebnis, so daß die eingangs formulierte Hypothese nicht länger beibehalten werden konnte: Personen mit einer größeren und einer geringeren CBT-Vorerfahrung unterscheiden sich nicht in ihrer Einstellung bezüglich des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung voneinander.

Insgesamt zeigt sich sowohl bei den Probanden mit den größeren CBT-Vorkenntnissen als auch bei denjenigen mit den geringeren Vorerfahrungen eine durchweg positive Haltung gegenüber dem Einsatz fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung. Dabei läßt sich vermuten, daß die gelebte Erfahrung der Probanden mit CBT-Programmen und ihre Vorstellung vom Potential, welches entsprechende Lehr- und Lern-Systeme besitzen, übereinstimmen.

Hinsichtlich der Vermutung, daß sich die beiden untersuchten Gruppen in ihrer Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ voneinander unterscheiden, konnte die Untersuchung aufzeigen, daß dies nicht der Fall ist. Zwar ließen sich einige wenige gruppenspezifische Signifikanzen nachweisen, die auch durchaus plausibel durch die unterschiedliche Vorerfahrung der Probanden begründbar sind, in Anbetracht der Gesamtanzahl untersuchter Items kommt diesen jedoch eine eher untergeordnete Rolle zu.

Auch die Hypothese, daß divergierende Vorerfahrungen im Umgang mit fallbasierten Computerlernprogrammen einen unterschiedlichen, auf der Bearbeitung des vorliegenden Lernprogramms beruhenden Wissenszuwachs bewirken, ließ sich in dieser Untersuchung nicht bestätigen. So scheinen sich mögliche Routinen in der Handhabung entsprechender Lehr- und Lern-Systeme nicht lernförderlich auszuwirken bzw. scheint die Einarbeitung in die Bedienung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ relativ leicht zu sein.

Zusammenfassend läßt sich für den durchgeführten gruppenspezifischen Vergleich festhalten: Der Faktor der Vorerfahrung im Umgang mit fallbasierten Computerlernprogrammen wirkt sich weder auf die Einstellung bzgl. des Einsatzes entsprechender Lehr- und Lern-Einheiten im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung noch auf die Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ aus. Ebenso lassen sich keine gruppenspezifischen

Signifikanzen im Hinblick auf den Wissenszuwachs, der sich durch die Bearbeitung des vorliegenden Lernprogramms ergibt, nachweisen.

Dennoch sind im Rahmen dieser Untersuchung zwei Punkte kritisch anzumerken, die es in möglichen Folgestudien zu verbessern gilt: Zum einen erfolgte die Zuordnung der Probanden zu den jeweiligen Untersuchungsgruppen aufgrund ihrer subjektiven Angabe, was möglicherweise wenig trennscharfe Gruppen zur Folge hatte. Zum anderen muß der eingesetzte Wissenstest als geeignetes Instrument zur Erfassung des Erwerbs diagnostischer Kompetenzen u.a. aufgrund einiger Decken- und Bodeneffekte in Frage gestellt werden.

9.5 Gruppenspezifischer Vergleich: Einfluß multimedialer und interaktiver Elemente auf den Lernerfolg

9.5.1 Fragestellung und Hypothesen

Von zahlreichen Autoren wird immer wieder das Potential multimedialer und interaktiver Elemente für den Erwerb aktiven und transferierbaren Wissens hervorgehoben (vgl. Kap. 3.3 und 3.4). Auch wird immer wieder betont, daß sich gerade problemorientierte, computerbasierte Lernumgebungen für den Einsatz dieser Elemente besonders gut eignen. Hierbei handelt es sich jedoch eher um Annahmen als um tatsächlich empirisch gesicherte Ergebnisse, da sich die Evaluation problemorientierter, computerbasierter Lernumgebungen zur Zeit noch als schwierig erweist. So fehlen insbesondere valide Meßinstrumente zur Erfassung des Erwerbs aktiven und konstruktiven Wissens (vgl. Kap. 3.5).

Betrachtet man die Studien aus dem deutschsprachigen Raum, die sich mit der Evaluation problemorientierter Lernprogramme auseinandergesetzt haben, so zeigt sich, daß bisher nur Gräsel et al. (1994) die oben genannte Thematik genauer erforscht haben. So ging es in der dortigen Studie zum einen um die Frage, ob und – wenn ja – inwieweit Lernende von den Interaktionsangeboten computerbasierter Lernprogramme Gebrauch machen. Zum anderen wurde untersucht, inwieweit ein Zusammenhang zwischen der Nutzung dieser Interaktionsangebote und dem Erwerb anwendbaren Wissens besteht.

Hinsichtlich der Nutzung der Interaktionsangebote konnten Gräsel et al. feststellen, daß die Lerner etwa 50% der Möglichkeiten zur Artikulation der eigenen Vorgehensweise während der Bearbeitung des Lernfalls in Anspruch nahmen. Viele der gemachten Angaben waren jedoch falsch, obwohl die in den Expertenkommentaren angebotenen Informationen richtige Antworten auf die gestellten Fragen erlaubt hätten. Dies erstaunte insoweit, da die Expertenkommentare sehr häufig verwendet worden waren. Sehr selten wurde dagegen die Möglichkeit in Anspruch genommen, aufgrund von Rückmeldungen zuvor falsch gegebene Antworten zu korrigieren.

Insgesamt zeigte sich hinsichtlich der Nutzung der interaktiven Elemente folgender Zusammenhang: Lernende, die viele und richtige Antworten gaben, verwendeten auch tendenziell mehr Expertenkommentare und nutzten stärker die Möglichkeit des Coachings, um falsche Antworten zu korrigieren. Hinsichtlich der Frage nach dem Zusammenhang zwischen der Nutzung dieser Interaktionselemente und dem Erwerb anwendbaren Wissens zeigte sich, daß die Qualität der Artikulationen und die Nutzung des Coachings mit der Qualität der Diagnosen, die im Laufe der Fallbearbeitung gestellt werden sollten, in Zusammenhang stehen. Diese Zusammenhänge sind jedoch unabhängig vom Vorwissen der Lerner. Auch eine Korrelation zwischen der Nutzung der Interaktionsangebote und dem Ergebnis in dem nach der Fallbearbeitung auszufüllenden Wissenstest konnte nicht festgestellt werden.

In der von Gräsel et al. (1994) dargestellten Studie wurde mit einer Untersuchungsgruppe gearbeitet; eine Kontrollgruppe als Vergleichsgröße wurde nicht herangezogen. Auch wurde im Rahmen dieser Studie lediglich der Einsatz und Nutzen interaktiver Elemente untersucht. Ein weiteres großes Potential problemorientierter Computerlernprogramme besteht jedoch in der Verwendung multimedialer Elemente (vgl. Kap. 3.3). Aus diesem Grund soll im Rahmen dieser Vergleichsstudie untersucht werden, inwieweit sich die Verwendung interaktiver und multimedialer Elemente auf den Wissenszuwachs, der sich durch die Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ ergibt, auswirkt.

Aufgrund des dargestellten großen Potentials dieser Elemente soll von der Hypothese ausgegangen werden, daß sich der Einsatz von Multimedia und Interaktionen in problemorientierten Lernumgebungen positiv auf den Lernerfolg auswirkt (Hypothese 13). Um diese Hypothese untersuchen zu können, sollen zwei Untersuchungsgruppen miteinander verglichen werden, die unterschiedliche ‚Versionen‘ des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ bearbeitet haben. Die unabhängige Variable der interaktiven und multimedialen Elemente wird dabei in der Form variiert, daß eine der beiden Gruppen, die sog. Computer-Gruppe, den bereits in Kap. 5 dargestellten Lernfall mit allen Formen der Interaktion, sowie mit Videos, Abbildungen, Ton und Animationen bearbeitet. Die zweite Gruppe erhält eine Print-Version dieses Lernfalls, bei der aufgrund der Begrenzung des gewählten Mediums zwangsläufig auf den Einsatz der oben genannten Elemente verzichtet werden muß (vgl. auch Kap. 9.2.2.2). Unterschiede in dem nach der Bearbeitung des Lernfalls auszufüllenden Wissenstest lassen sich somit bei Homogenität der Stichproben auf den Einsatz dieser interaktiven und multimedialen Elemente zurückführen.⁶⁹

Zur Überprüfung auf Homogenität der beiden Stichproben soll neben den im folgenden Abschnitt aufgeführten Faktoren auch untersucht werden, ob sich die beiden Untersuchungsgruppen in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums unterscheiden. Hier wird im Interesse der Fragestellung dieser Untersuchung davon ausgegangen, daß dies nicht der Fall ist (Hypothese 12).

⁶⁹ Der Vorteil eines Vergleichs von ‚Computer-Gruppe‘ und ‚Print-Gruppe‘ und nicht von Lernen mit dem Computer und Lernen mit herkömmlichen Methoden wird darin gesehen, daß in diesem Fall tatsächlich die Variation einer unabhängigen Variablen möglich ist und nicht ein globaler Methodenvergleich vorgenommen wird. Bezogen auf den Programmierten Unterricht stellte Köbberling bereits 1971 zu dieser Problematik fest: „Detaillierte Aussagen darüber, unter welchen Bedingungen der programmierte oder der lehrergeleitete Unterricht der effektivere ist, können ... trotz der großen Anzahl der Vergleichsuntersuchungen nicht getroffen werden. Als Ursache hierfür ist anzusehen, daß die meisten Untersuchungen auf einen globalen ‚Methoden‘-Vergleich abzielten und nicht auf die Bedeutsamkeit einzelner Variablen, die systematisch variiert werden müßten.“ (zitiert nach Euler, D. (1994): (Multi)mediales Lernen - Theoretische Fundierung und Forschungsstand. In *Unterrichtswissenschaft*, 22, 243-261, Zitat S. 9)

Somit ergeben sich für diese Teilstudie folgende statistischen Hypothesen:

Hypothese 12:

- Nullhypothese H_0 : Die beiden untersuchten Gruppen unterscheiden sich nicht in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums. ($M_1 = M_2$)⁷⁰
- Alternativhypothese H_1 : Die beiden untersuchten Gruppen unterscheiden sich in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums. ($M_1 \neq M_2$)

Hier wird davon ausgegangen, daß die Nullhypothese auf dem 10%-Signifikanzniveau beibehalten werden kann.

Hypothese 13:

- Nullhypothese H_0 : Die beiden untersuchten Gruppen unterscheiden sich nicht in ihrem durch die Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ hervorgerufenen Wissenszuwachs. ($M_1 = M_2$)
- Alternativhypothese H_1 : Die beiden untersuchten Gruppen unterscheiden sich in ihrem durch die Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ hervorgerufenen Wissenszuwachs. ($M_1 \neq M_2$)

Für Hypothese 13 wird vermutet, daß die Alternativhypothese auf dem 5%-Signifikanzniveau angenommen werden kann.

9.5.2 Stichproben

Die Stichprobe der Teilnehmer, die das Lernprogramm als Computer-Version bearbeitet haben, setzt sich wie folgt zusammen: Bei den Probanden handelte es sich um 24 Medizin-Studenten der Universität zu Köln. Diese besuchten zum Zeitpunkt der Datenerhebung entweder die Hauptvorlesung ‚Allgemeine Chirurgie‘ oder das darauf aufbauende sog. chirurgische Blockpraktikum. Das durchschnittliche Alter der Teilnehmer lag bei 25,83 Jahren ($SD = 4,72$), Minimum und Maximum betrugen 22 bzw. 38 Jahre. Das Geschlechterverhältnis von männlichen

⁷⁰ M_1 entspricht den Gruppenmittelwerten der Probanden, die die Computer-Version des Lernprogramms bearbeitet haben; M_2 entspricht den Gruppenmittelwerten der Probanden, denen die Print-Version vorgelegt worden war.

gegenüber weiblichen Probanden betrug sieben zu siebzehn. Die Untersuchungsteilnehmer befanden sich nach eigenen Angaben im 6.-9. Fachsemester ($M = 6,67$, $SD = ,92$). Sechs der Probanden schätzten ihre Vorerfahrung im Umgang mit dem Computer als gering ein, 15 als durchschnittlich und drei der Probanden waren der Ansicht, über eine hohe Computererfahrung zu verfügen. Im Hinblick auf den Umgang mit Computerlernprogrammen gaben 10 der Teilnehmer eine durchschnittliche Vorerfahrung an, 12 bezeichneten ihre Vorerfahrung als gering und zwei der Probanden kannten sich gar nicht mit dieser Art von Lernprogrammen aus.

Die Stichprobe der Teilnehmer, die das Lernprogramm als Print-Version bearbeitet haben, umfaßt ebenfalls 24 Probanden. Vergleichbar der zuvor beschriebenen Gruppe besuchten auch diese Probanden zum Zeitpunkt der Datenerhebung entweder die Hauptvorlesung ‚Allgemeine Chirurgie‘ oder das darauf aufbauende chirurgische Blockpraktikum. Das durchschnittliche Alter der Versuchspersonen betrug 24,13 Jahre ($SD = 1,68$), wobei das minimale bzw. maximale Alter bei 22 bzw. 28 Jahren lag. Das Geschlechterverhältnis männlicher gegenüber weiblicher Probanden betrug 10 zu 14. Die Untersuchungsteilnehmer befanden sich nach eigenen Angaben im 6.-9. Fachsemester ($M = 6,88$, $SD = ,61$). Die eigene Vorerfahrung im Umgang mit dem Computer wurde von dem überwiegenden Teil der Probanden als durchschnittlich ($n = 17$) eingeschätzt, zwei Probanden verfügten über eine hohe Computererfahrung, fünf Teilnehmer bewerteten diese als eher gering. Ihre Vorerfahrung im Umgang mit Computerlernprogrammen bewerteten 10 Teilnehmer als durchschnittlich; jeweils sieben Probanden schätzten diese als gering oder nicht vorhanden ein.

Ein Überprüfung auf bedeutsame Unterschiede der beiden Stichproben in den beschriebenen Bereichen erbrachte für den Faktor ‚Arbeitszeit‘ einen hoch signifikanten Unterschied ($p = ,000$). So hat die Gruppe der Computer-Version sich deutlich länger mit dem Lernprogramm beschäftigt als die Gruppe der Print-Version. Es ist zu vermuten, daß dieser Unterschied zum einen darauf beruht, daß es bei dem Computer-Lernprogramm länger dauert, von einer Seite zur nächsten zu wechseln. Zum anderen hatte die Computer-Gruppe die Möglichkeit, sich Videosequenzen anzusehen, während die Gruppe der Print-Version lediglich einzelne Standbilder betrachten konnte. Die signifikant unterschiedliche Arbeitszeit der beiden Stichproben muß jedoch bei der Interpretation der nachfolgenden Ergebnisse im Auge behalten werden.⁷¹

⁷¹ Eine ausführliche Beschreibung der beiden Stichproben befindet sich im Anhang 21.

Tab. 62: Tabellarische Übersicht über die Stichproben der gruppenspezifischen Untersuchung zur Überprüfung des Einflusses interaktiver und multimedialer Elemente auf den Lernerfolg

	CBT-Version	Print-Version
Probandenzahl	n = 24	n = 24
Alter	M = 25,83 SD = 4,72	M = 24,13 SD = 1,68
Geschlecht	männlich: n = 7 weiblich: n = 17	männlich: n = 10 weiblich: n = 14
Semesterzahl	M = 6,67 SD = ,92	M = 6,88 SD = ,61
Vorerfahrung im Umgang mit dem Computer	hoch: n = 3 durchschnittlich: n = 15 gering: n = 6	hoch: n = 2 durchschnittlich: n = 17 gering: n = 5
Vorerfahrung im Umgang mit Computerlernprogrammen:	durchschnittlich: n = 10 gering: n = 12 keine: n = 2	durchschnittlich: n = 10 gering: n = 7 keine: n = 7
Arbeitszeit	M = 75,87 SD = 18,01	M = 56,71 SD = 8,06

9.5.3 Darstellung der Ergebnisse

Die statistische Auswertung der erhobenen Daten erfolgte mit Hilfe des *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS), Version 8.0 für Windows NT 4.0.

In dem nachfolgenden Kapitel werden die beiden Stichproben zunächst hinsichtlich ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Lehr- und Lern-Systeme im Medizin-Studium verglichen. Aufgrund der Stichprobengrößen von n=24 pro Untersuchungspopulation wird zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede der parametrische t-Test bzw. Welch-Test für unabhängige Stichproben herangezogen (vgl. Kap. 9.2.2). Dabei erfolgt eine graphische Präsentation der erzielten Ergebnisse in Form von Säulendiagrammen, wobei als Bezugsgröße die Gruppemittelwerte pro Item herangezogen werden. Eine Säule ist dabei um so höher, je positiver die Frage von der jeweiligen Untersuchungsgruppe beantwortet worden ist; möglicher maximaler oder minimaler Mittelwert pro Item liegt bei fünf bzw. eins. Weiterhin wird pro Item der ermittelte p-Wert zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede sowie die Effektgröße zur Bestimmung der Stärke eines möglichen Mittelwertsunterschieds dargestellt.

Die gruppenspezifischen Ergebnisse des Wissenstests werden in dem übernächsten Kapitel dargestellt. Hier wird zur Überprüfung auf signifikante Gruppen-

unterschiede der χ^2 -Test nach Pearson angewendet. Dabei wird nicht pro Frage entschieden, ob ein signifikanter Unterschied zwischen den beiden untersuchten Gruppen vorliegt, sondern besteht eine Antwort aus mehreren Teillösungen, so erfolgt die Überprüfung auf signifikante Unterschiede pro einzelner Teillösung. Dargestellt werden die richtigen Antworten sowie – zusammengefaßt – die falschen und fehlende Antworten. Neben den p-Werten zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede werden außerdem die itemspezifischen Werte nach Cramer's V zur Bestimmung der Effektstärke eines möglichen signifikanten Gruppenunterschieds dargestellt. Abschließend erfolgt pro Frage die beschreibende Erörterung der Ergebnisse.⁷²

9.5.3.1 Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung

Zur Überprüfung der Hypothese 12 – ‚Die beiden untersuchten Gruppen unterscheiden sich nicht in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung‘ lassen sich folgende statistischen Hypothesen formulieren:

Nullhypothese H_0 : Die beiden untersuchten Gruppen unterscheiden sich nicht in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Medizin-Studium. ($M_1 = M_2$)⁷³

Alternativhypothese H_1 : Die beiden untersuchten Gruppen unterscheiden sich in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Medizin-Studium. ($M_1 \neq M_2$)

Es wird davon ausgegangen, daß die Nullhypothese auf dem 10%-Signifikanzniveau beibehalten werden kann.

⁷² Eine ausführliche Darstellung aller Ergebnisse dieses gruppenspezifischen Vergleichs befindet sich im Anhang 22.

⁷³ M_1 entspricht den Gruppenmittelwerten der Computer-Gruppe, M_2 entspricht den Gruppenmittelwerten der Print-Gruppe.

Einstellungsfragebogen

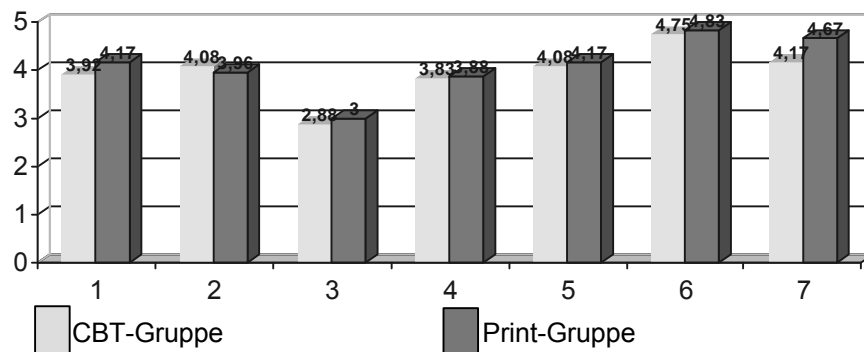


Abb. 55: Gruppenspezifische Mittelwerte der Items des Einstellungsfragebogens

Tab. 63: Übersicht über die mit Hilfe des t-Tests bzw. Welch-Tests für unabhängige Stichproben ermittelten p-Werte und Effektstärken zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede; hier dargestellt für die Items des Einstellungsfragebogens

Frage	1	2	3	4	5	6	7
p-Wert	,295	,502	,703	,911	,709	,573	,086
r_{pb}	,156	-,099	,056	,017	,055	,084	,251

Sowohl die Probanden der Computer-Version als auch diejenigen der Print-Version sind der Ansicht, daß sich medizinische Inhalte mit Hilfe fallbasierter Computerlernprogramme gut darstellen lassen (Item 1), wobei insbesondere die Möglichkeit der Präsentation von Videofilmen und Abbildungen als vorteilhaft hervorgehoben wird (Item 7). Außerdem könne durch die Bearbeitung fallbasierter Lernprogramme gut die Problematik von Diagnosefindung und Therapieentscheidung dargelegt werden (Item 5) und so ein Einblick in die spätere ärztliche Tätigkeit ermöglicht werden (Item 4). Dennoch heben beide Untersuchungsgruppen auch hervor, daß fallbasierte Lernprogramme eine Patientenbehandlung nicht in solch einem Maße simulieren können, daß auf diese Weise der Unterricht am Krankenbett zu ersetzen sei (Item 3, Item 6). Insgesamt gehen die Probanden beider Untersuchungsgruppen davon aus, daß durch die Bearbeitung entsprechender Lehr- und Lern-Systeme ein großer Lernerfolg erreichbar ist (Item 2).

9.5.3.2 Lernerfolg

Hinsichtlich des Lernerfolgs ist in Kap. 9.5.1 folgende Hypothese formuliert worden:

Die Verwendung interaktiver und multimedialer Elemente wirkt sich positiv auf den auf der Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ beruhenden Wissenszuwachs aus.

Die entsprechenden statistischen Hypothesen lauten:

Nullhypothese H_0 : Die beiden untersuchten Gruppen unterscheiden sich nicht in ihrem durch die Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ hervorgerufenen Wissenszuwachs. ($M_1 = M_2$)

Alternativhypothese H_1 : Die beiden untersuchten Gruppen unterscheiden sich in ihrem durch die Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ hervorgerufenen Wissenszuwachs. ($M_1 \neq M_2$)

Für Hypothese 14 wird vermutet, daß die Alternativhypothese auf dem 5%-Signifikanzniveau angenommen werden kann.

Tab. 64: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 1 des Wissenstests: „Als typische Risikofaktoren für das Auftreten von Gallensteinen werden die sogenannten 5F's der angelsächsischen Schule genannt. Was bezeichnen sie im einzelnen?“

Lösung	CBT Print	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (1-seitig)	Cramer V
female	24	100,0% (24)	0,0% (0)	--	--
	24	100,0% (24)	0,0% (0)		
fair	24	100,0% (24)	0,0% (0)	,500	,146
	24	95,8% (23)	4,2% (1)		
fat	24	100,0% (24)	0,0% (0)	--	--
	24	100,0% (24)	0,0% (0)		
fourty	24	100,0% (24)	0,0% (0)	,500	,146
	24	95,8% (23)	4,2% (1)		
fertile	24	87,5% (21)	12,5% (3)	--	,000
	24	87,5% (21)	12,5% (3)		

Hinsichtlich der Beantwortung der Frage 1 des Wissenstests lassen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede aufzeigen. So werden die Lösungen ‚female‘, ‚fair‘, ‚fat‘ und ‚forty‘ von nahezu allen Probanden beider Untersuchungsgruppen richtig benannt. Die Teillösung ‚fertile‘ können dagegen nur 87,5% der untersuchten Teilnehmer richtig benennen.

Tab. 65: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 2 des Wissenstests: „Eine mögliche Therapie-Option zur Behebung des Gallensteinleidens ist die laparoskopische Cholezystektomie. Wie viele Zugänge durch den Oberbauch werden bei diesem Verfahren benötigt?“

Lösung	CBT Print	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (1-seitig)	Cramer V
4 Zugänge	24	62,5% (15)	37,5% (9)	,380	,000
	24	70,8% (17)	29,2% (7)		

Hinsichtlich der Beantwortung der Frage 2 des Wissenstests lassen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede aufzeigen. Diese Frage wird von 62,5% der Probanden der Computer-Gruppe und 70,8% der Teilnehmer der Print-Gruppe richtig beantwortet.

Tab. 66: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 3 des Wissenstests: „Nach Durchführung einer endoskopischen Papillotomie können Gallensteine das Ostium in der Regel passieren. Nicht frei abgehende Steine müssen mit Hilfe eines bestimmten Geräts geborgen werden. Wie wird dieses Gerät genannt?“

Lösung	CBT Print	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (1-seitig)	Cramer V
Dormia-Körbchen	24	16,7% (4)	83,3% (20)	,500	,059
	24	12,8% (3)	87,5% (21)		

Hinsichtlich der Beantwortung der Frage 3 des Wissenstests lassen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede aufzeigen. Auffällig ist jedoch, daß die Frage nur von weniger als 20% aller Probanden richtig beantwortet werden kann.

Tab. 67: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 4 des Wissenstests: „Pathogenetisch lassen sich zwei Arten von Gallengangssteinen unterscheiden. Welche sind dies?“

Lösung	CBT Print	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (1-seitig)	Cramer V
Primäre Gallengangs- steine	24	20,8% (5)	79,2% (19)	,500	,053
	24	16,7% (4)	83,3% (20)		
Sekundäre Gallengangs- steine	24	20,8% (5)	79,2% (19)	,500	,053
	24	16,7% (4)	83,3% (20)		

Hinsichtlich der Beantwortung der Frage 4 des Wissenstests lassen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede aufzeigen und auch die ermittelten Effektstärken können als marginal angesehen werden. Insgesamt können jedoch nur 20,8% der Probanden der Computer-Gruppe und 16,7% der Teilnehmer der Print-Gruppe die Aufgabe richtig lösen.

Tab. 68: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 5 des Wissenstests: „Das Gallensteinleiden kann eine Reihe von Komplikationen zur Folge haben. Welches sind die sieben wichtigsten Komplikationen, die bei Gallensteinen auftreten können?“

Lösung	CBT Print	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (1-seitig)	Cramer V
Zystikusverschluß	24	25,0% (6)	75,0% (18)	,500	,050
	24	20,8% (5)	79,2% (19)		
Gallenblasenhydrops	24	12,5% (3)	87,5% (21)	,025	,328
	24	41,7% (10)	58,3% (14)		
Cholezystitis	24	50,0% (12)	50,0% (12)	,386	,084
	24	58,3% (14)	41,7% (10)		
Cholestatischer Ikterus	24	50,0% (12)	50,0% (12)	,386	,084
	24	58,3% (14)	41,7% (10)		
Biliäre Pankreatitis	24	54,2% (13)	45,8% (11)	,500	,042
	24	58,3% (14)	41,7% (10)		
Gallensteinileus	24	25,0% (6)	75,0% (18)	,500	,047
	24	29,2% (7)	70,8% (17)		
Sekundäre biliäre Zirrhose	24	8,3% (2)	91,7% (22)	,500	,224
	24	25,0% (6)	75,0% (18)		

Hinsichtlich der Beantwortung der Frage 5 des Wissenstests läßt sich für eine der sieben Teillösungen ein signifikanter Gruppenunterschied feststellen. So können signifikant mehr Probanden der Print-Gruppe die Teillösung ‚Gallenblasenhydrops‘ richtig benennen, wobei sich eine geringe bis mittelstarke Beziehung zwischen dem Item und der Gruppenzugehörigkeit der Probanden ergibt. Insgesamt zeigt sich ein recht heterogenes Bild. So können die Teillösungen ‚Cholezystitis‘, ‚Cholestatischer Ikterus‘ und ‚Biliäre Pankreatitis‘ von knapp über 50% der Probanden beider Untersuchungsgruppen richtig angegeben werden. Für die übrigen Teillösungen zeigen sich dagegen bei beiden Stichproben deutlich niedrigere Zahlen.

Tab. 69: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 6 des Wissenstests: „Wird bei einem/r Patienten/in die Arbeitshypothese „Gallenkoliken“ gestellt, so gilt es, bestimmte Differentialdiagnosen im Auge zu behalten. Welches sind die vier wichtigsten Differentialdiagnosen, die es zu berücksichtigen gilt?“

Lösung	CBT Print	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (1-seitig)	Cramer V
Ulkuskrankheit	24	62,5% (15)	37,5% (9)	,193	,167
	24	45,8% (11)	54,2% (13)		
Cholezystitis	24	54,2% (13)	45,8% (11)	,193	,167
	24	37,5% (9)	62,5% (15)		

Fortsetzung Tab. 69: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 6 des Wissenstests: „Wird bei einem/r Patienten/in die Arbeitshypothese „Gallenkoliken“ gestellt, so gilt es, bestimmte Differentialdiagnosen im Auge zu behalten. Welches sind die vier wichtigsten Differentialdiagnosen, die es zu berücksichtigen gilt?“

Lösung	CBT Print	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (1-seitig)	Cramer V
Gallenblasentumor	24	37,5% (9)	62,5% (15)	,171	,183
	24	20,8% (5)	79,2% (19)		
Gallengangstumor	24	25,0% (6)	75,0% (18)	,500	,050
	24	20,8% (5)	79,2% (19)		

Hinsichtlich der Beantwortung der Frage 6 des Wissenstests lassen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede aufzeigen und auch die ermittelten Effektstärken sind als (sehr) gering anzusehen. Insgesamt zeigt sich ein recht heterogenes Bild, wobei zwischen 20,8% und 62,5% richtiger Antworten in den jeweiligen Untersuchungsgruppen zu finden sind.

Tab. 70: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 7 des Wissenstests: „Es lassen sich drei Arten von Schmerztypen unterscheiden: a) Koliken, b) Entzündungen und c) Vernichtungsschmerzen. Ordnen Sie diese Schmerztypen den drei folgenden Schmerzkurven zu.“

Lösung	CBT Print	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (1-seitig)	Cramer V
1: Entzündung	24	100,0% (24)	0,0% (0)	--	--
	24	100,0% (24)	0,0% (0)		
2: Vernichtungsschmerz	24	100,0% (24)	0,0% (0)	--	--
	24	100,0% (24)	0,0% (0)		
3: Kolik	24	100,0% (24)	0,0% (0)	--	--
	24	100,0% (24)	0,0% (0)		

Hinsichtlich der Beantwortung der Frage 7 des Wissenstests lassen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede aufzeigen. So werden alle drei Teillösungen von jeweils 100,0% der Probanden beider Untersuchungsgruppen richtig angegeben.

Tab. 71: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 8 des Wissenstests: „Welche akuten abdominalen Erkrankungen gehören zum Schmerztyp „Vernichtungsschmerz“? Kreuzen Sie in der Liste die entsprechenden Erkrankungen an.“

Lösung	CBT Print	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (1-seitig)	Cramer V
Gallenblasenruptur	24	75,0% (18)	25,0% (6)	,231	,160
	24	87,5% (21)	12,5% (3)		
Mesenterialinfarkt	24	66,7% (16)	33,3% (8)	,500	,045
	24	70,8% (17)	29,2% (7)		
Penetr. Magenulkus	24	70,8% (17)	29,2% (7)	,500	,047
	24	75,0% (18)	25,0% (6)		

Hinsichtlich der Beantwortung der Frage 8 des Wissenstests lassen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede aufzeigen und auch die ermittelten Beziehungen zwischen den jeweiligen Items und der Gruppenzugehörigkeit der Probanden sind (sehr) gering. Insgesamt zeigt sich ein recht homogenes Bild, wobei etwa jeweils 2/3 der untersuchten Probanden richtige Antworten zu den einzelnen Teillösungen zu geben in der Lage sind.

Tab. 72: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 9 des Wissenstests: „Welche akuten abdominalen Erkrankungen gehören zum Schmerztyp „Kolik“? Kreuzen Sie auch hier in der Liste die entsprechenden Erkrankungen an.“

Lösung	CBT Print	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (1-seitig)	Cramer V
Sympt. Gallensteinleiden	24	95,8% (23)	4,2% (1)	,500	,000
	24	95,8% (23)	4,2% (1)		
Ileus	24	29,2% (7)	70,8% (17)	,500	,047
	24	25,0% (6)	75,0% (18)		
Sympt. Uretersteinleiden	24	95,8% (23)	4,2% (1)	,500	,086
	24	91,7% (22)	8,3% (2)		

Hinsichtlich der Beantwortung der Frage 9 des Wissenstests lassen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede aufzeigen. So werden zwei der drei Teillösungen von nahezu allen Probanden sowohl der Computer- als auch der Print-Gruppe richtig benannt. Die Lösung ‚Ileus‘ geben dagegen nur knapp 30% als richtig an.

Tab. 73: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 10 des Wissenstests: „Welche akuten abdominalen Erkrankungen gehören zum Schmerztyp „Entzündung“? Kreuzen Sie ebenfalls in der nachstehenden Liste die entsprechenden Erkrankungen an.“

Lösung	CBT Print	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (1-seitig)	Cramer V
Pankreatitis	24	66,7% (16)	33,3% (8)	,376	,082
	24	75,0% (18)	25,0% (6)		
Akute Adenxitis	24	75,0% (18)	25,0% (6)	,371	,103
	24	83,3% (20)	16,7% (4)		
Appendizitis	24	91,7% (22)	8,3% (2)	,245	,068
	24	100,0% (24)	0,0% (0)		
Akute Divertikulitis	24	87,5% (21)	12,5% (3)	,500	,000
	24	91,7% (22)	8,3% (2)		
Cholezystitis	24	70,8% (17)	29,2% (7)	,143	---
	24	87,5% (21)	12,5% (3)		

Hinsichtlich der Beantwortung der Frage 10 des Wissenstests lassen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede feststellen und auch die ermittelten Effektstärken liegen eher im marginalen Bereich. Insgesamt zeigt sich ein recht ausgeglichenes Beantwortungsbild. So werden alle fünf Teillösungen von mindestens 66,7% der Probanden als richtig ausgewählt.

Tab. 74: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 11a des Wissenstests: „Im folgenden finden Sie eine Reihe von Begriffen. Diese bezeichnen Strukturen oder Befunde der Gallenblase, die sonographisch erkennbar sind. Wählen Sie aus den Bezeichnungen jeweils diejenigen aus, die auf den beiden Sonographie-Bildern zu sehen sind, und schreiben Sie sie unter die Bilder.“

Lösung	CBT Print	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (1-seitig)	Cramer V
Verdickte Gallenblasenwand	24	75,0% (12)	25,0% (12)	,119	,213
	24	70,8% (17)	29,2% (7)		
Gallenblasenpolyp	24	75,0% (18)	25,0% (6)	,500	,050
	24	79,2% (19)	20,8% (5)		

Tab. 75: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 11b des Wissenstests: „Im folgenden finden Sie eine Reihe von Begriffen. Diese bezeichnen Strukturen oder Befunde der Gallenblase, die sonographisch erkennbar sind. Wählen Sie aus den Bezeichnungen jeweils diejenigen aus, die auf den beiden Sonographie-Bildern zu sehen sind, und schreiben Sie sie unter die Bilder.“

Lösung	CBT Print	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (2-seitig)	Cramer V
Schlick	24	8,3% (2)	91,7% (22)	,123	,224
	24	25,0% (6)	75,0% (18)		
Multiple Steine	24	70,8% (17)	29,2% (7)	,500	,000
	24	70,8% (17)	29,2% (7)		
Schallschatten	24	87,5% (21)	12,5% (3)	,500	,000
	24	87,5% (21)	12,5% (3)		

Hinsichtlich der Beantwortung der Frage 11 des Wissenstests lassen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede feststellen. Es zeigt sich jedoch ein zweigeteiltes Bild. So werden vier der fünf Teillösungen von etwa $\frac{3}{4}$ der Probanden beider Gruppen richtig benannt. Für die Angabe ‚Schlick‘ lassen sich dagegen mit 8,3% (CBT-Gruppe) und 25,0% (Print-Gruppe) deutlich niedrigere Zahlen finden.

Tab. 76: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 12 des Wissenstests: „Im Lernfall zum „Akuten Abdomen“ haben Sie ein Ablaufdiagramm bezüglich der Therapie-Option bei Gallensteinen gesehen. Versuchen Sie nun, dieses Diagramm zu rekonstruieren, indem Sie die fehlenden Begriffe in die entsprechenden Felder eintragen.“

Lösung	CBT Print	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (1-seitig)	Cramer V
ERC mit endoskopischer Steinextraktion	24	87,5% (21)	12,5% (3)	,305	,151
	24	95,8% (23)	4,2% (1)		
Cholezystektomie im In- tervall	24	37,5% (9)	62,5% (15)	,500	,000
	24	37,5% (9)	62,5% (15)		
Cholezystektomie mit Choledochusrevision	24	50,0% (12)	50,0% (12)	,180	,169
	24	33,3% (8)	66,7% (16)		
Kontraindikationen gegen laparoskopisches Vorge- hen	24	66,7% (16)	33,3% (8)	,383	,086
	24	58,3% (14)	41,7% (10)		
Konventionelle Chole- zystektomie	24	41,7% (10)	58,3% (14)	,500	,042
	24	45,8% (11)	54,2% (13)		
Laparoskopische Chole- zystektomie	24	37,5% (9)	62,5% (15)	,385	,085
	24	45,8% (11)	54,2% (13)		
Konventionelle Chole- zystektomie mit Choledo- chusrevision	24	41,7% (10)	58,3% (14)	,274	,131
	24	29,2% (7)	70,8% (17)		
Laparoskopische Chole- zystektomie mit Choledo- chusrevision	24	32,5% (9)	62,5% (15)	,380	,088
	24	29,2% (7)	70,8% (17)		

Hinsichtlich der Beantwortung der Frage 12 des Wissenstests lassen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede aufzeigen und auch die ermittelten Beziehungen zwischen den jeweiligen Teillösungen und der Gruppenzugehörigkeit der Probanden kann als eher gering angesehen werden. Insgesamt zeigt sich ein sehr heterogenes Bild, wobei die Lösung ‚ERC mit endoskopischer Steinextraktion‘ beispielsweise von einem Großteil der Probanden richtig per Freitext angegeben werden kann. Die übrigen sieben Teillösungen bewegen sich im Bereich von 29,2-66,7% richtiger Angaben.

Tab. 77: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 13a des Wissenstests: „Im folgenden werden Ihnen zwei Patienten vorgestellt. Sie erhalten jeweils die Befunde von Anamnese, Labor, Sonographie, i.v. Cholangiographie und Endoskopisch Retrograder Cholangiographie. Ihre Aufgabe ist es nun, im Sinne einer rationellen Diagnostik zu bestimmen, welche dieser Verfahren zur Diagnosestellung unbedingt nötig sind. Im Anschluß daran sollen Sie angeben, welche Therapie bei dem jeweiligen Patienten angezeigt ist.“

Lösung	CBT Print	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (1-seitig)	Cramer V
Ja, die Verfahren waren ausreichend	24	95,8% (23)	4,2% (1)	,305	,151
	24	87,5% (21)	12,5% (3)		
Keine Indikation zur chi- rurgischen Therapie gege- ben	24	100,0% (24)	0,0% (0)	,245	,209
	24	91,7% (22)	8,3% (2)		

Tab. 78: Gruppenspezifische Ergebnisse zur Frage 13b des Wissenstests: „Im folgenden werden Ihnen zwei Patienten vorgestellt. Sie erhalten jeweils die Befunde von Anamnese, Labor, Sonographie, i.v. Cholangiographie und Endoskopisch Retrograder Cholangiographie. Ihre Aufgabe ist es nun, im Sinne einer rationellen Diagnostik zu bestimmen, welche dieser Verfahren zur Diagnosestellung unbedingt nötig sind. Im Anschluß daran sollen Sie angeben, welche Therapie bei dem jeweiligen Patienten angezeigt ist.“

Lösung	CBT Print	richtige Antwort	Falsche Antwort / Keine Angabe	p (1-seitig)	Cramer V
Ja, die Verfahren waren ausreichend	24	37,5% (9)	62,5% (15)	,380	,088
	24	29,2% (7)	70,8% (17)		
Indikation zur laparaskopi- schen Cholezystektomie gegeben	24	66,7% (16)	33,3% (8)	,500	,045
	24	70,8% (17)	29,2% (7)		

Hinsichtlich der Beantwortung der Frage 13 des Wissenstests lassen sich keine signifikanten Gruppenunterschiede aufzeigen und auch die ermittelten Effektstärken können – mit einer Ausnahme – als eher marginal angesehen werden. Bei dem ersten dargebotenen Lernfall sind nahezu alle Probanden in der Lage, richtig über das weitere Vorgehen bei der Patientenbehandlung zu entscheiden. Für den zweiten Fall können zwar etwa 2/3 der Probanden sowohl der CBT- als auch der Print-Gruppe das für den Patienten geeignete Therapieverfahren angeben. Deutlich weniger Untersuchungsteilnehmer beantworten jedoch die Frage richtig, ob

die durchgeführten Verfahren bereits ausreichend sind, um eine angemessene Therapieentscheidung treffen zu können.

9.5.4 Diskussion der Ergebnisse

Nachdem in den vorherigen Kapiteln eine ausführliche Beschreibung der gruppenspezifischen Ergebnisse vorgenommen worden ist, soll hier nun eine Auseinandersetzung mit den eingangs formulierten Hypothesen erfolgen. Diese lauten folgendermaßen:

- a) Die Probanden, die das computerbasierte Lernprogramm bearbeitet haben, unterscheiden sich nicht in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Medizin-Studium von den Probanden, die die Print-Version des Lernprogramms bearbeitet haben.
- b) Die Verwendung interaktiver und multimedialer Elemente wirkt sich lernfördernd auf den auf der Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ beruhenden Wissenszuwachs aus.

In diesem Kapitel soll nun über eine Verifizierung oder Falsifizierung der Hypothesen hinaus der Versuch unternommen werden, aufzuzeigen, in welchen Bereichen sich die beiden Untersuchungsgruppen voneinander unterscheiden und welche Konsequenzen dies haben kann.

Die Überprüfung der ersten Hypothese – daß die beiden untersuchten Gruppen sich nicht in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums unterscheiden – fand mit Hilfe des t-Tests bzw. Welch-Tests für unabhängige Stichproben statt. Dieser erbrachte für keines der sieben Items des Einstellungsfragebogens ein signifikantes Ergebnis, so daß die eingangs formulierte Hypothese beibehalten werden kann. Die Einstellung der Probanden hat demzufolge aber auch keinen Einfluß auf die Bearbeitung des Wissenstests. Außerdem hat sich die Randomisierung der Untersuchungsteilnehmer offensichtlich nicht auf deren Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung ausgewirkt.⁷⁴

Die zweite Hypothese, die im Rahmen dieses gruppenspezifischen Vergleichs untersucht werden soll, betrifft den auf der Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ beruhenden Wissenszuwachs. Hier

⁷⁴ Denkbar wäre hier beispielsweise, daß die per Losverfahren vorgenommene Zuweisung der Teilnehmer zu der Untersuchungsgruppe, die die Print-Version des Lernfalls bearbeitet hat, zu Frustrationen geführt hätte, da alle Probanden gerne die Computer-Version des Programms bearbeitet hätten.

ist von der allgemeinen Vermutung ausgegangen worden, daß die Verwendung interaktiver und multimedialer Elemente sich positiv auf den Lernerfolg auswirkt.

Zur Überprüfung auf signifikante Gruppenunterschiede wurde der χ^2 -Test nach Pearson herangezogen. Dieser erbrachte für eine der 13 Fragen des Wissenstests, bzw. für eine von 51 Teillösungen eine gruppenspezifische Signifikanz. Dies entspricht einem Prozentsatz signifikanter Ergebnisse von 1,96%. Aufgrund der zugrundeliegenden Ergebnisse kann die Hypothese 13 folglich nicht beibehalten werden: Die Verwendung interaktiver und multimedialer Elemente wirkt sich nicht lernfördernd auf den auf der Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ beruhenden Wissenszuwachs aus.

Der von Gräsel et al. (1994) eingangs beschriebene fehlende Einfluß interaktiver Elemente auf den Wissenszuwachs läßt sich somit auch in dieser Studie bestätigen. Dennoch kann auch festgehalten werden, daß die Akzeptanz, im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung mit fallbasierten Computer-Lernprogrammen zu arbeiten, sehr hoch ist. Unterstellt man diesem Sachverhalt eine motivierende und damit auch lernfördernde Wirkung, so läßt sich erklären, warum die Benutzer den potentiellen Lernerfolg, der sich durch die Bearbeitung derartiger Programme erzielen läßt, als ‚hoch‘ einschätzen. Außerdem hat sich gezeigt, daß die Probanden der Computer-Gruppe im Hinblick auf den erzielten Lernerfolg nicht schlechter abschneiden als die Teilnehmer der Print-Gruppe, obwohl sie sich zusätzlich mit einem neuen Medium der Wissensvermittlung auseinandersetzen hatten.

Eine weitere Frage, die sich bei der Interpretation der Ergebnisse stellt, ist, welche Informationen überhaupt von den beiden Untersuchungsgruppen während der Bearbeitung des Lernfalls angesehen worden sind. Da der Print-Gruppe alle Informationen jeweils direkt präsentiert worden sind, kann davon ausgegangen werden, daß sie sich die zur Beantwortung des Wissenstests notwendigen Informationen auch angesehen haben. Die durchschnittliche Bearbeitungszeit des Lernfalls von 56,71min stützt diese Vermutung. Der Computer-Gruppe sind dagegen nicht alle zur Beantwortung des Wissenstests notwendigen Informationen direkt präsentiert worden. So hatte diese Gruppe beispielsweise die Möglichkeit, sich weiterführende Informationen per Hotword oder als Expertenkommentar abzurufen. Auch das Abspielen der in den Lernfall eingebundenen Video- und Tonsequenzen konnte wahlweise erfolgen. Vergleicht man jedoch die durchschnittliche Bearbeitungszeit des Lernprogramms dieser Gruppe ($M = 75,87\text{min}$) mit derjenigen der Print-Gruppe, so zeigt sich, daß sich die Computer-Gruppe augenscheinlich deutlich länger mit ihrer Version des Lernfalls auseinandergesetzt hat ($p = ,000$). Zieht man hier die Zeit ab, die der Computer benötigt, um innerhalb des Lernfalls von einer Seite zur nächsten zu wechseln, so läßt sich festhalten, daß die Teilnehmer der Computer-Gruppe sich etwa 12min länger mit

dem Lernfall beschäftigt haben als die Probanden der Print-Gruppe.⁷⁵ Dies legt die Vermutung nahe, daß es sich hierbei um die Zeit handelt, die benötigt wird, um sich weiterführende Informationen in Form von Video- oder Tonsequenzen bzw. als Hotword abzurufen. Die Vermutung, daß die unterschiedlichen Bearbeitungszeiten des Lernprogramms einen Einfluß auf die gruppenspezifischen Ergebnisse des Wissenstest gehabt haben, ist deswegen wenig wahrscheinlich.

Ebenso wie bei dem gruppenspezifischen Vergleich von Personen, die über eine höhere Vorerfahrung im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen verfügen, mit Personen, die eine geringe bzw. gar keine Vorerfahrung aufweisen (vgl. Kap. 9.4), muß auch hier der Wissenstest als geeignetes Meßinstrument zur Erfassung des Erwerbs diagnostischer Kompetenzen in Frage gestellt werden. Zum einen zeigen sich bei der Beantwortung einiger Fragen deutliche Decken- und Bodeneffekte. Zum anderen läßt sich die Fähigkeit diagnostischer Kompetenz nur schwer mittels eines Wissenstests erfassen. Es kann sogar grundsätzlich die Frage gestellt werden, ob sich diagnostische Kompetenzen nicht erst in der späteren ärztlichen Tätigkeit zeigen können. Demzufolge läßt sich auch in dieser Studie die Vermutung von Gerstenmaier & Mandl (1995) bestätigen, daß zur Zeit noch keine validen Instrumente zur Erfassung der Anwendung von Wissen zur Verfügung stehen (vgl. Kap. 3.5).

Zusammenfassend läßt sich demnach für die durchgeführte Untersuchung festhalten: Ein lernfördernder Einfluß interaktiver und multimedialer Elemente konnte in dieser Studie nicht festgestellt werden, wobei jedoch auch der verwendete Wissenstest als geeignetes Meßinstrument in Frage gestellt werden muß. Geht man jedoch mit Gerstenmaier & Mandl (1995) davon aus, daß bei der Effizienzprüfung im Sinne konstruktivistischer Instruktionsdesigns konzipierter Lernprogramme der Selbstevaluation der Lerner eine große Bedeutung zukommt, so lassen sich die folgenden zwei interessanten Punkte herausstellen. Zum einen weisen die untersuchten Probanden eine sehr positive Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung auf. Zum anderen ist auch die Akzeptanz gegenüber dem Lernprogramm ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ nahezu durchweg positiv. Somit stellt das fallbasierte Computerlernprogramm nicht nur ein ökonomisches sondern insbesondere auch ein von den Probanden akzeptiertes Lernmedium dar, mit welchem bereits in frühen Semestern des Studiums die Fähigkeit zur diagnostischen Entscheidungsfindung in Ansätzen vermittelt werden kann.

⁷⁵ Legt man für das multimediale Lehr- und Lern-System eine Dauer von drei Sekunden zugrunde, um von einer Seite zu einer anderen Seite zu wechseln, so ergibt sich bei 155 möglichen Seiten eine Gesamtdauer der Navigation von ca. 8 min. Zieht man diese von der ermittelten durchschnittlichen Bearbeitungszeit von $M = 75,87\text{min}$ ab, so bleibt eine durchschnittliche Bearbeitungszeit bei den Teilnehmern der Computergruppe von ca. 68min übrig.

9.5.5 Zusammenfassung

In dieser Teilstudie ging es in erster Linie darum, zu untersuchen, ob die Verwendung interaktiver und multimedialer Elemente sich lernfördernd auf den auf der Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ beruhenden Wissenszuwachs auswirkt. Zur Überprüfung dieser Fragestellung wurde folgende Hypothese formuliert:

Die Verwendung interaktiver und multimedialer Elemente wirkt sich lernfördernd auf den auf der Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ beruhenden Wissenszuwachs aus.

Als Untersuchungspopulation standen 48 Medizin-Studenten der Universität zu Köln zur Verfügung. Diese besuchten zum Zeitpunkt der Datenerhebung entweder die Hauptvorlesung ‚Allgemeine Chirurgie‘ oder das auf dieser Vorlesung aufbauende, zwei Semester später stattfindende chirurgische Blockpraktikum. Per Losverfahren wurden die Studenten zwei Untersuchungsgruppen zugewiesen.

Im Sinne der Fragestellung bearbeitete eine der Untersuchungsgruppen das Lernprogramm am Computer. Den Probanden dieser Gruppe wurden im Verlauf der Fallpräsentation unterschiedliche interaktive und multimediale Elemente, wie beispielsweise Hotwords, Animationen oder auch Video- und Tonsequenzen, präsentiert. Die als Kontrollgruppe fungierenden übrigen 24 Medizin-Studenten erhielten dagegen eine Print-Version des Lernfalls, bei dem aufgrund der Beschränkungen des Mediums auf die Verwendung multimedialer und interaktiver Elemente verzichtet worden war. Ein nach der Bearbeitung des Lernfalls auszufüllender Wissenstest, der in erster Linie Fragen zu interaktiv und multimedial präsentierten Informationen enthielt, sollte Aufschluß über den lernfördernden Einfluß dieser Faktoren geben.

Außerdem erhielten beide Probandengruppen vor der Bearbeitung des Lernfalls einen Fragebogen zur Erfassung der Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Lernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums. Hier erbrachte eine statistische Überprüfung keine gruppenspezifischen Signifikanzen, so daß dieser Faktor als potentielle Störvariable bei der Bewertung der weiteren Ergebnisse nicht berücksichtigt werden mußte. Insgesamt zeigte sich über beide Gruppen hinweg eine durchweg positive Einstellung hinsichtlich des Einsatzes multimedialer, fallbasierter Lernprogramme im Medizin-Studium.

Die statistische Überprüfung auf gruppenspezifische Charakteristika bei der Beantwortung des Wissenstests fand mit Hilfe des χ^2 -Tests nach Pearson statt. Diese erbrachten für 51 mögliche Teillösungen ein signifikantes Ergebnis, welches die eingangs formulierte Hypothese jedoch nicht stützen konnte, sondern diese auf einem 5%-Signifikanzniveau widerlegte. Insgesamt zeigte sich ein recht heterogenes Antwortbild. So wurden einige Fragen von den Probanden der Print-Gruppe besser beantwortet, andere dagegen von den Teilnehmern der Computer-Gruppe. Ein einheitliches Muster derart, daß ein bestimmter Fragentyp von einer

der beiden Untersuchungsgruppen durchweg besser beantwortet wurde, ließ sich nicht feststellen.

Aufgrund der gewonnenen Daten konnte die eingangs formulierte Hypothese somit nicht beibehalten werden. Deswegen muß davon ausgegangen werden, daß die Verwendung interaktiver und multimedialer Elemente keinen lernfördernden Einfluß auf den Wissenszuwachs, der sich durch die Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung ergibt, besitzt.

Dennoch ließ sich ein interessantes Ergebnis im Hinblick auf die Rechtfertigung des Einsatzes dieser Art von Programmen finden. Schreibt man im Sinne von Gerstenmaier & Mandl (1995) der Selbstevaluation der Lerner eine besondere Bedeutung zu, so zeigt sich eine durchweg positive Haltung der Probanden gegenüber dem Einsatz fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung und auch die Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ ist nahezu durchweg hoch. Werden diese beiden Faktoren zugrunde gelegt, so stellt das vorliegende Lehr- und Lern-System ein ökonomisches und von den Probanden akzeptiertes Lernmedium dar, das ihnen bereits in frühen Semestern des Studiums die Fähigkeit zur diagnostischen Entscheidungsfindung ansatzweise zu vermitteln versucht.

9.6 Zusammenfassung

Das Ziel der summativen Evaluation des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ bestand darin, eine abschließende Bewertung der entwickelten Lehr- und Lernsoftware vorzunehmen. Im Hinblick auf die Legitimation der Entwicklung und des Einsatzes der Lernumgebung standen insbesondere die Akzeptanz des Programms seitens der Benutzer und der durch die Bearbeitung des Programms hervorgerufene Lernerfolg im Mittelpunkt des Forschungsinteresses.

Die im Rahmen der abschließenden Effizienzprüfung erzielten Ergebnisse sollten unter verschiedenen Zielsetzungen genauer betrachtet werden. Zum einen sollten die Daten der Teilnehmer von formativer und summativer Evaluation miteinander verglichen werden, um zu überprüfen, inwieweit die weitere Entwicklung des Lernprogramms einen Einfluß auf die Akzeptanz der Benutzer besitzt. Zum anderen ist untersucht worden, inwieweit sich Vorerfahrungen im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen auf die Akzeptanz hinsichtlich des Einsatzes dieser Programme im Rahmen des Medizin-Studiums auswirken. Ebenso wurde überprüft, ob Probanden mit unterschiedlichen Vorerfahrungen in diesem Bereich durch die Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ einen unterschiedlichen Lernerfolg erzielen. Abschließend wurde im

Rahmen der summativen Effizienzprüfung genauer untersucht, welchen Einfluß die Darbietung interaktiver Elemente auf den Lernerfolg besitzt.

Für die abschließende Evaluation standen 48 Medizin-Studenten der Universität zu Köln zur Verfügung. Diese besuchten zum Zeitpunkt der Versuchsdurchführung entweder die Hauptvorlesung ‚Allgemeine Chirurgie‘ oder das auf dieser Vorlesung aufbauende, zwei Semester später stattfindende, sogenannte chirurgische Blockpraktikum.

Die Versuchsdurchführung fand in Form von Gruppensitzungen statt, für die eine maximale Dauer von 2,5 Stunden veranschlagt worden war. Der Versuchsplan sah zwei unterschiedliche Untersuchungsgruppen vor. So sollte eine der Gruppen, die sogenannte ‚Computer-Gruppe‘, das Lernprogramm mit Hilfe des Computers bearbeiten. Ihnen wurden interaktive und multimediale Elemente, wie beispielsweise Video, Ton oder auch Animationen, präsentiert. Die zweite Gruppe, die sogenannte ‚Print-Gruppe‘, bearbeitete dagegen den dargebotenen Lernfall als Papier-Version, d.h. bei dieser Gruppe wurde auf die Präsentation interaktiver und multimedialer Elemente verzichtet. Der Aufbau und Informationsgehalt des Lernfalls war jedoch bei den beiden Untersuchungsgruppen derselbe. Die Teilnehmer wurden zu Beginn der Versuchsdurchführung zunächst per Losverfahren einer der beiden Untersuchungsgruppen zugeordnet. Dann wurden die Probanden beider Gruppen dazu aufgefordert, einige demographische Angaben zu machen und den Fragebogen zur Erfassung ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Lernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung (vgl. Kap. 9.2.1.1) auszufüllen. Anschließend bearbeitete jede Gruppe ihre Version des Lernfalls. Waren die Teilnehmer der Ansicht, den dargebotenen Fall in einem ausreichenden Maße durchgearbeitet zu haben, so erhielten sie einen Wissenstest zur Erfassung des auf der Bearbeitung des Lernfalls beruhenden Lernerfolgs (vgl. Kap. 9.2.2.3). Abschließend erhielten die Teilnehmer der ‚Computer-Gruppe‘ den für diese Arbeit entwickelten Akzeptanzfragebogen zur Beurteilung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ (vgl. Kap. 9.2.2.4).

Zunächst erfolgte in diesem Kapitel eine Auswertung der erhobenen Daten im Hinblick auf die Frage, inwieweit sich die Teilnehmer von formativer und summativer Evaluation in ihrer Bewertung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ voneinander unterscheiden. Hier wurde von der Vermutung ausgegangen, daß im Rahmen der formativen Evaluation bereits (sehr) positiv bewertete Programmbereiche auch von den Teilnehmern der summativen Evaluation in entsprechender Art und Weise beurteilt werden. Von den Probanden der prozeßbegleitenden Effizienzprüfung weniger positiv beurteilte Bereiche sollten dagegen von den Teilnehmern der summativen Evaluation aufgrund einer weiteren Überarbeitung des Lernfalls deutlich positiver bewertet werden. Außerdem wurde genauer untersucht, ob sich die Teilnehmer von formativer und summativer Evaluation in ihrer Einstellung hinsichtlich des Einsatzes fallbasierter Lernpro-

gramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung voneinander unterscheiden.

Eine statistische Überprüfung der Fragestellungen mit Hilfe des Mann-Whitney-U-Tests für unabhängige Stichproben erbrachte, daß sich die beiden untersuchten Gruppen nicht in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Lernprogramme unterscheiden. Somit stellte dieser Faktor keine Störvariable dar, die es bei der Interpretation weiterer Ergebnisse zu berücksichtigen galt.

Ebenso ließ sich durch die statistische Überprüfung bestätigen, daß bereits im Rahmen der formativen Evaluation positiv bis sehr positiv beurteilte Programmbereiche auch von den Teilnehmer der summativen Evaluation in entsprechender Art und Weise beurteilt worden waren.

Die Vermutung, daß eine weitere Überarbeitung des Lernfalls zu einer positiveren Beurteilung derjenigen Programmbereiche geführt hatte, die zuvor weniger positiv beurteilt worden waren, ließ sich dagegen statistisch nicht bestätigen. Im Gegenteil konnte sogar für drei der 21 in Frage kommenden Items die eingangs formulierte Hypothese auf dem 5%-Signifikanzniveau widerlegt werden.

Eine mögliche Erklärung für diese Ergebnisse könnte in der unterschiedlichen Ausgangsbasis der beiden Untersuchungsgruppen bestehen. So hatten die Teilnehmer von formativer und summativer Evaluation nicht nur unterschiedlich weit entwickelte Versionen des Lernprogramms bearbeitet, sondern sie verfügten auch über einen unterschiedlichen medizinischen Wissensstand. Dieser Sachverhalt würde sich insbesondere dafür eignen, die gruppenspezifischen Ansichten hinsichtlich der Ausführlichkeit und Verständlichkeit der in dem computerbasierten Lernprogramm dargebotenen Inhalte zu erklären. So beurteilten die Probanden der formativen Evaluation, die in ihrem Medizin-Studium bereits deutlich weiter fortgeschritten waren als die Teilnehmer der summativen Evaluation, die Inhalte deutlich positiver. Ebenso schien diese Probandengruppe aufgrund ihrer größeren medizinischen Vorkenntnisse eher dazu bereit, das Lernprogramm ‚auf eigene Faust‘ zu erkunden und sich weniger an den vorgegebenen Wegen zur Programmbearbeitung zu orientieren.

Die zweite Teilstudie dieses Kapitels beschäftigte sich mit der Frage, ob die Vorerfahrung im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen einen Einfluß auf die Einstellung bzgl. des Einsatzes dieser Art von Programmen im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung besitzt. Außerdem wurde untersucht, ob die Vorerfahrung in diesem Bereich sich auf den auf der Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ beruhenden Lernzuwachs auswirkt.

Zur Überprüfung dieser Fragen wurden die 24 Teilnehmer der ‚Computer-Gruppe‘ dahingehend unterteilt, ob sie über eine hohe oder durchschnittliche bzw. eine geringe oder gar keine Vorerfahrung im Umgang mit computerbasierten

Lernprogrammen verfügten. Auf diese Weise konnten der Untersuchungsgruppe mit der größeren Vorerfahrung 10 Probanden zugeordnet werden, der Untersuchungsgruppe mit der geringeren Erfahrung im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen 14 Versuchsteilnehmer.

Eine statistische Überprüfung der ersten Hypothese erbrachte, daß diese nicht beibehalten werden konnte. Demzufolge unterscheiden sich Personen mit einer höheren und einer geringeren Vorerfahrung im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen nicht in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes entsprechender Lehr- und Lern-Systeme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung.

Insgesamt weisen sowohl die Probanden mit den größeren CBT-Vorkenntnissen als auch diejenigen mit den geringeren Vorerfahrungen eine durchweg positive Haltung gegenüber den Einsatzmöglichkeiten fallbasierter Lernumgebungen auf. Aus diesem Grund läßt sich vermuten, daß die gelebte Erfahrung der Probanden mit CBT-Programmen und ihre Vorstellung vom Potential, welches entsprechende Lehr- und Lern-Systeme besitzen, übereinstimmen.

Ebenso wenig wie in ihrer Einstellung unterscheiden sich die beiden untersuchten Gruppen in ihrer Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ voneinander, dieses bewerten sowohl die Probanden mit den höheren Vorkenntnissen als auch diejenigen mit den geringeren Vorerfahrungen nahezu durchweg positiv.

Auch die Vermutung, daß die Vorerfahrung im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen einen Einfluß auf den auf der Bearbeitung des vorliegenden Lernprogramms beruhenden Wissenszuwachs besitzt, konnte nicht beibehalten werden. Mögliche Routinen in der Handhabung entsprechender Lernprogramme scheinen sich demnach nicht lernförderlich auf den Wissenszuwachs auszuwirken.

Im Rahmen der Untersuchung des Wissenszuwachses, der sich durch die Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ ergibt, traten jedoch einige methodische Mängel zu Tage. So wiesen einige Fragen des konzipierten Wissenstests einen deutlichen Deckeneffekt auf, bei anderen zeichnete sich dagegen ein Bodeneffekt ab. Auch muß noch einmal kritisch hinterfragt werden, inwieweit es möglich ist, mit Hilfe eines Wissenstests den Erwerb diagnostischer Kompetenzen – als erklärtes Ziel des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ – zu erfassen. Ebenso hätte sich zur Überprüfung der Fragestellung ein Extremgruppenvergleich sicherlich als sinnvoller erwiesen, dies war im Rahmen dieser Arbeit aufgrund zu geringer Stichprobengrößen jedoch nicht möglich.

In einer letzten Teilstudie wurde untersucht, ob die Verwendung interaktiver und multimedialer Elemente sich lernfördernd auf den auf der Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ beruhenden Wissenszuwachs auswirkt. Zur Überprüfung dieser Fragestellung wurden zwei

unterschiedliche Untersuchungsgruppen miteinander verglichen: Eine der Gruppen, die sogenannte ‚Computer-Gruppe‘, hatte den Lernfall mit Hilfe des Computers bearbeitet; ihnen wurden interaktive und multimediale Elemente, wie beispielsweise Video, Ton oder auch Animationen angeboten. Die zweite Gruppe, die sogenannte ‚Print-Gruppe‘, hatte dagegen einen Ausdruck des Lernfalls auf Papier bekommen. Bei ihnen wurde auf die Präsentation interaktiver und multimedialer Elemente verzichtet. Der Aufbau und Informationsgehalt der beiden unterschiedlichen Versionen war jedoch derselbe, so daß Unterschiede in dem nach der Bearbeitung des Lernfalls auszufüllenden Wissenstest auf den Einsatz dieser Elemente zurückgeführt werden konnten.

Die statistische Überprüfung der Hypothese mittels des χ^2 -Tests nach Pearson erbrachte, daß die Verwendung multimedialer und interaktiver Elemente keinen Einfluß auf den auf der Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ beruhenden Wissenszuwachs besitzt. Es war auch kein einheitliches Muster derart erkennbar, daß ein bestimmter Aufgabentyp von einer der beiden Untersuchungsgruppen durchweg – wenn auch nicht signifikant – besser beantwortet worden war.

In dieser Teilstudie wurde demnach deutlich, daß der Einsatz interaktiver und multimedialer Elemente weder einen lernfördernden noch -hemmenden Einfluß auf den Wissenszuwachs besitzt, der sich aus der Bearbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ ergibt. Im Hinblick auf die hohe Akzeptanz und der damit – zumindest anfänglich vorhandenen – hohen Lernmotivation läßt sich der Einsatz fallbasierter Lernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung dennoch rechtfertigen, um den Studierenden auf diesem Weg die Fähigkeit zur diagnostischen Entscheidungsfindung bereits in frühen Semestern ansatzweise näher zu bringen.

10 Diskussion und Ausblick

Die medizinische Hochschulausbildung zeichnet sich auch heute noch durch eine starke Theorielastigkeit aus (Gräsel, 1997; Wissenschaftsrat, 1992). So wird den Studenten das notwendige Wissen in der Regel in Form theoretischen Faktenwissens vermittelt, der Praxisbezug erfährt dagegen erst in den letzten Semestern des Studiums größere Relevanz. Diese von konkreten Anwendungssituationen losgelöste Wissensvermittlung birgt jedoch eine Reihe von Problemen. So wird nicht nur von den Dozenten sondern auch von den Studenten selbst die mangelnde Anwendungsqualität des oft mühevoll erworbenen Wissens beklagt, d.h. die Studenten sind nicht oder nur unter großen Anstrengungen in der Lage, das in einer Lernsituation erworbene Wissen auf neue Anwendungssituationen zu übertragen.

Durch den verstärkten Einsatz problemorientierten Lernens im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung wird seit einiger Zeit versucht, den genannten Defiziten entgegenzuwirken (Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Problemorientiertes Lernen der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln, 2000). Dadurch daß die Studierenden bereits in den ersten Semestern des Studiums mit Patienten oder entsprechenden Fallsimulationen konfrontiert werden, soll nicht nur der fächerübergreifende Unterricht stärker gefördert werden, sondern auch der Vermittlung von Problemlösestrategien kommt somit eine zentralere Stellung in der Lehre zu. Dabei wird davon ausgegangen, daß durch das aktive Lernen am Problem nicht nur die Motivation der Lerner gefördert wird, sondern daß auf diese Weise auch der Erwerb flexibel anwendbaren Wissens möglich ist. Ebenso lernen die Studierenden so bereits zu Beginn ihres Studiums, mit Unsicherheiten, wie sie ihnen auch im späteren klinischen Alltag begegnen werden, umzugehen.

Da jedoch in der klinischen Praxis nicht immer für jedes zu vermittelnde Krankenbild auch ein entsprechender Patient zur Verfügung steht, bzw. diese Patienten natürlich nicht beliebig durch Studenten belastet werden können, muß auf andere Formen des problemorientierten Lernens zurückgegriffen werden. Dabei erhofft man sich insbesondere durch den Einsatz fallbasierter, problemorientierter Computerlernprogramme einen großen Erfolg.

Aufgrund des erhofften Potentials sind entsprechende Lernumgebungen gerade in letzter Zeit verstärkt konzipiert und in den Unterricht integriert worden. Ebenso ist der Versuch unternommen worden, die Programme im Hinblick auf ihre Wirksamkeit zu evaluieren. Betrachtet man jedoch genauer die entsprechenden Studien, so zeigt sich, daß die Effizienzprüfungen in der Regel unter ganz spezifischen Fragestellungen erfolgten oder sie sich aufgrund einer Reihe von

Schwierigkeiten auf eine Überprüfung der Benutzerakzeptanz beschränkten (Gräsel, 1997).⁷⁶

Auch in der Klinik und Poliklinik für Visceral- und Gefäßchirurgie der Universität zu Köln ist ein durch das Ministerium für Wissenschaft und Forschung gefördertes fallbasiertes Computerlernprogramm - ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ - entwickelt und den Studenten zur Verfügung gestellt worden. Ziel dieses Programms ist es, den Studierenden bereits im Verlauf und nicht erst zu Ende ihres Studiums die Fähigkeit zur diagnostischen Entscheidungsfindung zu vermitteln.

Aufgrund der deutlich gewordenen Defizite im Bereich der Evaluation entsprechender Lehr- und Lern-Systeme ist eine ausführliche Effizienzprüfung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ angestrebt worden. Ziel dieser unter verschiedenen Blickwinkeln durchgeführten Evaluation war es, grundlegende – in letzter Zeit jedoch nicht erforschte – Aspekte hinsichtlich ihres möglichen Einflusses auf die Akzeptanz des entwickelten Lernprogramms und den Lernerfolg, der sich durch die Bearbeitung dieses Lehr- und Lern-Systems ergibt, genauer zu untersuchen, und so dem Leser ein umfassendes Bild über das Potential fallbasierter Lernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums zu bieten.

An dieser Stelle soll nun eine Gesamtdiskussion der im Verlauf dieser Arbeit bereits vorgestellten Ergebnisse erfolgen. Hierzu werden die Ergebnisse der einzelnen Teilstudien noch einmal kurz skizziert, bevor sie anschließend zusammenfassend interpretiert und kritisch betrachtet werden.

Im Rahmen der **Voruntersuchung**, die durchgeführt worden war, um zum einen einen entwickelten Fragebogen zu evaluieren und zum anderen, um eine erste inhaltliche Bewertung des Lernprogramms zu erhalten, zeigte sich, daß die befragten Benutzer das Lehr- und Lern-System nahezu durchweg positiv bis sehr positiv bewertet hatten. Lediglich einzelne Fragen fielen durch eine negativere Beurteilung auf. Die Teilnehmer der Voruntersuchung akzeptierten das Lernprogramm ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ demzufolge in einem hohen Maß. Außerdem zeigte sich eine relativ große Zufriedenheit mit den – zu diesem Zeitpunkt nur wenig konkreten – Programminhalten.

Im Rahmen der **formativen Evaluation** wurde zunächst untersucht, inwieweit sich die Teilnehmer dieser Untersuchung von denjenigen der *Voruntersuchung* in der Bewertung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ unterschieden. Hier zeigte sich, daß bereits in der Voruntersuchung (sehr) positiv bewertete Programmbereiche auch von den Probanden der prozeßbegleitenden Effizienzprüfung in entsprechender Weise beurteilt worden waren. Zuvor eher

⁷⁶ Eine ausführliche Abhandlung über die Schwierigkeiten der Evaluation problemorientierter Computerlernprogramme findet sich in Kap. 3.5.

neutral oder negativ beurteilte Themenkomplexe wiesen – trotz einer weiteren Überarbeitung des Lernprogramms – keine positivere Bewertung auf.

Weiterhin wurde untersucht, ob die *Geschlechtszugehörigkeit* einen Einfluß auf die Einstellung hinsichtlich des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums und auf die Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ besitzt. Hier traten keine geschlechter-spezifischen Signifikanzen zu Tage.

Auch die **summative Evaluation** beschäftigte sich zunächst damit, wie das Lernprogramm im Verlauf seiner weiteren Entwicklung bewertet worden war. Vergleichbar der *formativen Evaluation* zeigte sich auch hier, daß zwar bereits zuvor (sehr) positiv beurteilte Programmbereiche auch von den Probanden der abschließenden Effizienzprüfung in entsprechender Art und Weise bewertet worden waren. Die weitere Überarbeitung des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ hatte jedoch nicht dazu geführt, daß im Rahmen der formativen Evaluation eher negativ bewertete Themengebiete von den Probanden der abschließenden Effizienzprüfung positiver eingeschätzt wurden. Im Gegenteil konnte die Hypothese sogar für einige wenige Items des Akzeptanzfragebogens widerlegt werden.

Die Vermutung, daß *Vorerfahrungen* im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen nicht nur einen bedeutsamen Einfluß auf die Akzeptanz des Programms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ besitzen sondern auch auf den Lernerfolg, der sich durch die Bearbeitung dieser Lernumgebung ergibt, ließ sich im Rahmen der summativen Evaluation nicht bestätigen.

Abschließend wurde im Rahmen der summativen Evaluation untersucht, ob und - wenn ja - welchen Einfluß die *Verwendung interaktiver und multimedialer Elemente* auf den Lernerfolg besitzt. Hier galt es abzuklären, ob sich die mit der Entwicklung entsprechender Lernumgebungen hohen Kosten rechtfertigen lassen, da sich durch den Einsatz fallbasierter Computerlernprogramme Lernerfolge erzielen lassen, die auf andere, womöglich kostengünstigere Weise nicht erreichbar sind. Eine Überprüfung der Frage erbrachte, daß die Verwendung interaktiver und multimedialer Elemente keinen Einfluß auf den Lernerfolg zu haben scheint, da sich weder signifikante Gruppenunterschiede noch entsprechende Effektstärken nachweisen ließen.

Nach einer beschreibenden Darstellung der im Rahmen dieser Arbeit erzielten Ergebnisse, soll nun der Versuch unternommen werden, diese in einen Gesamtzusammenhang zu stellen und kritisch zu hinterfragen. Ein besonderer Schwerpunkt wird dabei auf die Ergebnisse der letztgenannten Untersuchung gelegt, da diese nach Ansicht der Autorin noch weiterer Erklärungen bedürfen.

Das Lernprogramm ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ ist zu unterschiedlichen Entwicklungszeitpunkten Bewertungen unterzogen worden. Faßt man

die entsprechenden Ergebnisse zusammen, so zeigt sich, daß das Lehr- und Lern-System mit seinem weiteren Fortschreiten immer negativer bewertet worden ist. Dies war so nicht erwartet worden. Im Gegenteil war davon ausgegangen worden, daß die weitere Überarbeitung des Lernprogramms zu dessen Optimierung beigetragen hatte, und es folglich im weiteren Verlauf zu positiveren Beurteilungen hätte kommen müssen. Es scheint jedoch vielmehr der Fall zu sein, daß die zunehmende Konkretisierung der Inhalte eine kritischere Haltung bei den Benutzer bewirkt und mögliche Mängel des Lernprogramms immer deutlicher zu Tage treten. Bei der Interpretation der Ergebnisse ist jedoch zu berücksichtigen, daß die Bewertungen von jeweils unterschiedlichen Probandengruppen vorgenommen worden waren: Während es sich bei den Teilnehmern von Voruntersuchung und formativer Evaluation um Medizin-Studenten gehandelt hatte, die zum Zeitpunkt der Datenerhebung ihr praktisches Jahr in der Klinik und Poliklinik für Visceral- und Gefäßchirurgie der Universität zu Köln absolvierten, waren die Probanden der summativen Evaluation in ihrem Studium deutlich weniger weit fortgeschritten. Aus diesem Grund bestünde – zumindest theoretisch – die Möglichkeit, daß die tendenziellen Bewertungsunterschiede in dem unterschiedlichen medizinischen Wissensstand der Teilnehmer begründet sind. Im Rahmen der vorliegenden Arbeit war für Voruntersuchung und formative Evaluation bewußt auf Studenten zurückgegriffen worden, die in ihrem Studium weiter fortgeschritten waren als die eigentliche Zielgruppe, da diese in der Rolle sogenannter ‚Quasi-Experten‘ in der Lage waren, das Lernprogramm auch einer inhaltlichen Bewertung zu unterziehen. Dennoch wäre es sicherlich interessant, zu untersuchen, wie sich die Bewertung entsprechender Lernumgebungen über die verschiedenen Entwicklungsstadien hinweg darstellt, wenn sich die verschiedenen Untersuchungspopulationen nicht in ihrem medizinischen Wissensstand unterscheiden.

In der geschlechterspezifischen Untersuchung ließen sich weder in der Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung noch in der Akzeptanz des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ signifikante Gruppenunterschiede aufzeigen. Dieses Ergebnis ist auf den ersten Blick überraschend, betrachtet man beispielsweise die geschlechterspezifische Nutzung des Internets: Auch im Jahr 2000 nutzen noch deutlich weniger Frauen als Männer das Internet, wenn sich auch das Geschlechterverhältnis seit den letzten Jahren immer weiter angleicht (Rickert & Sacharow, 2000).

Erklären läßt sich das Fehlen geschlechterspezifischer Signifikanzen durch die untersuchte Zielgruppe; bei dieser handelte es sich durchweg um Medizin-Studenten in fortgeschrittenen Semestern. Hier liegt die Vermutung nahe, daß sowohl die männlichen als auch die weiblichen Probanden im Laufe ihres Studiums einen ‚natürlichen‘ Umgang mit dem Computer als Lernmedium gewonnen haben. Außerdem liegt das durchschnittliche Alter beider Untersuchungsgruppen deutlich unter 30 Jahren. Auch hier läßt sich schlußfolgern, daß in dieser

Altersgruppe der Computer in das alltägliche Leben integriert ist und ein ‚natürlicher‘ Umgang mit diesem Medium besteht. Berücksichtigt man die beiden genannten Faktoren, so ist nicht zwangsläufig davon auszugehen, daß die männlichen Untersuchungsteilnehmer über eine größere Vorerfahrung im Umgang mit dem Computer oder computerbasierten Lernprogrammen verfügen und deswegen geschlechterspezifische Signifikanzen zu erwarten wären. Offen bleibt an dieser Stelle allerdings, inwieweit die Ergebnisse dieser Untersuchungspopulation auf andere Zielgruppen verallgemeinerbar sind.

Neben der Überprüfung auf geschlechterspezifische Signifikanzen wurde in der dieser Arbeit auch untersucht, inwieweit sich Vorerfahrungen im Umgang mit fallbasierten Lernprogrammen auf die Einstellung und Akzeptanz entsprechender Lehr- und Lern-Systeme im allgemeinen und der Lernumgebung ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ im besonderen auswirken. Außerdem wurde untersucht, ob – und wenn ja – welchen Einfluß unterschiedliche Vorerfahrungen im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen auf den Lernerfolg, der sich durch die Bearbeitung des vorliegenden Programms ergibt, besitzt. Auch in dieser Untersuchung ließen sich so gut wie keine gruppenspezifischen Signifikanzen aufzeigen. Hieraus läßt sich ableiten, daß sich entweder Routinen in der Handhabung entsprechender Programme nicht lernförderlich bemerkbar machen oder daß die Handhabung des Lehr- und Lern-Systems ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ auch für ‚Anfänger‘ leicht zu erlernen ist.

Faßt man die Ergebnisse dieser Studie mit denjenigen der geschlechterspezifischen Untersuchung zusammen, so ergibt sich folgendes: Selbst wenn die weiblichen Probanden noch über eine geringere Vorerfahrung im Umgang mit dem Computer verfügten, würde sich diese weder in ihrer Einstellung bzgl. des Einsatzes fallbasierter Lernprogramme im Rahmen ihrer Ausbildung noch in ihrer Akzeptanz des bearbeiteten Lehr- und Lern-Systems bemerkbar machen. Außerdem hat sich gezeigt, daß auch solche Probanden, die wenig oder gar keine Vorerfahrung mit entsprechenden Lernumgebungen besitzen, sich relativ leicht in die Handhabung eines solchen Programms einarbeiten können, so daß sich dieser Faktor nicht negativ auf den Wissenszuwachs auswirkt.

Wie bereits mehrfach geschildert, bestand ein zentrales Anliegen der Untersuchung darin, zu überprüfen, ob und - wenn ja - welchen Einfluß die Verwendung interaktiver und multimedialer Elemente auf den Lernerfolg besitzt. Da diese beiden Faktoren die zentralen Elemente problemorientierter Computerlernprogramme darstellen, geht es also in Konsequenz darum, zu untersuchen, ob sich die zur Zeit noch hohen Entwicklungskosten und der Aufwand zur Erstellung fallbasierter Computerlernprogramme rechtfertigen läßt, da auf diese Weise Lernerfolge erzielt werden können, die anders nicht erreichbar sind. Wie die Ergebnisse deutlich machen, scheint die Verwendung interaktiver und multimedialer Elemente keinen Einfluß auf den Lernerfolg zu besitzen. Konsequenterweise würde dies bedeuten,

daß sich weder die Entwicklung noch der Einsatz entsprechender Computerlernprogramme rechtfertigen läßt.

Nach Ansicht der Autorin weist die durchgeführte Untersuchung jedoch einige Mängel auf, die es bei der Interpretation der Ergebnisse zu berücksichtigen gilt. Zum einen muß das Setting der Untersuchung kritisch hinterfragt werden. So wurden die Daten in Gruppensitzungen erhoben; diese Sitzungen fanden nachmittags – nach den Pflichtveranstaltungen – statt. Hier liegt die Vermutung nahe, daß die Studenten durch das Arbeiten in der Gruppe möglicherweise abgelenkt waren, bzw. sich nicht länger als nötig mit dem Lernprogramm auseinandersetzten. Diese Vermutung würde zunächst sowohl für die Gruppe, der interaktive und multimediale Elemente präsentiert worden waren, als auch für die Gruppe, die eine Print-Version des Programms bearbeitet hatte, zutreffen und somit keinen gruppenspezifischen Einfluß haben. Geht man jedoch davon aus, daß der Einsatz multimedialer und interaktiver Elemente eine größere Konzentration der Lerner erfordert, um lernfördernd zu sein, so könnte das gewählte Setting sich durchaus auf die Ergebnisse der Untersuchung ausgewirkt haben.⁷⁷ Zum anderen stellt sich die Frage, ob sich der Einfluß entsprechender Elemente bereits direkt nach der einmaligen Bearbeitung eines entsprechenden Programms zeigen kann, oder ob nicht die wiederholte Auseinandersetzung mit der Lernumgebung und seinen Inhalten nötig ist, um aussagekräftige Ergebnisse zu erzielen.

Neben dem Setting muß auch der Wissenstest als Instrument zur Erfassung des Einflusses interaktiver und multimedialer Elemente auf den Lernerfolg kritisch hinterfragt werden; so wurden bei der Beantwortung einzelner Fragen Decken- und Bodeneffekte deutlich. In diesem Zusammenhang muß auch herausgestellt werden, daß nicht erfaßt worden war, welche interaktiven und multimedialen Elemente sich die Studenten im Rahmen der Programmbearbeitung überhaupt angesehen hatten. Zieht man allerdings die durchschnittlichen Arbeitszeiten der beiden Untersuchungsgruppen und die Streuung der Werte innerhalb der einzelnen Gruppen heran, so ist davon auszugehen, daß dieser Faktor die Ergebnisse nicht beeinflusst hat (vgl. Kap. 9.5.4).

Die hier dargelegten Mängel der Untersuchung machen deutlich, daß sich ein anderes Setting möglicherweise als sinnvoller erwiesen hätte. Insbesondere scheinen Einzelerhebungen das geeignetere Vorgehen zu sein, da in diesen die Probanden nicht nur weniger abgelenkt wären, sondern das Setting auch eher der eigentlichen Lernsituation – alleine zu Hause am PC – entsprechen würde und somit aussagekräftigere Ergebnisse zu erwarten wären. Im Rahmen dieser Untersuchung war ein entsprechendes Setting jedoch nicht möglich.

Selbst wenn die Verwendung interaktiver und multimedialer Elemente keinen lernfördernden Einfluß besäße, so hieße dies nicht zwangsläufig, daß sich die

⁷⁷ Außerdem mußten sich die Lerner der ‚Computer-Gruppe‘ auch mit einem neuen Lernmedium, dem Computer, auseinandersetzen. Dies nimmt ebenfalls einen Teil der Aufmerksamkeit in Anspruch.

Konzeption und der Einsatz fallbasierter Computerlernprogramme im Rahmen des Medizin-Studiums nicht lohnt. Ausgangspunkt für die Entwicklung des vorliegenden Programms war die immer stärker geforderte Problemorientiertheit des Studiums verbunden mit den fehlenden Möglichkeiten, diese in ausreichendem Maße über reale Patientenkontakte zu verwirklichen. Das Ziel des Lernprogramms ‚Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ wird darin gesehen, den Studenten bereits im Verlauf ihres Studiums diagnostische Kompetenzen und die Fähigkeit zur rationellen Patientenbehandlung zu vermitteln.

Im Hinblick auf die Frage, inwieweit dieses Ziel durch die Bearbeitung des vorliegenden Programms auch erreicht werden kann, sind nur sehr eingeschränkte Aussagen möglich. So lassen sich diagnostische Kompetenzen nicht durch die einmalige Bearbeitung eines entsprechenden Lernprogramms erwerben, auch sind sie nicht mit Hilfe eines Wissenstests erfaßbar, sondern die diagnostische Kompetenz eines Arztes zeigt sich erst in der späteren klinischen Praxis. Aus diesem Grund müßte eine entsprechende Langzeituntersuchung durchgeführt werden, um zu tatsächlich aussagekräftigen Ergebnissen zu gelangen.

Zusammenfassend läßt sich demnach festhalten: Zwar konnte im Rahmen dieser Untersuchung nicht nachgewiesen werden, daß sich durch die Bearbeitung des fallbasierten Lernprogramms ein größerer Lernerfolg erzielen läßt als durch die Bearbeitung einer entsprechenden Print-Version. Da allerdings sowohl das Setting als auch das Meßinstrument einige Mängel aufweist, müssen diese Ergebnisse mit Vorsicht interpretiert werden. Über alle Teiluntersuchungen hinweg wurde jedoch eine hohe Lernermotivation und -akzeptanz deutlich. Außerdem wiesen die Probanden durchweg eine positive bis sehr positive Einstellung gegenüber dem Medium Computer und dem Einsatz problemorientierter Lernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung auf. Dies sind Faktoren, die neben dem kurzfristig nachweisbaren Lernerfolg, der sich durch die Bearbeitung entsprechender Programme erzielen läßt, ebenfalls mit berücksichtigt werden müssen, wenn es um die Frage geht, ob sich die Entwicklung und der Einsatz fallbasierter Lehr- und Lern-Systeme im Medizin-Studium rechtfertigen lassen.

Welche Konsequenzen lassen sich nun anhand der erzielten Ergebnisse für den weiteren Einsatz problemorientierter Lernprogramme im Rahmen der medizinischen Hochschulausbildung ableiten?

Diese Arbeit konnte an unterschiedlichen Stellen deutlich machen, daß man sich im Hinblick auf die Konzeption erfolgversprechender Lehr- und Lern-Systeme eher noch in einem Experimentierstadium befindet. Dabei wird auf unterschiedliche Art und Weise versucht, die Erkenntnisse konstruktivistischer Instruktionsansätze in die Praxis umzusetzen und so eine Optimierung der – oft theoretisch gehaltenen – Ausbildung zu erzielen. Dies birgt jedoch eine Reihe von Schwierigkeiten. So kommt es zum einen immer wieder zu technischen Beschränkungen des Mediums. Aufgrund der rasanten Entwicklungen auf dem Computermarkt ist

jedoch davon auszugehen, daß diese in absehbarer Zeit behoben sein werden. Zum anderen handelt es sich sowohl für die Entwickler als auch für die Lerner um ein neues Lernmedium, zu welchem erst noch Vertrauen gefaßt werden muß. Auf der Lernerseite wäre hier beispielsweise als Stichwort die Angst vor dem ‚lost in hyperspace‘ zu nennen.

Da zur Zeit noch empirisch abgesicherte Qualitätsstandards für die Entwicklung problemorientierter Lernumgebungen fehlen, ist es wichtig, interdisziplinäre Entwicklerteams zu schaffen, um so die Kenntnisse möglichst vieler Fachbereiche in die Konzeption und Umsetzung entsprechender Lehr- und Lern-Systeme einfließen zu lassen. Außerdem würde sich eine größere Bereitschaft der Hochschulen, auch externe Lernprogramme einzusetzen und zu evaluieren, als fruchtbar erweisen, da so eine breite Testbasis erreicht werden kann. Zusammenfassend kann sich auch hier nur der Ansicht von Gerstenmaier & Mandl (1995) angeschlossen werden, daß momentan jede Studie den schmalen empirischen Erfahrungsbereich des Konstruktivismus nur positiv erweitern kann.

Der Einsatz des problemorientierten Lernens hat jedoch nicht nur Auswirkung auf das Lehrer- und Lernerverhalten, sondern auch auf die angestrebten Lernziele. So gilt es, sich von der „unglückseligen, aber intuitiv naheliegenden Verknüpfung“ (Kohler, 1998, S. 253) freizumachen, daß Anstrengung, Gleichförmigkeit und kognitiver Lernerfolg der praktischen Relevanz, dem Interesse und der Lernfreude entgegenstehen. Aus diesem Grund ist es dringend notwendig, empirisch aufzuzeigen, daß Interesse / Lernfreude und kognitiver Lernerfolg keine sich ausschließenden Gegensätze sind, sondern daß im Gegenteil durch geglückte Verknüpfungen Lernzeit eingespart werden kann, die somit für Diskussionen etc. zur Verfügung steht. Gerade im Hinblick auf diesen Aspekt konnten in der vorliegenden Arbeit erste interessante Ergebnisse aufgezeigt werden, die nach Ansicht der Autorin jedoch einer weiteren Erforschung unter spezifischen Fragestellungen bedürfen.

11 Literaturverzeichnis

- Albanese, M. A. & Mitchell, S. (1993): Problem-based learning: A review of literature on its outcomes and implementation issues. In *Academic Medicine*, 68, 52-81.
- Anonymus (1999a): *Genetic Epistemology*. (14.06.1999).
<http://www.lincoln.ac/nz/edu/tip/30.html>.
- Anonymus (1999b): *Learning Theories: Piaget's Theory of Learning*. (14.06.1999).
http://www.wpi.edu/isg_501/nsushkinth.html.
- Antepohl, W. & Herzig, S. (1999): Problem-based learning versus lecture-based learning in a course of basic pharmacology: a controlled, randomized study. In *Medical Education*, 33, 106-113.
- Arend, U. (1990): *Wissenserwerb und Problemlösen bei der Mensch-Computer-Interaktion*. Regensburg: Roderer.
- Arzberger, H. & Brehm, K.-H. (Hrsg.) (1997): *Computerunterstützte Lernumgebungen. Planung, Gestaltung und Bewertung*. Erlangen: Plublicis-MCD-Verlag.
- Ballin, D. & Brater, M. (1996): *Handlungsorientiert lernen mit Multimedia. Lernarrangements planen, entwickeln und einsetzen*. Nürnberg: BW, Bildung und Wissen.
- Barrows, H. S. (1985): *How to design a problem-based curriculum for the preclinical years*. New York: Springer.
- Baumgartner, P. (1995): Didaktische Anforderungen an (multimediale) Lernsoftware. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia*. Weinheim: Psychologie-Verlags-Union, (S. 241-252).
- Beck, U. & Sommer, W. (1997): *Learntec 97. Europäischer Kongreß für Bildungstechnologie und betriebliche Weiterbildung*. Berlin: ProduServ GmbH.
- Bollschweiler, E., Droste, K., Aichelmann, E., Adili, F. und Hölscher A. H. (1998): *Verbesserung der Lehre durch problemorientiertes Lernen – Entwicklung eines multimedialen Lehrsystems in der chirurgischen Onkologie*. Paper zum 115. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Chirurgie. Berlin, 28.04.-02.05.1998.
- Bower, G. H. & Hilgard, E. R. (1983a): *Theorien des Lernens* (5., veränderte Auflage). Stuttgart: Klett-Cotta.
- Bower, G. H. & Hilgard, E. R. (1983b): *Theorien des Lernens II* (5., veränderte Auflage). Stuttgart: Klett-Cotta.
- Brink, S. (1997): *Evaluation hypertextbasierter Lernumgebungen - Anforderungsanalyse, theoretisches Modell und exemplarische Umsetzung* (Inaugural-Dissertation, Technische Universität Dresden). Hamburg: Kovac.
- Brown, J. S., Collins, A. & Duguid, P. (1989): Situated Cognition and the Culture of Learning. In *Educational Researcher*, 18 (1), 32- 42.
- Bühl, A. & Zöfel, P. (1996): *Professionelle Datenanalyse mit SPSS für Windows*. Bonn: Addison-Wesley.

- Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg.) (1993): *Didaktisches Design für die multimediale, arbeitsorientierte Berufsbildung*. Berlin: Bundesinstitut für Berufsbildung.
- Carlson, H. L. (1993): Learning Style and Program Design in Interactive Multimedia. In *Educational Technology: Research & Development*, Cognition and Technology Group at Vanderbilt (1992): An anchored instruction approach to cognitive skill acquisition. In J. W. Regian & V. J. Shute (Hrsg.), *Cognitive approaches to automated instruction*. Hillsdale: Erlbaum, (S. 135-170).
- Collins, A., Brown, J. S. & Newman, S. E. (1989): Cognitive apprenticeship: Teaching the crafts of reading, writing and mathematics. In L. B. Resnick (Hrsg.), *Knowing, learning, and instruction*. Hillsdale: Erlbaum, (S. 453-494).
- Collins, A., Brown, J. S. & Holum, A. (1991): Cognitive Apprenticeship: Making thinking visible. In *American Educator*, 41(3), 41-47.
- Collmer, S. (1997): *Frauen und Männer am Computer: Aspekte geschlechtsspezifischer Technikaneignung*. Wiesbaden: Dt. Univ.-Verlag.
- Coulson, R. L., Feltovich, P. J. & Spiro, R. J. (1989): Foundations of Misunderstanding of the Ultrastructural Basis of Myocardial Failure: A Reciprocation Network of Oversimplification. In *Journal of Medicine and Philosophy*, 14, 109-146.
- Danzer, H. (1996): *Der Cognitive Apprenticeship-Ansatz als Grundlage für die Entwicklung computerunterstützter Lernprogramme in der betriebswirtschaftlichen Hochschulbildung: dargestellt an einem Trainingsprogramm für das Fach Kostenrechnung* (Dissertationsschrift, Ludwig-Maximilian-Universität München).
- Das Arztbild der Zukunft (1995): *Analysen künftiger Anforderungen an den Arzt – Konsequenzen für die Ausbildung und Wege zu ihrer Reform*. Gerlingen: Blecher.
- Dichanz, H. & Kolb, G. (Hrsg.) (1979): *Beiträge zur Medienforschung*. Köln: Schulfernsehen.
- Diehl, J. M. & Arbinger, R. (1990): *Einführung in die Inferenzstatistik* (1. Aufl.). Eschenborn bei Frankfurt am Main: Klotz.
- Dittler, U. (1996): *Von Computerspielen zu Lernprogrammen. Empirische Befunde und Folgerungen für die Förderung computerunterstützten Lernens*. Frankfurt am Main: Lang.
- Dorsch, F. (Hrsg.) (1987): *Psychologisches Wörterbuch*. Bern: Huber.
- Droste, K., Haas, J., Adili, F., Aichelmann, E., Wolfgarten, B., Bollschweiler, E. und Hölscher A. H. (1998): *Verbesserung der Lehre durch den Einsatz von Multimedia in der Chirurgie*. Paper zur 43. Jahrestagung der GMDS. Bremen: 14.-16.09.1998.
- Duffield, J. A. (1991): Designing Computer Software for Problem-Solving Instruction. In *Educational Technology: Research & Development*, 39(1), 50-62.
- Duffy, T. M. & Jonassen, D. H. (Hrsg.) (1992): *Constructivism and the Technology of Instruction: a Conversation*. Hillsdale: Erlbaum.

- Dutke, S. (1988): *Lernvorgänge bei der Bedienung eines Textkommunikationssystems. Eine Untersuchung über den Zusammenhang von Vorwissen, Wissenserwerb und Handeln*. Frankfurt am Main: Lang.
- Echterhoff, W. (1974): Die Integration von programmierten Lernmaterialien in den Schulunterricht. In L. H. Eckensberger & U. S. Eckensberger (Hrsg.), *Bericht über den 28. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Saarbrücken 1972*. Göttingen: Hogrefe (Bd. 5, S. 127-138).
- Eckensberger, L. H. & Eckensberger, U. S. (1974): *Bericht über den 28. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Saarbrücken 1972*. Göttingen: Hogrefe (Bd. 5).
- Eitel, F., Kuprion, J., Prenzel, M., Bräth, A., Schweiberer, L. & Mandl, H. (1992): Interaktives, rechnergestütztes Lernprogramm „Bauchschmerz“: Entwicklung – Implementierung – Evaluation. In U. Glowalla & E. Schoop (Hrsg.), *Hypertext und Multimedia. Neue Wege in der computerunterstützten Aus- und Weiterbildung*. Berlin: Springer (S. 216-229).
- Elting, A. (1996): *Das Lernprogramm „AVL“: Konzeption, Entwicklung und empirische Untersuchung eines auf der Grundlage des Cognitive-Apprenticeship-Ansatzes erstellten Lernprogramms*. Frankfurt am Main: Lang.
- Euler, D. (1992): *Didaktik des computerunterstützten Lernens*. Weinheim: Psychologie-Verlags-Union.
- Euler, D. (1994): (Multi)mediales Lernen - Theoretische Fundierung und Forschungsstand. In *Unterrichtswissenschaft*, 22, 243-261.
- Feltovich, P. J., Spiro, R. J. & Coulson, R. L. (1991): Learning, teaching and testing for complex conceptual understanding. In N. Frederiksen, R. Mislevy & I. Bejar (Hrsg.), *Test theory for a new generation of tests*, Hillsdale, NJ: Erlbaum (S. 113-172).
- Fischer, F., Gräsel, C., Kittel, A. & Mandl, H. (1997): Strategien zur Bearbeitung von Diagnoseproblemen in komplexen Lernumgebungen. In *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, 29 (1), 62-82.
- Fischer, F., Kittel, A., Gräsel, C. & Mandl, H. (1998): *Diagnostische Prozesse in der Medizin: Ansätze zur Beschreibung und Förderung* (Forschungsbericht Nr. 43, Ludwig-Maximilian-Universität München, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie).
- Fittkau & Maaß (Hrsg.) (2000): *WWW-Benutzer-Analyse April/Mai 2000: Teens & Twens im Internet*. Hamburg.
- Foerster, H. von (1996): Lethologie. Eine Theorie des Lernens und Wissens angesichts von Unbestimmbarkeiten, Unentscheidbarkeiten, Unwißbarkeiten. In K. Müller (Hrsg.): *Konstruktivismus. Lehren - Lernen - Ästhetische Prozesse*. Neuwied: Luchterhand (S. 1-23).
- Fortmüller, R. (1991): *Der Einfluß des Lernens auf die Bewältigung von Problemen. Eine kognitionspsychologische Analyse des Problembereiches 'Lerntransfer'*. Wien: Manz.

- Freibichler, H. (1993): Instruktionsdesign und Multimedia. In Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg.), *Didaktisches Design für die multimediale, arbeitsorientierte Berufsbildung*. Berlin: Bundesinstitut für Berufsbildung (S. 33-60).
- Fricke, R. (1995): Evaluation von Multimedia. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia*. Weinheim: Psychologie-Verlags-Union (S. 401-412).
- Funke, J. & Krüger, T.: Lernen im Netz: Hypertext und Hyperlernen. In *Psychologie heute*, 10 (8), 68-69.
- Gagne, R. M. (1980): *Die Bedingungen des menschlichen Lernens* (5., neu bearb. Auflage). Hannover: Schroedel.
- Galperin, P. J. & Leontjew, A. N. (1974): *Probleme der Lerntheorie*. Volk und Wissen, Berlin: Volkseigener Verlag.
- Gardner, H. (1996): *Der ungeschulte Kopf. Wie Kinder denken* (3. Aufl.). Stuttgart: Klett-Cotta.
- Geissler, K. A., Landsberg, G. von & Reinartz, M. (1997): *Handbuch Personalentwicklung und Training: Ein Leitfaden für die Praxis*. Köln: Deutscher Wirtschaftsdienst.
- Gerdes, H. (1997): *Lernen mit Text und Hypertext*. Lengerich: Pabst, Aktuelle Psychologische Forschung (Bd. 18).
- Gerstenmaier, J. & Mandl, H. (1995): Wissenserwerb unter konstruktivistischer Perspektive. In *Zeitschrift für Pädagogik*, 41 (6), 865-888.
- Ginn, W. Y. (1995): *Jean Piaget – Intellectual Development*. (14.06.1999). <http://129.7.160.115/INST5931/PIAGET1.html>.
- Glaserfeld, E. von: Aspekte einer konstruktivistischen Didaktik. In Landesinstitut für Schule und Weiterbildung (Hrsg.): *Lehren und Lernen als konstruktivistische Tätigkeit. Beiträge zu einer konstruktivistischen Theorie des Unterrichts*. Bönen: Verlag für Schule und Weiterbildung (S. 7-14).
- Glowalla, U. & Häfele, G. (1995): Einsatz elektronischer Medien: Befunde, Probleme und Perspektiven. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia*. Weinheim: Psychologie-Verlags-Union (S. 416-433).
- Gräsel, C. & Mandl, H. (1993): Förderung des Erwerbs diagnostischer Strategien in fallbasierten Lernumgebungen. In *Unterrichtswissenschaften*, 21, 355-369.
- Gräsel, C., Prenzel, M. & Mandl, H. (1993): Konstruktionsprozesse beim Bearbeiten eines fallbasierten Computerlernprogramms. In C. Tarnai (Hrsg.), *Beiträge zur empirischen pädagogischen Forschung*. Münster: Waxmann (S. 55-66).
- Gräsel, C., Mandl, H., Fischer, M. & Gärtner, R. (1994): Vergebliche Designer-müh? Interaktionsangebote in problemorientierten Computerlernprogrammen. In *Unterrichtswissenschaften*, 22, 312-333.
- Gräsel, C. (1997): *Problemorientiertes Lernen. Strategieanwendung und Gestaltungsmöglichkeiten*. Göttingen: Hogrefe.
- Gräsel, C., Bruhn, J., Mandl, H., Fischer, F. (1997): Lernen mit Computernetzen aus konstruktivistischer Perspektive. In *Unterrichtswissenschaften*, 25 (1), 4-18.
- Grauer, M. & Merten, U. (1997): *Multimedia: Entwurf, Entwicklung und Einsatz in betrieblichen Informationssystemen*. Berlin: Springer.

- Grob, H. L. & Schnoor, D. (1997): Bessere Leistungen beim Lernen mit MM - Ergebnisse eines Forschungsprojekts an der Universität Münster. In U. Beck & W. Sommer (Hrsg.), *Learntec 97. Europäischer Kongreß für Bildungstechnologie und betriebliche Weiterbildung*. Berlin: ProduServ GmbH.
- Gruber, H. & Mandl, H. (1996): Das Entstehen von Expertise. In *Enzyklopädie der Psychologie: Theorie und Forschung, Kognition, Lernen*. Göttingen: Hogrefe (S. 583-615).
- Gruber, H., Law, L.-C., Mandl, H. & Renkl, A. (1996): Situated Learning and Transfer. In P. Reinmann & H. Spada (Hrsg.), *Learning in Humans and Machines: Towards an Interdisciplinary Learning Science*. Oxford: Pergamon (S. 168-188).
- Haack, J. (1995): Interaktivität als Kennzeichen von Multimedia und Hypermedia. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia*. Weinheim: Psychologie-Verlags-Union. (S.151-166).
- Haas, J., Droste, K., Bollschweiler, E. & Hölscher, A. H. (1998): *Entwicklung eines Kriterienkatalogs zur Evaluation multimedialer Lernprogramme*. Paper zur 43. Jahrestagung der GMDS. Bremen, 14.-16.09.1998.
- Handke, J. (1997): *Multimedia mit ToolBook und Macromedia Director*. München: R. Oldenbourg.
- Hasebrook, J. (1992): *Multimedia-Psychologie. Eine neue Perspektive menschlicher Kommunikation*. Heidelberg: Spektrum.
- Hasenbach-Wolff, M. (1992): *Akzeptanz und Lernerfolg bei computerunterstütztem Lernen* (Inaugural-Dissertation, Erziehungswissenschaftliche Fakultät der Universität zu Köln).
- Herkner, W. (1991): *Lehrbuch Sozialpsychologie* (5., korr. und stark erw. Aufl.). Bern: Huber. (Kap. 2, S. 39-129).
- Huber, M. (1996): *Grundkurs Multimedia*. Augsburg: Augustus.
- Institut für Psychosomatik der Universität zu Köln (Hrsg.) (2000): *Problemorientiertes Lehren und Lernen*. (01.03.2000). <http://www.uni-koeln.de/med-fak/psysom/prol/kap1.html>
- Interdisziplinäre Arbeitsgruppe Problemorientiertes Lernen der Medizinischen Fakultät der Universität zu Köln (2000): *Problemorientiertes Lernen. Leitfaden für Tutorinnen und Tutoren* (erhältlich im Studiendekanat). Köln.
- Issing, L. J. (1994): Von der Mediendidaktik zur Multimediadidaktik. In: *Unterrichtswissenschaften*, 22, 168-184.
- Issing, L. J. & Klimsa, P. (Hrsg.) (1995): *Information und Lernen mit Multimedia*. Weinheim: Psychologie-Verlags-Union.
- Janotta, H (1990).: *Computer based training in der Praxis*. Landsberg: Moderne Industrie.
- Jansen, T. (1993): Instruktionsdesign und Lernprogrammentwicklung. In Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg.), *Didaktisches Design für die multimediale, arbeitsorientierte Berufsbildung*. Berlin: Bundesinstitut für Berufsbildung (S. 15-32).

- Jonassen, D. H. (1991): Objectivism versus Constructivism: Do we need a new philosophical Paradigm?. In *Educational Technology: Research & Development*, 39(3), 5-13.
- Keil-Slawik, R. (1990): *Konstruktives Design. Ein ökologischer Ansatz zur Gestaltung interaktiver Systeme* (Habilitationsschrift, TU Berlin).
- Klar, R. (1990): Verfügbare Software für die Ärzteausbildung. In M. P. Baur & J. Michaelis (Hrsg.), *Computer in der Ärzteausbildung*. München: Oldenbourg (S. 51-69).
- Klimsa, P. (1995): Multimedia aus psychologischer und didaktischer Sicht. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia*. Weinheim: Psychologie-Verlags-Union (S. 7-24).
- Kohler, B. (1998): *Problemorientierte Gestaltung von Lernumgebungen. Didaktische Grundorientierung von Lerntexten und ihr Einfluß auf die Bewältigung von Problemlöse- und Kenntnisaufgaben*. Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Koller, W. (1995): *Das Design computerunterstützter Lehr-Lern-Arrangements - Modellrahmen, Integration und Fallstudien* (Dissertationsschrift, Universität St. Gallen).
- Kornadt, H.-J. (1974): Generelle Fragen der Evaluierung im Vorschul-, Schul- und Hochschulbereich. Bericht über ein Symposium. In L. H. Eckensberger & U. S. Eckensberger (Hrsg.), *Bericht über den 28. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Saarbrücken 1972*. Göttingen: Hogrefe (Bd. 5, S.1-18).
- Kramer, D. (1998): Evaluation eines multimedialen Programms zum Erlernen der Orthographie `schwieriger Wörter` (Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Doktorgrades der Philosophischen Fakultät der Universität zu Köln).
- Kübler, H.-D.: *Über die Lernwirkung computergesteuerter genetischer Lehrprogramme - dargestellt am Beispiel eines mathematischen Lehrprogramms für die gymnasiale Mittelstufe* (Dissertationsschrift, Universität Heidelberg).
- Kuhlen, R. (1991): *Hypertext. Ein nicht-lineares Medium zwischen Buch und Wissensbank*. Berlin: Springer (Kap. 3.1-3.2, S. 178-212).
- Landesinstitut für Schule und Weiterbildung (Hrsg.) (1995): *Lehren und Lernen als konstruktivistische Tätigkeit. Beiträge zu einer konstruktivistischen Theorie des Unterrichts*. Bönen: Verlag für Schule und Weiterbildung.
- Law, L.-C. (1995): *Constructivist instructional theories and acquisition of expertise* (Forschungsbericht Nr. 48, Ludwig-Maximilian-Universität München, Lehrstuhl für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie).
- Leontjew, A. N. & Galperin, P. J. (1974): Die Theorie des Kenntniserwerbs und der programmierte Unterricht. In P. J. Galperin & A. N. Leontjew (Hrsg.), *Probleme der Lerntheorie*. Volk und Wissen, Berlin: Volkseigener Verlag (S. 50-65).
- Leutner, D. (1995): Adaptivität und Adaptierbarkeit multimedialer Lehr- und Informationssysteme. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia*. Weinheim: Psychologie-Verlags-Union (S. 139-149).
- Lienert, G. A. (1989): *Testaufbau und Testanalyse* (4., neu bearb. Aulage). München: Psychologie-Verlags-Union.

- Lyon, H. D., Healy, J. C., Bell, J. R., O'Donnell, J. F., Shulth, E. K., Wigton, R. S., Hirai, F. & Beck, J. R. (1990): *PlanAlyzer. Cases on haematology*. Hanover: Dartmouth Medical School.
- Mandl, H., Gruber, H. & Renkl, A. (1993): Kontextualisierung von Expertise. In H. Mandl, M. Dreher & H.-J. Konradt (Hrsg.), *Entwicklung und Denken im kulturellen Kontext*. Göttingen: Hogrefe (S. 203-227).
- Mandl, H., Gruber, H. & Renkl, A. (1994): Zum Problem der Wissensanwendung. In *Unterrichtswissenschaften*, 22, 233-242.
- Mandl, H., Gruber, H. & Renkl, A. (1995): Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia*. Weinheim: Beltz (S. 167-178).
- Merkle, M. (1993): Tutorielle Unterweisung und Hypertext. In Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg.), *Didaktisches Design für die multimediale, arbeitsorientierte Berufsbildung*. Berlin: Bundesinstitut für Berufsbildung (S. 61-86).
- Metz-Göckel, S., Frohnert, S., Hahn-Mausbach, G. & Kauermann-Walter, J. (1991): *Mädchen, Jungen und Computer. Geschlechtsspezifisches Sozial- und Lernverhalten beim Umgang mit Computern*. Opladen: Westdt. Verlag.
- Montada, L. (1987): Die geistige Entwicklung aus der Sicht Jean Piagets. In R. Oerter & L. Montada (Hrsg.), *Entwicklungspsychologie*. Weinheim: Psychologie Verlags Union (Kap. 8).
- Montada, L. (1992): *Bericht über den 38. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Trier*. Göttingen: Hogrefe.
- Müller, K. (1996): Wege konstruktivistischer Lernkultur. In K. Müller (Hrsg.), *Konstruktivismus. Lehren - Lernen - Ästhetische Prozesse*. Neuwied: Luchterhand (S. 71-115).
- Neumann, M. (1990): *Grundlagen des Lernens: Motivation - Lernablauf - Wiederholung; Versuch einer allgemeinverständlichen Darstellung von grundlegenden Vorgängen und Beeinflussungsbereichen*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Nix, D. & Spiro, R. J. (Hrsg.) (1990): *Cognition, Education, and Multimedida*, Hillsdale: Erlbaum.
- Oerter, R. & Montada, L. (Hrsg.) (1987): *Entwicklungspsychologie*. Weinheim: Psychologie Verlags Union (Kap. 8)
- Prawat, R. S. & Floden, R. E. (1994): Philosophical Perspectives on Constructivist Views of Learning. In *Educational Psychology*, 29(1), 37-48.
- Prenzel, M. & Mandl, H. (1992): Lerntransfer aus konstruktivistischer Perspektive. In L. Montada (Hrsg.), *Bericht über den 38. Kongreß der Deutschen Gesellschaft für Psychologie in Trier*. Göttingen: Hogrefe, (S. 701-709).
- Promotion 4 America (Hrsg.) (1999): USA. (28.05.1999). <http://www.promotion4america.com/usa.html>
- Quist, T. (1996): *Empirische Untersuchung zu „Frauen und Internet“*. (14.03.2000). <http://www.kuehn-mengel.de/aktuell/aktuell2.html>
- Regian, J. W. & Shute, V. J. (1992): *Cognitive approaches to automated instruction*. Hillsdale: Erlbaum.

- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (1993): Lernen in Unternehmen. In *Unterrichtswissenschaften*, 3, 233-260.
- Reinmann, P. & Spada, H. (1996): *Learning in Humans and Machines: Towards an Interdisciplinary Learning Science*. Oxford: Pergamon.
- Reinmann-Rothmeier, G. & Mandl, H. (1997): Problemorientiertes Lernen mit Multimedia. In K. A. Geissler & G. von Landsberg (Hrsg.), *Handbuch Personalentwicklung und Training: Ein Leitfaden für die Praxis*. Köln: Verlagsgruppe Deutscher Wirtschaftsdienst (S. 1-22).
- Reiser, R. A. & Dick, W. (1990): Evaluating Instructional Software. In *Educational Technology: Research & Development*, 38(3), 43-50.
- Reiser, R. A. & Kegelmann, H. W. (1994): Evaluating Instructional Software: A Review and Critique of Current Methods. In *Educational Technology: Research & Development*, 42(3), 63-69.
- Renkl, A. (1996): Träges Wissen: Wenn Erlerntes nicht genutzt wird. In *Psychologische Rundschau*, 47, 78-92.
- Renschler, H. (1990): Die Unterstützung der Mediziner-Ausbildung durch EDV. In M. P. Baur & J. Michaelis (Hrsg.), *Computer in der Ärzteausbildung*. München: Oldenbourg (S. 1-29).
- Resnick, L. B. (Hrsg.) (1989): *Knowing, learning, and instruction*. Hillsdale: Erlbaum.
- Richter, R. (1996): Cognitive Apprenticeship und konstruktivistisches Lerndesign: Ein Beispiel aus dem Fremdsprachenunterricht. In K. Müller (Hrsg.), *Konstruktivismus. Lehren - Lernen - Ästhetische Prozesse*. Neuwied: Luchterhand (171-188).
- Rickert, A. & Sacharow, A. (2000): *It's a Woman's World Wide Web. Women's Online Behavioral Patterns Across Age Groups and Lifestages*. Media Metrix & Jupiter Communications (pdf-Datei, <http://www.mediametrix.com>).
- Rowland, G. (1993): Designing and Instructional Software. In *Educational Technology: Research & Development*, 41(1), 79-91.
- Rüppell, H. (1994): *Lernbedingungen: Schwerpunkt Psychologie des Lehrens* (Skriptum Pädagogische Psychologie, Psychologisches Seminar, Universität zu Köln).
- Sanders, C. (1978): *Die behavioristische Revolution in der Psychologie*. Salzburg: Otto Müller.
- Schäfer-Hohmann, M. (1993): Entwicklung und Erprobung eines Lernprogramms zur Unterstützung des formalen Denkens (Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Akademischen Grades eines Dr. phil., vorgelegt dem Fachbereich 12 der Johannes Gutenberg-Universität zu Mainz).
- Schenkel, P. (1993): Instruktionsdesign für die arbeitsorientierte Berufsbildung. In Bundesinstitut für Berufsbildung (Hrsg.), *Didaktisches Design für die multimediale, arbeitsorientierte Berufsbildung*. Berlin: Bundesinstitut für Berufsbildung (S. 5-14).

- Schnotz, W. (1995): Wissenserwerb mit Diagrammen und Texten. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia*. Weinheim: Psychologie-Verlags-Union (S. 85-105).
- Schröder, H. (1996): *Lerntheorie und Programmierung. Lerntheoretische Grundlagen der Programmierten Unterweisung*. München: Ehrenwirth (Kap. 1, 2).
- Schulmeister, R. (1996): *Grundlagen hypermedialer Lernsysteme: Theorie, Didaktik, Design*. Bonn: Addison-Wesley.
- Schulz, S., Auhuber, T., Schrader, U. & Klahr, R. (1997): *Qualitätskriterien für Elektronische Publikationen in der Medizin*. 12.11.1997. http://www.imbi.uni-freiburg.de/medinf/cbt_qk.html
- Schwittmann, D. (1979): Der Beitrag der Medienforschung zur Lösung mediendidaktischer Fragestellungen unter lernpsychologischen Gesichtspunkten. In H. Dichanz & G. Kolb (Hrsg.), *Beiträge zur Medienforschung*. Köln: Schulfernsehen (S. 13-23).
- Siemon, J. (1996): *Instruktionsdesign*. (13.01.1999). http://www.wiso.gwdg.de/jsiemon/dipl_id.html
- Spiro, R. J. & Jehng, J. (1990): Cognitive flexibility and hypertext: Theory and technology for the non-linear and multidimensional traversal of complex subject matter. In D. Nix & R. J. Spiro (Hrsg.), *Cognition, Education, and Multimedia*, Hillsdale: Erlbaum.
- Spiro, R. J., Feltovich, P. J., Jacobson, M. J. & Coulson, R. L. (1992): Cognitive Flexibility, Constructivism, and Hypertext: Random Access Instruction for Advanced Knowledge Acquisition in Ill-Structured Domains. In T. M. Duffy & D. H. Jonassen (Hrsg.), *Constructivism and the Technology of Instruction: a Conversation*. Hillsdale: Erlbaum (S. 57-75).
- Stark, R., Graf, M., Renkl, A., Gruber, H. & Mandl, H. (1995): Förderung von Handlungskompetenz durch geleitetes Problemlösen und multiple Lernkontexte. In *Zeitschrift für Entwicklungspsychologie und Pädagogische Psychologie*, (Sonderdruck), 28 (4), 289-312).
- Stark, R., Gruber, H., Renkl, A. & Mandl, H. (1998): Instructional effects in complex learning: Do objective and subjective learning outcomes converge? In *Learning and Instruction*, 8 (2), 117-129.
- Steppi, H. (1989): *CBT - computer based training*. Weinheim: Psychologie-Verlags-Union.
- Strzebowski, R. (1995): Realisierung von Interaktivität und multimedialen Präsentationstechniken. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia*. Weinheim: Psychologie-Verlags-Union (S. 269-303).
- Tarnai, C. (1993): *Beiträge zur empirischen pädagogischen Forschung*. Münster: Waxmann.
- Tergan, S.-O. (1995): Hypertext und Hypermedia: Konzeption, Lernmöglichkeiten, Lernprobleme. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia*. Weinheim: Psychologie-Verlags-Union (S. 123-137).
- Thissen, F. (1997): Das Lernen neu erfinden - konstruktivistische Grundlagen einer Multimedia-Didaktik. In U. Beck & W. Sommer (Hrsg.), *Learntec 97. Euro-*

- päischer Kongreß für Bildungstechnologie und betriebliche Weiterbildung.* Berlin: ProduServ GmbH.
- Trautner, H. M. (1990): *Lehrbuch der Entwicklungspsychologie.* Göttingen: Verlag für Psychologie (Kap. IV, S. 75-127).
- Tynjälä, P. (1999): Towards expert knowledge? A comparison between a constructivist and a traditional learning environment in the university. In *International Journal of Educational Research*, 31, 357-442.
- Watson, J. B. (1968): Psychologie, wie sie der Behaviorist sieht. In J. B. Watson (Hrsg.), *Behaviorismus.* Köln: Kiepenheuer & Witsch (S. 11-30).
- Weber, G. (1994): *Fallbasiertes Lernen und Analogien: Unterstützung von Problemlöse- und Lernprozessen in einem adaptiven Lernsystem.* Weinheim: Beltz.
- Weber, M. (1998): *Evaluation von multimedialen Lernprogrammen als Beitrag zur Qualitätssicherung von Weiterbildungsmaßnahmen: theoretische Grundlagen, empirische Befunde und pädagogische Relevanz dargestellt am Beispiel eines CBTs zur Persönlichkeitsentwicklung.* Frankfurt am Main: Lang.
- Wedekind, J. (1997): Gestaltung hypermedialer Lernumgebungen. In U. Beck & W. Sommer (Hrsg.), *Learntec 97. Europäischer Kongreß für Bildungstechnologie und betriebliche Weiterbildung.* Berlin: ProduServ GmbH.
- Weidenmann, B. & Krapp, A. (1993): *Pädagogische Psychologie* (2., neu bearb. Auflage). Weinheim: Beltz.
- Weidenmann, B. (1995): Multicodierung und Multimodalität im Lernprozeß. In L. J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia.* Weinheim: Psychologie-Verlags-Union (S. 65-84).
- Wissenschaftsrat (1992): *Leitlinien zur Reform des Medizin-Studiums.* Köln: Wissenschaftsrat.
- Wottawa, H. & Thierau, H. (1990): *Lehrbuch Evaluation.* Bern: Hans Huber.
- Young, M. (1993): Instructional Design for Situated Learning. In *Educational Technology: Research & Development*, 41(1), 43-57.
- Zahner, J. E., Reiser, R. A., Dick, W. & Gill, B. (1992): Evaluating Instructional Software: A Simplified Model. In *Educational Technology: Research & Development*, 40(3), 55-62.
- Zürn, B. (1994): *Konzeption eines interaktiven Lernsystems zur Aufstellung des Jahresabschlusses* (Inaugural-Dissertation zur Erlangung des Grades eines doctor rerum politicarum der Fakultät Sozial- und Wirtschaftswissenschaften der Otto-Friedrich-Universität Bamberg).

Anhang

Anhang 1: Auswertung der Daten zur Beschreibung der Untersuchungspopulation der Voruntersuchung

Alter

	M	SD	Varianz	Spannweite	Minimum	Maximum
Alter	27,0	,89	,80	2	26	28

Alter

Alter	Häufigkeit	%	Gültige %	Kumulierte %
26	2	33,3%	33,3%	33,3%
27	2	33,3%	33,3%	66,7%
28	2	33,3%	33,3%	100,0%
Gesamt	6	100,0%	100,0%	

Geschlecht

Geschlecht	Häufigkeit	%	Gültige %	Kumulierte %
männlich	5	83,3%	83,3%	83,3%
weiblich	1	16,7%	16,7%	100,0%
Gesamt	6	100,0%	100,0%	

Semesterzahl

	M	SD	Varianz	Spannweite	Minimum	Maximum
Semester	13,67	,82	,67	2	13	15

Semesterzahl

Semester	Häufigkeit	%	Gültige %	Kumulierte %
13	3	50,0%	50,0%	50,0%
14	2	33,3%	33,3%	83,3%
15	1	16,7%	16,7%	100,0%
Gesamt	6	100,0%	100,0%	

Vorerfahrung im Umgang mit dem Computer

Vorerfahrung	Häufigkeit	%	Gültige %	Kumulierte %
hoch	3	50,0%	50,0%	50,0%
durchschnittlich	3	50,0%	50,0%	100,0%
gering	0	0,0%	0,0%	
gar keine	0	0,0%	0,0%	
Gesamt	6	100,0%	100,0%	

Anhang 2: Auswertung der Daten der Voruntersuchung (Akzeptanzfragebogen)

Bei kursiv dargestellten Fragen handelt es sich um Items mit ursprünglich negativer Ladung, deren Daten für die Auswertung umgepolt worden sind.

Inhalte des Programms

Frage	M	SD	Varianz	Spannweite	Minimum	Maximum
1. Ich habe genügend Informationen zum Krankheitsbild erhalten.	4,83	,41	,17	1	4	5
2. <i>Das Programm vermittelt eine angemessene Menge an Fachwissen.</i>	4,83	,41	,17	1	4	5
3. <i>Das Programm vermittelt das Fachwissen auf einem angemessenen Niveau.</i>	5,00	,00	,00	0	5	5
4. Wichtige Fachbegriffe wurden ausreichend erläutert.	4,67	,52	,27	1	4	5
5. <i>Die Bearbeitung des Falls war nicht zu schwierig.</i>	5,00	,00	,00	0	5	5
6. <i>Im Programm sind alle wichtigen Teile des Basiswissens zum Krankheitsbild enthalten.</i>	4,50	,55	,30	1	4	5
7. Die Problematik der Diagnose- und Therapieentscheidung ist gut herausgearbeitet worden.	4,17	,98	,97	2	3	5
8. Die "Lehrbuchebe" bietet genügend Hintergrundinformationen zum Krankheitsbild.	4,00	1,10	1,20	3	2	5
9. <i>Die Unterscheidung zwischen grundlegenden Lerninhalten und ergänzendem Spezialwissen wird deutlich.</i>	4,00	1,10	1,20	3	2	5
10. <i>Es ist eine ausführliche Einführung in das Programm vorhanden.</i>	5,00	,00	,00	0	5	5
11. Das Programm bietet an den richtigen Stellen ausreichende Zusammenfassungen.	4,33	1,03	1,07	2	3	5

Inhalte des Programms

Frage	trifft nicht zu (1)	trifft weniger zu (2)	teils teils (3)	trifft etwas zu (4)	trifft zu (5)
1. Ich habe genügend Informationen zum Krankheitsbild erhalten.	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (16,7%)	5 (83,3%)
2. <i>Das Programm vermittelt eine angemessene Menge an Fachwissen.</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (16,7%)	5 (83,3%)
3. <i>Das Programm vermittelt das Fachwissen auf einem angemessenen Niveau.</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (100%)
4. Wichtige Fachbegriffe wurden ausreichend erläutert.	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (33,3%)	4 (66,7%)
5. <i>Die Bearbeitung des Falls war nicht zu schwierig.</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (100%)
6. <i>Im Programm sind alle wichtigen Teile des Basiswissens zum Krankheitsbild enthalten.</i>	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (50%)	3 (50%)
7. Die Problematik der Diagnose- und Therapieentscheidung ist gut herausgearbeitet worden.	0 (0%)	0 (0%)	2 (33,3%)	1 (16,7%)	3 (50%)
8. Die "Lehrbuchebe" bietet genügend Hintergrundinformationen zum Krankheitsbild.	0 (0%)	1 (16,7%)	0 (0%)	3 (50%)	2 (33,3%)
9. <i>Die Unterscheidung zwischen grundlegenden Lerninhalten und ergänzendem Spezialwissen wird deutlich.</i>	0 (0%)	1 (16,7%)	0 (0%)	3 (50%)	2 (33,3%)
10. <i>Es ist eine ausführliche Einführung in das</i>	0	0	0	0	6

<i>Programm vorhanden.</i>	(0%)	(0%)	(0%)	(0%)	(100%)
11. Das Programm bietet an den richtigen Stellen ausreichende Zusammenfassungen.	0 (0%)	0 (0%)	2 (33,3%)	0 (0%)	4 (66,7%)

Motivation

Frage	M	SD	Varianz	Spannweite	Minimum	Maximum
12. Das Programm kann ein Lehrbuch ersetzen.	2,83	1,60	2,57	4	1	5
13. Das am Einzelfall orientierte Vorgehen regt zum Mitdenken an.	5,00	,00	,00	0	5	5
14. Ich bin durch das Programm motiviert worden, mehr über das bearbeitete Krankheitsbild zu erfahren.	4,83	,41	,17	1	4	5
15. Die enge Anlehnung an einen Patientenfall war für mich hilfreich.	4,17	1,60	2,57	4	1	5
16. Das Programm bietet eine gute Vorbereitung auf die spätere Praxis.	4,17	1,33	1,77	3	2	5
17. Mein Interesse an weiteren fallbasierten Lernprogrammen ist geweckt worden.	4,83	,41	,17	1	4	5
18. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe derartig gestalteter Programme gut vermitteln.	4,50	,55	,30	1	4	5

Motivation

Frage	trifft nicht zu (1)	trifft weniger zu (2)	teils teils (3)	trifft etwas zu (4)	trifft zu (5)
12. Das Programm kann ein Lehrbuch ersetzen.	2 (33,3%)	0 (0%)	2 (33,3%)	1 (16,7%)	1 (16,7%)
13. Das am Einzelfall orientierte Vorgehen regt zum Mitdenken an.	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (100%)
14. Ich bin durch das Programm motiviert worden, mehr über das bearbeitete Krankheitsbild zu erfahren.	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (16,7%)	5 (83,3%)
15. Die enge Anlehnung an einen Patientenfall war für mich hilfreich.	1 (16,7%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (16,7%)	4 (66,7%)
16. Das Programm bietet eine gute Vorbereitung auf die spätere Praxis.	0 (0%)	1 (16,7%)	1 (16,7%)	0 (0%)	4 (66,7%)
17. Mein Interesse an weiteren fallbasierten Lernprogrammen ist geweckt worden.	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (16,7%)	5 (83,7%)
18. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe derartig gestalteter Programme gut vermitteln.	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (50%)	3 (50%)

Abbildungen

Frage	M	SD	Varianz	Spannweite	Minimum	Maximum
19. Die reichhaltige Nutzung bildgebender Verfahren bietet einen guten Einstieg in die Thematik.	4,67	,52	,27	1	4	5
20. Die gezeigten Videoclips sind sehr hilfreich.	4,67	,52	,27	1	4	5
21. Es werden ausreichend Filme und Abbildungen verwendet.	3,17	1,33	1,77	4	1	5
22. Die Filme und Abbildungen sind ausreichend erläutert worden.	3,50	1,52	2,30	4	1	5
23. Das Wesentliche lässt sich auf den Filmen und Abbildungen gut erkennen.	3,83	,98	,97	2	3	5

Abbildungen

Frage	trifft nicht zu (1)	trifft weniger zu (2)	teils teils (3)	trifft etwas zu (4)	trifft zu (5)
19. Die reichhaltige Nutzung bildgebender Verfahren bietet einen guten Einstieg in die Thematik.	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (33,3%)	4 (66,7%)
20. Die gezeigten Videoclips sind sehr hilfreich.	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (33,3%)	4 (66,7%)
21. <i>Es werden ausreichend Filme und Abbildungen verwendet.</i>	1 (16,7%)	0 (0%)	3 (50%)	1 (16,7%)	1 (16,7%)
22. Die Filme und Abbildungen sind ausreichend erläutert worden.	1 (16,7%)	0 (0%)	2 (33,3%)	1 (16,7%)	2 (33,3%)
23. <i>Das Wesentliche lässt sich auf den Filmen und Abbildungen gut erkennen.</i>	0 (0%)	0 (0%)	3 (50%)	1 (16,7%)	2 (33,3%)

Text

Frage	M	SD	Varianz	Spannweite	Minimum	Maximum
24. Die Schrift ist gut lesbar.	4,83	,41	,17	1	4	5
25. <i>Die Sachtexte sind ausführlich genug formuliert.</i>	3,50	1,38	1,90	3	2	5
26. Die Instruktionen sind gut verständlich.	4,17	1,60	2,57	4	1	5
27. Die medizinischen Befunde sind exakt beschrieben.	5,00	,00	,00	0	5	5
28. <i>Die gegebenen medizinischen Erläuterungen sind ausreichend informativ.</i>	3,83	,41	,17	1	3	4

Text

Frage	trifft nicht zu (1)	trifft weniger zu (2)	teils teils (3)	trifft etwas zu (4)	trifft zu (5)
24. Die Schrift ist gut lesbar.	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (16,7%)	5 (83,7%)
25. <i>Die Sachtexte sind ausführlich genug formuliert.</i>	0 (0%)	2 (33,3%)	1 (16,7%)	1 (16,7%)	2 (33,3%)
26. Die Instruktionen sind gut verständlich.	1 (16,7%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (16,7%)	4 (66,7%)
27. Die medizinischen Befunde sind exakt beschrieben.	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (100%)
28. <i>Die gegebenen medizinischen Erläuterungen sind ausreichend informativ.</i>	0 (0%)	0 (0%)	1 (16,7%)	5 (83,7%)	0 (0%)

Programmbedienung

Frage	M	SD	Varianz	Spannweite	Minimum	Maximum
29. <i>Die Einführung in die Bedienung des Programms ist gut verständlich.</i>	5,00	,00	,00	0	5	5
30. Der Wechsel zwischen "Patientenfall", "Lehrbuch" und "Akte" war leicht.	3,50	1,76	3,10	4	1	5
31. <i>Ein Überblick über das gesamte Lernprogramm ist nicht erforderlich.</i>	4,83	,41	,17	1	4	5
32. Die "Tutor"- und "Experten"-Kommentare sind hilfreich.	3,83	1,33	1,77	3	2	5
33. <i>Die Anordnung der Bedienungselemente ist übersichtlich.</i>	4,00	1,55	2,40	4	1	5

34. Die verschiedenen Programmbereiche (Lehrbuch, Patientenebene, Akte) lassen sich durch ihr Design gut voneinander unterscheiden.	3,50	1,97	3,90	4	1	5
---	------	------	------	---	---	---

Programmbedienung

Frage	trifft nicht zu (1)	trifft weniger zu (2)	teils teils (3)	trifft etwas zu (4)	trifft zu (5)
29. Die Einführung in die Bedienung des Programms ist gut verständlich.	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (100%)
30. Der Wechsel zwischen "Patientenfall", "Lehrbuch" und "Akte" war leicht.	1 (16,7%)	1 (16,7%)	1 (16,7%)	0 (0%)	3 (50%)
31. Ein Überblick über das gesamte Lernprogramm ist nicht erforderlich.	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (16,7%)	5 (83,7%)
32. Die "Tutor"- und "Experten"-Kommentare sind hilfreich.	0 (0%)	1 (16,7%)	2 (33,3%)	0 (0%)	3 (50%)
33. Die Anordnung der Bedienungselemente ist übersichtlich.	1 (16,7%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (33,3%)	3 (50%)
34. Die verschiedenen Programmbereiche (Lehrbuch, Patientenebene, Akte) lassen sich durch ihr Design gut voneinander unterscheiden.	2 (33,3%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (16,7%)	3 (50%)

Lernerfolg

Frage	M	SD	Varianz	Spannweite	Minimum	Maximum
35. Die Fragen des Lernprogramms sind in ihrer Schwierigkeit angemessen.	4,50	1,22	1,50	3	2	5
36. Ich fühlte mich nicht überfordert, wenn ich zu eigenen Entscheidungen aufgefordert wurde.	5,00	,00	,00	0	5	5
37. Ich habe das Wissen aus allen drei Ebenen behalten.	3,17	1,17	1,37	3	1	4
38. Das Wissen aus dem Lehrbuch konnte ich mir gut merken.	4,50	,55	,30	1	4	5
39. Es machte mir Spaß, an den entsprechenden Stellen Entscheidungen treffen zu können.	4,83	,41	,17	1	4	5
40. Trotz der ausführlichen Darstellung eines bestimmten Patientenfalls habe ich genug über den Krankheitsverlauf bei anderen Patienten erfahren.	4,17	,75	,57	2	3	5
41. Durch das Programm ist nach meiner Einschätzung ein großer Lernerfolg erreichbar.	4,67	,52	,27	1	4	5
42. Der Verlauf einer vollständigen Patientenbehandlung ist im Programm angemessen dargestellt.	3,80	1,30	1,70	3	2	5
43. Es muß nicht die Möglichkeit gegeben werden, den Lernerfolg abschließend überprüfen zu können.	2,17	1,83	3,37	4	1	5

Lernerfolg

Frage	trifft nicht zu (1)	trifft weniger zu (2)	teils teils (3)	trifft etwas zu (4)	trifft zu (5)
35. Die Fragen des Lernprogramms sind in ihrer Schwierigkeit angemessen.	0 (0%)	1 (16,7%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (83,7%)
36. Ich fühlte mich nicht überfordert, wenn ich zu	0	0	0	0	6

<i>eigenen Entscheidungen aufgefordert wurde.</i>	(0%)	(0%)	(0%)	(0%)	(100%)
37. Ich habe das Wissen aus allen drei Ebenen behalten.	1 (16,7%)	0 (0%)	2 (33,3%)	3 (50%)	0 (0%)
38. Das Wissen aus dem Lehrbuch konnte ich mir gut merken.	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (50%)	3 (50%)
39. Es machte mir Spaß, an den entsprechenden Stellen Entscheidungen treffen zu können.	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (16,7%)	5 (83,7%)
40. Trotz der ausführlichen Darstellung eines bestimmten Patientenfalls habe ich genug über den Krankheitsverlauf bei anderen Patienten erfahren.	0 (0%)	0 (0%)	1 (16,7%)	3 (50%)	2 (33,3%)
41. Durch das Programm ist nach meiner Einschätzung ein großer Lernerfolg erreichbar.	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (33,3%)	4 (66,7%)
42. Der Verlauf einer vollständigen Patientenbehandlung ist im Programm angemessen dargestellt.	0 (0%)	1 (16,7%)	1 (16,7%)	1 (16,7%)	2 (33,3%)
43. Es muß nicht die Möglichkeit gegeben werden, den Lernerfolg abschließend überprüfen zu können.	4 (66,7%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (16,7%)	1 (16,7%)

Interaktivität

Frage	M	SD	Varianz	Spannweite	Minimum	Maximum
44. Die interaktiven Eingriffsmöglichkeiten haben mein Interesse erhöht, das Programm fortzusetzen.	4,67	,52	,27	1	4	5
45. Es ist nicht nötig, gelernte Inhalte auch zwischendurch überprüfen zu können.	2,67	1,86	3,47	4	1	5
46. Die Rückmeldungen nach eigenen Entscheidungen waren ausreichend.	3,00	1,55	2,40	4	1	5
47. Es war angenehm, das Lerntempo selber bestimmen zu können.	4,83	,41	,17	1	4	5
48. Die Rückmeldungen auf meine Eingaben waren ansprechend.	3,67	1,51	2,27	4	1	5
49. Die Bearbeitung des Programms war sehr abwechslungsreich.	4,33	,82	,67	2	3	5
50. Die Instruktionen waren eindeutig genug formuliert.	4,17	1,60	2,57	4	1	5
51. Die Bedienung des Programms war einfach verständlich.	3,50	1,76	3,10	4	1	5

Interaktivität

Frage	trifft nicht zu (1)	trifft weniger zu (2)	teils teils (3)	trifft etwas zu (4)	trifft zu (5)
44. Die interaktiven Eingriffsmöglichkeiten haben mein Interesse erhöht, das Programm fortzusetzen.	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (33,3%)	4 (66,7%)
45. Es ist nicht nötig, gelernte Inhalte auch zwischendurch überprüfen zu können.	3 (50%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (33,3%)	1 (16,7%)
46. Die Rückmeldungen nach eigenen Entscheidungen waren ausreichend.	1 (16,7%)	2 (33,3%)	0 (0%)	2 (33,3%)	1 (16,7%)
47. Es war angenehm, das Lerntempo selber bestimmen zu können.	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (16,7%)	5 (83,7%)
48. Die Rückmeldungen auf meine Eingaben waren ansprechend.	1 (16,7%)	0 (0%)	1 (16,7%)	2 (33,3%)	2 (33,3%)
49. Die Bearbeitung des Programms war sehr abwechslungsreich.	0 (0%)	0 (0%)	1 (16,7%)	2 (33,3%)	3 (50%)

50. Die Instruktionen waren eindeutig genug formuliert.	1 (16,7%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (16,7%)	4 (66,7%)
51. Die Bedienung des Programms war einfach verständlich.	1 (16,7%)	1 (16,7%)	1 (16,7%)	0 (0%)	3 (50%)

Fragen zum Verlauf

Frage	M	SD	Varianz	Spannweite	Minimum	Maximum
52. Ich habe die Möglichkeit, mir individuell einen Weg durch das Programm zu suchen, genutzt.	5,00	,00	,00	0	5	5
53. Die Bearbeitung des Programms war insgesamt wenig anstrengend.	4,33	,52	,27	1	4	5
54. Ich bin den meisten Vorschlägen des Programms für die jeweilige Seitenfortsetzung gefolgt.	3,50	,55	,30	1	3	4
55. Ich habe für das Programm so viel Zeit gebraucht wie erwartet	4,00	1,26	1,60	3	2	5
56. Ich habe häufig auf die Ebene des "Lehrbuchs" gewechselt.	4,33	1,63	2,67	4	1	5
57. Ich habe häufig auf die Ebene der "Patientenakte" gewechselt.	3,50	1,64	,70	3	2	5
58. Eine Arbeitssitzung von ca. 2 Stunden reicht aus, um einen Patientenfall vollständig durchzuarbeiten.	5,00	,00	,00	0	5	5
59. Ich habe mehrmals im "Patientenfall" vor- und zurückgeblättert.	3,50	1,76	3,10	4	1	5

Fragen zum Verlauf

Frage	trifft nicht zu (1)	trifft weniger zu (2)	teils teils (3)	trifft etwas zu (4)	trifft zu (5)
52. Ich habe die Möglichkeit, mir individuell einen Weg durch das Programm zu suchen, genutzt.	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (100%)
53. Die Bearbeitung des Programms war insgesamt wenig anstrengend.	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	2 (33,3%)	4 (66,7%)
54. Ich bin den meisten Vorschlägen des Programms für die jeweilige Seitenfortsetzung gefolgt.	0 (0%)	0 (0%)	3 (50%)	3 (50%)	0 (0%)
55. Ich habe für das Programm so viel Zeit gebraucht wie erwartet	0 (0%)	1 (16,7%)	1 (16,7%)	1 (16,7%)	3 (50%)
56. Ich habe häufig auf die Ebene des "Lehrbuchs" gewechselt.	1 (16,7%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	5 (83,7%)
57. Ich habe häufig auf die Ebene der "Patientenakte" gewechselt.	0 (0%)	3 (50%)	0 (0%)	0 (0%)	3 (50%)
58. Eine Arbeitssitzung von ca. 2 Stunden reicht aus, um einen Patientenfall vollständig durchzuarbeiten.	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	6 (100%)
59. Ich habe mehrmals im "Patientenfall" vor- und zurückgeblättert.	1 (16,7%)	1 (16,7%)	1 (16,7%)	0 (0%)	3 (50%)

Wie lange haben Sie jetzt mit dem Programm gearbeitet?

M in min	SD	Varianz	Spannweite	Minimum in min	Maximum in min
58,33	24,01	576,67	70	30	100

30 min	40 min	60 min	100 min
1 (16,7%)	1 (16,7%)	3 (50,0%)	1 (16,7%)

Wie lange könnten Sie täglich im Studium mit einem entsprechenden Programm arbeiten?

M in min	SD	Varianz	Spannweite	Minimum in min	Maximum in min
138,00	72,25	5220,00	180	60	240

60 min	90 min	120 min	180 min	240 min
1 (16,7%)	1 (16,7%)	1 (16,7%)	1 (16,7%)	1 (16,7%)

Wie lange könnten Sie ohne Unterbrechungen mit einem entsprechenden Programm arbeiten (wenn Sie keine weiteren Verpflichtungen hätten)?

M in min	SD	Varianz	Spannweite	Minimum in min	Maximum in min
168,00	50,20	2520,00	120	120	240

120 min	180 min	240 min
2 (40,0%)	2 (40,0%)	1 (20,0%)

Was hat Ihnen am Lernprogramm besonders gut gefallen?

Anworten	n	% der Antworten	% der Fälle
Videodarbietung	5	22,7%	83,3%
Animierte Bilddarstellung	4	18,2%	66,7%
Treffen eigener Entscheidungen	3	13,6%	50,0%
Fallorientierte Darbietung	2	9,1%	33,3%
Anbieten eines „Lehrbuchs“	2	9,1%	33,3%
„Lehrbuchkapitel“ über Ultraschall	1	4,5%	16,7%
Eigenständige Bestimmung des Lerntempos	1	4,5%	16,7%
Layout der Seiten	1	4,5%	16,7%
Angemessener Zeitaufwand	1	4,5%	16,7%
Systematischer Aufbau des Falls	1	4,5%	16,7%
Eigene Wissenskontrollen	1	4,5%	16,7%

Was hat Ihnen am Lernprogramm gar nicht gefallen?

Anworten	n	% der Antworten	% der Fälle
Verwendung von Hyperlinks	1	12,5%	20,0%
Feedback	1	12,5%	20,0%
Anamnese	1	12,5%	20,0%
Zu selten Treffen eigener Entscheidungen	1	12,5%	20,0%
Mangelnde Kommentierung der Befunde	1	12,5%	20,0%
Falltitel verweist bereits auf Diagnose	1	12,5%	20,0%
Zeitraubende Schleifen	1	12,5%	20,0%
Formulierungen nehmen Befunde vorweg	1	12,5%	20,0%

Welche Verbesserungsvorschläge haben Sie zu machen?

Anworten	n	% der Antworten	% der Fälle
Ausführl. Darstellung der Differentialdiagnosen	3	25,0%	60,0%
Ausführlichere Darstellung der Komplikationen	1	8,3%	20,0%
Vereinfachung der Programmbedienung	1	8,3%	20,0%
Anbieten eines Testmodus	1	8,3%	20,0%
Erläuterung der Videos	1	8,3%	20,0%
Erläuterung der Befunde	1	8,3%	20,0%
Ausführlichere Darstellung der Therapie	1	8,3%	20,0%
Ausführlichere Lehrbuchressourcen	1	8,3%	20,0%
Häufigeres Anbieten von Hyperlinks	1	8,3%	20,0%
Visualisierung des eigenen Vorgehens	1	8,3%	20,0%

Anhang 3: Auswertung der Daten zur Beschreibung der Untersuchungspopulation der formativen Evaluation

Alter

	M	SD	Varianz	Spannweite	Minimum	Maximum
Alter	26,71	,89	,80	6	24	30

Alter

Alter	Häufigkeit	%	Gültige %	Kumulierte %
24	1	7,1%	7,1%	7,1%
25	4	28,6%	28,6%	35,7%
26	3	21,4%	21,4%	57,1%
27	1	7,1%	7,1%	64,3%
28	2	14,3%	14,3%	78,6%
29	1	7,1%	7,1%	85,7%
30	2	14,3%	14,3%	100,0%
Gesamt	14	100,0%	100,0%	

Geschlecht

Geschlecht	Häufigkeit	%	Gültige %	Kumulierte %
männlich	8	57,1%	57,1%	57,1%
weiblich	6	42,9%	42,9%	100,0%
Gesamt	14	100,0%	100,0%	

Semesterzahl

	M	SD	Varianz	Spannweite	Minimum	Maximum
Semester	11,71	,61	,37	2	11	13

Semesterzahl

Semester	Häufigkeit	%	Gültige %	Kumulierte %
11	5	35,7%	35,7%	35,7%
12	8	57,1%	57,1%	92,9%
13	1	7,1%	7,1%	100,0%
Gesamt	6	100,0%	100,0%	

Vorerfahrung im Umgang mit dem Computer

Vorerfahrung	Häufigkeit	%	Gültige %	Kumulierte %
hoch	4	28,6%	28,6%	28,6%
durchschnittlich	10	71,4%	71,4%	100,0%
gering	0	0,0%	0,0%	
gar keine	0	0,0%	0,0%	
Gesamt	6	100,0%	100,0%	

Mit welcher Art Rechner arbeiten Sie überwiegend?

Rechner	Häufigkeit	%	Gültige %	Kumulierte %
PC	13	92,9%	92,9%	92,9%
MAC	1	7,1%	7,1%	100,0%
Gesamt	14	100,0%	100,0%	

Anhang 4: Auswertung der Daten zur Beschreibung der Stichproben von formativer Evaluation und Voruntersuchung

Alter

Frage	For Vor	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rangsumme
Alter	14 6	26,71 27,00	1,98 ,89	,53 ,37	9,93 11,83	139,00 71,00

Alter

Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
34,000	-,671	,502	,547

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Geschlecht

	Männlich	Weiblich	Gesamt
Formative Evaluation	8 (57,1%)	6 (42,9%)	14 (100,0%)
Voruntersuchung	5 (83,3%)	1 (16,7%)	6 (100,0%)
Gesamt	13 (65,05)	7 (35,0%)	20 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,354	-,252	,252

Semesterzahl

Frage	For Vor	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rangsumme
Semesterzahl	14 6	11,71 13,67	,61 ,82	,16 ,33	7,61 17,25	106,50 10,350

Semesterzahl

Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
1,5000	-3,495	,000	,000

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Vorerfahrung im Umgang mit dem PC

Frage	For Vor	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rangsumme
Vorerfahrung im Umgang mit dem PC	14 6	1,71 1,50	,47 ,55	,13 ,22	11,14 9,00	156,00 54,00

Vorerfahrung im Umgang mit dem PC

Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
33,000	-,897	,370	,494

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Wie lange haben Sie jetzt mit dem Programm gearbeitet?

Frage	For Vor	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
Arbeitszeit	14 6	64,29 58,33	14,12 24,01	3,77 9,80	11,11 9,08	155,50 54,50

Wie lange haben Sie jetzt mit dem Programm gearbeitet?

Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
33,500	-,750	,453	,494

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Anhang 5: Auswertung der Daten des gruppenspezifischen Vergleichs von formativer Evaluation und Voruntersuchung; Korrelation der Items des Akzeptanzfragebogens mit der Semesterzahl der Probanden

Bei kursiv dargestellten Fragen handelt es sich um Items mit ursprünglich negativer Ladung, deren Daten für die Auswertung umgepolt worden sind.

Inhalte des Programms

Frage	Formativ Vorunters.	Spearman-Rho	Signifikanz (2-seitig)
1. Ich habe genügend Informationen zum Krankheitsbild erhalten.	14 6	-,192 -,283	,510 ,587
2. <i>Das Programm enthält hinreichend viele Detailinformationen.</i>	14 6	-,076 -,283	,796 ,587
3. <i>Das Programm vermittelt das Fachwissen auf einem angemessenen Niveau.</i>	14 6	-,239 --	,410 --
4. Wichtige Fachbegriffe wurden ausreichend erläutert.	14 6	,198 ,112	,498 ,833
5. <i>Die Bearbeitung des Falls war nicht zu schwierig.</i>	14 6	-,067 --	,820 --
6. <i>Im Programm sind alle wichtigen Teile des Basiswissens zum Krankheitsbild enthalten.</i>	14 6	-,313 -,422	,277 ,405
7. Die Problematik der Diagnose- und Therapieentscheidung ist gut herausgearbeitet worden.	14 6	,314 -,617	,274 ,192
8. Die "Lehrbuchebe" bietet genügend Hintergrundinformationen zum Krankheitsbild.	14 6	,180 ,033	,536 ,950
9. <i>Die Unterscheidung zwischen grundlegenden Lerninhalten und ergänzendem Spezialwissen wird deutlich.</i>	14 6	-,036 ,033	,903 ,950
10. <i>Eine ausführliche Einführung in das Programm ist vorhanden.</i>	14 6	-,157 --	,593 --
11. Das Programm bietet an den richtigen Stellen ausreichende Zusammenfassungen.	14 6	,148 -,783	,614 ,066

Motivation

Frage	Formativ Vorunters.	Spearman-Rho	Signifikanz (2-seitig)
12. Das Computerprogramm ist eine wichtige Ergänzung des Lehrbuchs.	14 6	,242 ,874	,404 ,023
13. Das am Einzelfall orientierte Vorgehen regt zum Mitdenken an.	14 6	,170 --	,560 --
14. <i>Ich bin durch das Programm motiviert worden, mehr über das bearbeitete Krankheitsbild zu erfahren.</i>	14 6	,074 -,283	,802 ,587
15. <i>Die enge Anlehnung an einen Patientenfall war für mich hilfreich.</i>	14 6	-,050 -,365	,866 ,477
16. Das Programm bietet eine gute Vorbereitung auf die spätere Praxis.	14 6	-,170 -,712	,561 ,112
17. Mein Interesse an weiteren fallbasierten Lernprogrammen ist geweckt worden.	14 6	-,265 ,424	,360 ,402
18. <i>Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe derartig gestalteter Programme gut vermitteln.</i>	14 6	,010 ,422	,957 ,405

Abbildungen

Frage	Formativ Vorunters.	Spearman-Rho	Signifikanz (2-seitig)
19. Die reichhaltige Nutzung bildgebender Verfahren bietet einen guten Einstieg in die Thematik.	14 6	,240 ,112	,408 ,833
20. Die gezeigten Videoclips sind sehr hilfreich.	14 6	,162 ,112	,581 ,833
21. <i>Es werden ausreichend viele Filme und Abbildungen verwendet.</i>	14 6	-,118 ,492	,687 ,322
22. Die Filme und Abbildungen sind ausreichend erläutert worden.	14 6	,324 ,143	,259 ,787
23. <i>Das medizinisch Wesentliche lässt sich auf den Grafiken/Videos gut erkennen.</i>	14 6	-,383 ,367	,176 ,475

Text

Frage	Formativ Vorunters.	Spearman-Rho	Signifikanz (2-seitig)
24. Die Schrift ist gut lesbar.	14 6	-- -,707	-- ,116
25. <i>Die Sachtexte sind ausführlich genug formuliert.</i>	14 6	,066 -,125	,822 ,813
26. Die Instruktionen sind gut verständlich.	14 6	,070 -,365	,813 ,477
27. Die medizinischen Befunde sind exakt beschrieben.	14 6	-,268 --	,354 --
28. <i>Die gegebenen medizinischen Erläuterungen sind ausreichend informativ.</i>	14 6	,012 -,283	,954 ,587

Programmbedienung

Frage	Formativ Vorunters.	Spearman-Rho	Signifikanz (2-seitig)
29. Die Einführung in die Bedienung des Programms ist gut verständlich.	14 6	-,230 --	,429 --
30. Der Wechsel zwischen "Patientenfall", "Lehrbuch" und "Akte" wird leicht gemacht.	14 6	,218 -,659	,454 ,157
31. <i>Ein Überblick über das gesamte Lernprogramm ist nicht erforderlich.</i>	14 6	-,279 -,283	,334 ,587
32. <i>Die "Tutor"- und "Experten"-Kommentare sind hinreichend ausführlich formuliert.</i>	14 6	,598 ,067	,024 ,900
33. <i>Die Anordnung der Bedienungselemente ist übersichtlich.</i>	14 6	-,220 -,583	,450 ,224
34. <i>Die verschiedenen Programmbereiche (Lehrbuch, Patientenebene, Akte) lassen sich durch ihr Design gut voneinander unterscheiden.</i>	14 6	,085 -,950	,772 ,004

Lernerfolg

Frage	Formativ Vorunters.	Spearman-Rho	Signifikanz (2-seitig)
35. Die Fragen des Lernprogramms sind in ihrer Schwierigkeit angemessen.	14 6	-,152 ,424	,604 ,402
36. Es werden genügend medizinische Informationen vermittelt, um an den entsprechenden Stellen eigene ärztliche Entscheidungen treffen zu können..	14 6	-,197 --	,500 --
37. <i>Ich habe das Wissen aus allen drei Ebenen behalten.</i>	14 6	,020 -,167	,947 ,752
38. Das Wissen aus dem Lehrbuch konnte ich mir gut	14	-,004	,990

merken.	6	-,949	,004
39. Es machte mir Spaß, an den entsprechenden Stellen Entscheidungen treffen zu können.	14 6	,070 -,283	,813 ,587
40. Trotz der ausführlichen Darstellung eines bestimmten Patientenfalls habe ich genug über den Krankheitsverlauf bei anderen Patienten erfahren.	14 6	,049 ,367	,868 ,475
41. Durch das Programm ist nach meiner Einschätzung ein großer Lernerfolg erreichbar.	14 6	,142 ,112	,628 ,833
42. Der Verlauf einer vollständigen Patientenbehandlung ist im Programm angemessen dargestellt.	14 5	-,120 -,148	,683 ,812
43. Es muß nicht die Möglichkeit gegeben werden, den Lernerfolg abschließend überprüfen zu können.	14 6	,040 -,657	,891 ,156

Interaktivität

Frage	Formativ Vorunters.	Spearman-Rho	Signifikanz (2-seitig)
44. Die interaktiven Eingriffsmöglichkeiten haben mein Interesse erhöht, das Programm fortzusetzen.	14 6	-,019 ,112	,949 ,833
45. Es ist nicht nötig, gelernte Inhalte auch zwischendurch überprüfen zu können.	14 6	,141 -,233	,630 ,656
46. Die Rückmeldungen nach eigenen Entscheidungen waren ausreichend.	14 6	,412 -,636	,143 ,175
47. Es war angenehm, das Lerntempo selber bestimmen zu können.	14 6	-,070 -,283	,813 ,587
48. Die Rückmeldungen auf meine Eingaben waren ansprechend.	14 6	-,156 -,318	,593 ,539
49. Die Bearbeitung des Programms war sehr abwechslungsreich.	14 6	,035 ,233	,906 ,656
50. Die Instruktionen waren eindeutig genug formuliert.	14 6	,148 -,822	,614 ,045
51. Die Bedienung des Programms war einfach verständlich.	14 6	-,005 -,656	,987 ,157

Fragen zum Verlauf

Frage	Formativ Vorunters.	Spearman-Rho	Signifikanz (2-seitig)
52. Ich habe die Möglichkeit, mir individuell einen Weg durch das Programm zu suchen, genutzt.	14 6	-,157 --	,593 --
53. Die Bearbeitung des Programms war insgesamt wenig anstrengend.	14 6	,033 -,122	,911 ,833
54. Ich bin den meisten Vorschlägen des Programms für die jeweilige Seitenfortsetzung gefolgt.	14 6	,048 -,422	,870 ,405
55. Ich habe für das Programm so viel Zeit gebraucht wie erwartet	14 6	-,287 ,098	,319 ,853
56. Ich habe häufig auf die Ebene des "Lehrbuchs" gewechselt.	14 6	,047 ,424	,873 ,402
57. Ich habe häufig auf die Ebene der "Patientenakte" gewechselt.	14 6	,507 ,949	,064 ,004
58. Eine Arbeitssitzung von ca. 2 Stunden reicht aus, um einen Patientenfall vollständig durchzuarbeiten.	14 6	-,293 --	,309 --
59. Ich habe mehrmals im "Patientenfall" vor- und zurückgeblättert.	14 6	,382 ,557	,177 ,250

Anhang 6: Auswertung der Daten des gruppenspezifischen Vergleichs von formativer Evaluation und Voruntersuchung

Bei kursiv dargestellten Fragen handelt es sich um Items mit ursprünglich negativer Ladung, deren Daten für die Auswertung umgepolt worden sind.

Inhalte des Programms

Frage	For Vor	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
1. Ich habe genügend Informationen zum Krankheitsbild erhalten.	14 6	4,14 4,83	1,17 ,41	,31 ,17	9,39 13,08	131,50 78,50
2. <i>Das Programm enthält hinreichend viele Detailinformationen..</i>	14 6	4,43 4,83	,76 ,41	,20 ,17	9,64 12,50	135,50 75,00
3. <i>Das Programm vermittelt das Fachwissen auf einem angemessenen Niveau.</i>	14 6	4,36 5,00	,84 ,00	,23 ,00	9,00 14,00	126,00 84,00
4. Wichtige Fachbegriffe wurden ausreichend erläutert.	14 6	4,07 4,67	1,27 ,52	,34 ,21	9,79 12,17	137,00 73,00
5. <i>Die Bearbeitung des Falls war nicht zu schwierig.</i>	14 6	4,71 5,00	,47 ,00	,13 ,00	9,64 12,50	135,00 75,00
6. <i>Im Programm sind alle wichtigen Teile des Basiswissens zum Krankheitsbild enthalten.</i>	14 6	4,07 4,50	1,27 ,55	,34 ,22	10,18 11,25	142,50 67,50
7. Die Problematik der Diagnose- und Therapieentscheidung ist gut herausgearbeitet worden.	14 6	4,14 4,17	,1,17 ,98	,31 ,40	10,61 10,25	148,50 64,00
8. Die "Lehrbuchebene" bietet genügend Hintergrundinformationen zum Krankheitsbild.	14 6	3,86 4,00	,129 1,10	,35 ,45	10,43 10,67	146,00 64,00
9. <i>Die Unterscheidung zwischen grundlegenden Lerninhalten und ergänzendem Spezialwissen wird deutlich.</i>	14 6	3,07 4,00	1,44 1,10	,38 ,45	9,39 13,08	131,50 78,50
10. <i>Eine ausführliche Einführung in das Programm ist vorhanden.</i>	14 6	4,93 5,00	,27 ,00	7,14 ,00	10,29 11,00	14400 66,00
11. Das Programm bietet an den richtigen Stellen ausreichende Zusammenfassungen.	14 6	4,14 4,33	1,23 1,03	,33 ,42	10,29 11,00	144,00 66,00

Inhalte des Programms

Frage	Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
1	26,500	-1,458	,145	,207
2	30,000	-1,174	,240	,353
3	21,000	-2,070	,038	,091
4	32,000	-,917	,359	,444
5	30,000	-1,427	,154	,353
6	37,500	-,406	,684	,718
7	40,500	-,134	,893	,904
8	41,000	-,087	,931	,968
9	26,500	-1,317	,188	,207
10	39,00	-,655	,513	,841
11	39,000	-,282	,778	,841

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Inhalte des Programms

Frage	Punktbiserialer Rangkorrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
1. Ich habe genügend Informationen zum Krankheitsbild erhalten.	,334	,150
2. Das Programm enthält hinreichend viele Detailinformationen..	,269	,251
3. Das Programm vermittelt das Fachwissen auf einem angemessenen Niveau.	,475	,034
4. Wichtige Fachbegriffe wurden ausreichend erläutert.	,210	,373
5. Die Bearbeitung des Falls war nicht zu schwierig.	,327	,159
6. Im Programm sind alle wichtigen Teile des Basiswissens zum Krankheitsbild enthalten.	,093	,696
7. Die Problematik der Diagnose- und Therapieentscheidung ist gut herausgearbeitet worden.	-,031	,898
8. Die "Lehrbuchebe" bietet genügend Hintergrundinformationen zum Krankheitsbild.	,020	,934
9. Die Unterscheidung zwischen grundlegenden Lerninhalten und ergänzendem Spezialwissen wird deutlich.	,302	,195
10. Eine ausführliche Einführung in das Programm ist vorhanden.	,150	,527
11. Das Programm bietet an den richtigen Stellen ausreichende Zusammenfassungen.	,065	,786

Motivation

Frage	For Vor	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rangsumme
12. (fällt wegen unterschiedlicher Fragen weg)	--	--	--	--	--	--
13. Das am Einzelfall orientierte Vorgehen regt zum Mitdenken an.	14 6	4,64 5,00	1,08 ,00	,29 ,00	10,07 11,50	141,00 69,00
14. Ich bin durch das Programm motiviert worden, mehr über das bearbeitete Krankheitsbild zu erfahren.	14 6	3,93 4,83	1,14 ,41	,30 ,17	8,93 14,17	125,00 85,00
15. Die enge Anlehnung an einen Patientenfall war für mich hilfreich.	14 6	4,29 4,17	1,27 1,60	,34 ,65	10,50 10,50	147,00 63,00
16. Das Programm bietet eine gute Vorbereitung auf die spätere Praxis.	14 6	3,29 4,17	1,14 1,33	,30 ,54	9,25 13,42	129,50 80,50
17. Mein Interesse an weiteren fallbasierten Lernprogrammen ist geweckt worden.	14 6	4,29 4,83	1,20 ,41	,32 ,17	9,82 12,08	137,50 72,50
18. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe derartig gestalteter Programme gut vermitteln.	14 6	4,07 4,50	1,14 ,55	,30 ,22	9,96 11,75	139,50 70,50

Motivation

Frage	Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
12	--	--	--	--
13	36,00	-,950	,342	,659
14	20,000	-1,972	,049	,076
15	42,000	,000	1,000	1,000
16	24,5000	-1,491	,136	,153
17	32,500	-,969	,333	,444
18	34,500	-,673	,501	,547

Motivation

Frage	Punktbiserialer Rangkorrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
12. (fällt wegen unterschiedlicher Fragen weg)	--	--
13. Das am Einzelfall orientierte Vorgehen regt zum Mitdenken an.	,218	,356
14. <i>Ich bin durch das Programm motiviert worden, mehr über das bearbeitete Krankheitsbild zu erfahren.</i>	,452	,045
15. <i>Die enge Anlehnung an einen Patientenfall war für mich hilfreich.</i>	,000	1,00
16. Das Programm bietet eine gute Vorbereitung auf die spätere Praxis.	,342	,140
17. Mein Interesse an weiteren fallbasierten Lernprogrammen ist geweckt worden.	,222	,346
18. <i>Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe derartig gestalteter Programme gut vermitteln.</i>	,154	,516

Abbildungen

Frage	For Vor	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rangsumme
19. Die reichhaltige Nutzung bildgebender Verfahren bietet einen guten Einstieg in die Thematik.	14 6	4,43 4,67	1,16 ,52	,31 ,21	10,50 10,50	147,00 63,00
20. Die gezeigten Videoclips sind sehr hilfreich.	14 6	4,21 4,67	1,25 ,52	,33 ,21	10,07 11,50	141,00 69,00
21. <i>Es werden ausreichend viele Filme und Abbildungen verwendet.</i>	14 6	2,43 3,17	1,45 1,33	,39 ,54	9,68 12,42	135,50 74,50
22. Die Filme und Abbildungen sind ausreichend erläutert worden.	14 6	3,43 3,50	1,45 1,52	,39 ,62	10,43 10,67	146,00 64,00
23. <i>Das medizinisch Wesentliche lässt sich auf den Grafiken/Videos gut erkennen.</i>	14 6	3,36 3,83	1,08 ,98	,29 ,40	9,93 11,83	139,00 71,00

Abbildungen

Frage	Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
19	42,000	,000	1,000	1,000
20	36,000	-,568	,570	,659
21	30,500	-,987	,324	,353
22	41,000	-,085	,932	,968
23	34,000	-,693	,488	,547

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Abbildungen

Frage	Punktbiserialer Rangkorrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
19. Die reichhaltige Nutzung bildgebender Verfahren bietet einen guten Einstieg in die Thematik.	,000	1,00
20. Die gezeigten Videoclips sind sehr hilfreich.	,130	,584
21. <i>Es werden ausreichend viele Filme und Abbildungen verwendet.</i>	,226	,337
22. Die Filme und Abbildungen sind ausreichend erläutert worden.	,019	,935
23. <i>Das medizinisch Wesentliche lässt sich auf den Grafiken/Videos gut erkennen.</i>	,159	,503

Text

Frage	For Vor	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
24. Die Schrift ist gut lesbar.	14 6	5,00 4,83	,00 ,41	,00 ,17	11,00 9,33	154,00 56,00
25. <i>Die Sachtexte sind ausführlich genug formuliert.</i>	14 6	3,43 3,33	1,55 1,63	,42 ,67	10,57 10,33	148,00 62,00
26. Die Instruktionen sind gut verständlich.	14 6	4,50 4,17	1,02 1,60	,27 ,65	10,86 9,67	152,00 58,00
27. Die medizinischen Befunde sind exakt beschrieben.	14 6	4,71 5,00	,47 ,00	,13 ,00	9,64 12,50	135,00 75,00
28. <i>Die gegebenen medizinischen Erläuterungen sind ausreichend informativ.</i>	14 6	3,79 3,83	1,19 ,41	,32 ,17	10,79 9,83	151,00 59,00

Text

Frage	Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
24	35,000	-1,528	,127	,602
25	41,000	-,085	,932	,968
26	37,000	-,542	,588	,718
27	30,000	-1,427	,154	,353
28	38,000	-,363	,716	,779

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Text

Frage	Punktbiserialer Rang- korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
24. Die Schrift ist gut lesbar.	-,350	,130
25. <i>Die Sachtexte sind ausführlich genug formuliert.</i>	-,020	,935
26. Die Instruktionen sind gut verständlich.	-,124	,601
27. Die medizinischen Befunde sind exakt beschrieben.	,327	,159
28. <i>Die gegebenen medizinischen Erläuterungen sind ausreichend informativ.</i>	-,083	,727

Programmbedienung

Frage	For Vor	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
29. Die Einführung in die Bedienung des Programms ist gut verständlich.	14 6	4,79 5,00	,58 ,00	,15 ,00	10,07 11,50	141,00 69,00
30. Der Wechsel zwischen "Patientenfall", "Lehrbuch" und "Akte" wird leicht gemacht.	14 6	4,36 3,50	1,01 1,76	,27 ,72	11,29 8,67	158,00 52,00
31. fällt wegen unterschiedlicher Fragen weg	--	--	--	--	--	--
32. <i>Die "Tutor"- und "Experten"-Kommentare sind hinreichend ausführlich formuliert.</i>	14 6	2,79 3,83	1,53 1,33	,41 ,54	9,36#13, 17	131,00 79,00
33. <i>Die Anordnung der Bedienungselemente ist übersichtlich.</i>	14 6	4,14 4,00	1,29 1,55	,35 ,63	10,82 9,75	151,50 58,50
34. <i>Die verschiedenen Programmbereiche (Lehrbuch, Patientenebene, Akte) lassen sich durch ihr Design gut voneinander unterscheiden.</i>	14 6	4,07 3,50	1,07 1,97	,29 ,81	10,82 9,75	151,50 58,50

Programmbedienung

Frage	Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
29	36,000	-,950	,342	,659
30	31,000	-1,027	,304	,397
31	--	--	--	--
32	26,000	-1,361	,174	,207
33	37,500	-,421	,674	,718
34	37,500	-,399	,690	,718

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Programmbedienung

Frage	Punktbiserialer Rangkorrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
29. Die Einführung in die Bedienung des Programms ist gut verständlich.	,218	,356
30. Der Wechsel zwischen "Patientenfall", "Lehrbuch" und "Akte" wird leicht gemacht.	-,236	,317
31. fällt wegen unterschiedlicher Fragen weg	,803	,000
32. Die "Tutor"- und "Experten"-Kommentare sind hinreichend ausführlich formuliert.	,312	,180
33. Die Anordnung der Bedienungselemente ist übersichtlich.	,096	,686
34. Die verschiedenen Programmbereiche (Lehrbuch, Patientenebene, Akte) lassen sich durch ihr Design gut voneinander unterscheiden.	-,092	,701

Lernerfolg

Frage	For Vor	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rangsumme
35. Die Fragen des Lernprogramms sind in ihrer Schwierigkeit angemessen.	14 6	4,14 4,50	1,41 1,22	,38 ,50	9,79 12,17	137,00 73,00
36. Es werden genügend medizinische Informationen vermittelt, um an den entsprechenden Stellen eigene ärztliche Entscheidungen treffen zu können..	14 6	3,71 5,00	1,14 ,00	,30 ,00	8,36 15,50	117,00 93,00
37. Ich habe das Wissen aus allen drei Ebenen behalten.	14 6	2,93 3,17	1,14 1,17	,30 ,48	10,04 11,58	140,50 69,50
38. Das Wissen aus dem Lehrbuch konnte ich mir gut merken.	14 6	3,43 4,50	1,22 ,55	,33 ,22	8,89 14,25	124,50 85,50
39. Es machte mir Spaß, an den entsprechenden Stellen Entscheidungen treffen zu können.	14 6	4,43 4,83	1,22 ,41	,33 ,17	10,25 11,08	143,50 66,50
40. Trotz der ausführlichen Darstellung eines bestimmten Patientenfalls habe ich genug über den Krankheitsverlauf bei anderen Patienten erfahren.	14 6	3,29 4,17	1,38 ,75	,37 ,31	9,39 13,08	131,50 78,50
41. Durch das Programm ist nach meiner Einschätzung ein großer Lernerfolg erreichbar.	14 6	3,86 4,67	1,29 ,52	,35 ,21	9,43 13,00	132,00 78,00
42. Der Verlauf einer vollständigen Patientenbehandlung ist im Programm angemessen dargestellt.	14 5	3,79 3,80	1,19 1,30	,32 ,58	9,96 10,10	139,50 50,50
43. (fällt wegen unterschiedlicher Fragen weg)	--	--	--	--	--	--

Lernerfolg

Frage	Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
35	32,000	-,973	,330	,444
36	12,000	-2,673	,008	,012
37	35,500	-,557	,578	,602
38	19,500	-1,931	,053	,062
39	38,500	-,413	,679	,779
40	26,500	-1,316	,188	,207
41	27,000	-1,336	,182	,239
42	34,500	-,048	,961	,964

Lernerfolg

Frage	Punktbiserialer Rangkorrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
35. Die Fragen des Lernprogramms sind in ihrer Schwierigkeit angemessen.	,223	,344
36. Es werden genügend medizinische Informationen vermittelt, um an den entsprechenden Stellen eigene ärztliche Entscheidungen treffen zu können..	,613	,004
37. <i>Ich habe das Wissen aus allen drei Ebenen behalten.</i>	,128	,591
38. Das Wissen aus dem Lehrbuch konnte ich mir gut merken.	,443	,050
39. Es machte mir Spaß, an den entsprechenden Stellen Entscheidungen treffen zu können.	,095	,691
40. <i>Trotz der ausführlichen Darstellung eines bestimmten Patientenfalls habe ich genug über den Krankheitsverlauf bei anderen Patienten erfahren.</i>	,302	,196
41. <i>Durch das Programm ist nach meiner Einschätzung ein großer Lernerfolg erreichbar.</i>	,306	,189
42. Der Verlauf einer vollständigen Patientenbehandlung ist im Programm angemessen dargestellt.	,011	,963
43. (fällt wegen unterschiedlicher Fragen weg)	--	--

Interaktivität

Frage	For Vor	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rangsumme
44. Die interaktiven Eingriffsmöglichkeiten haben mein Interesse erhöht, das Programm fortzusetzen.	14 6	4,07 4,67	1,21 ,52	,32 ,21	9,71 12,33	136,00 74,00
45. <i>Es ist nicht nötig, gelernte Inhalte auch zwischendurch überprüfen zu können.</i>	14 6	2,21 2,67	1,58 1,86	,42 ,76	10,25 11,08	143,50 66,50
46. Die Rückmeldungen nach eigenen Entscheidungen waren ausreichend.	14 6	3,00 3,00	1,36 1,55	,36 ,63	10,57 10,33	148,00 62,00
47. Es war angenehm, das Lerntempo selber bestimmen zu können.	14 6	4,64 4,83	1,08 ,41	,29 ,17	10,54 10,42	147,50 62,50
48. <i>Die Rückmeldungen auf meine Eingaben waren ansprechend.</i>	14 6	3,57 3,67	1,40 1,51	,37 ,61	10,39 10,75	145,50 64,50
49. Die Bearbeitung des Programms war sehr abwechslungsreich.	14 6	3,50 4,33	1,29 ,82	,34 ,33	9,36 13,17	131,00 79,00
50. <i>Die Instruktionen waren eindeutig genug formuliert.</i>	14 6	4,00 4,17	1,30 1,60	,35 ,65	10,25 11,08	143,50 66,50
51. <i>Die Bedienung des Programms war einfach verständlich.</i>	14 6	4,43 3,50	1,16 1,76	,31 ,72	11,36 8,50	159,00 51,00

Interaktivität

Frage	Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
44	31,000	-1,004	,315	,397
45	38,500	-,311	,756	,779
46	41,000	-,086	,931	,968
47	41,500	-,066	,947	,968
48	40,500	-,128	,898	,904
49	26,000	-1,371	,171	,207
50	38,500	-,327	,744	,779
51	30,000	-1,163	,245	,353

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Interaktivität

Frage	Punktbiserialer Rangkorrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
44. Die interaktiven Eingriffsmöglichkeiten haben mein Interesse erhöht, das Programm fortzusetzen.	,230	,329
45. <i>Es ist nicht nötig, gelernte Inhalte auch zwischendurch überprüfen zu können.</i>	,071	,765
46. Die Rückmeldungen nach eigenen Entscheidungen waren ausreichend.	-,020	,934
47. Es war angenehm, das Lerntempo selber bestimmen zu können.	-,015	,949
48. <i>Die Rückmeldungen auf meine Eingaben waren ansprechend.</i>	,029	,902
49. Die Bearbeitung des Programms war sehr abwechslungsreich.	,314	,177
50. <i>Die Instruktionen waren eindeutig genug formuliert.</i>	,075	,753
51. <i>Die Bedienung des Programms war einfach verständlich.</i>	-,267	,255

Fragen zum Verlauf

Frage	For Vor	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts	Mittlere r Rang	Rangsumme
52. Ich habe die Möglichkeit, mir individuell einen Weg durch das Programm zu suchen, genutzt.	14 6	4,93 5,00	,27 ,00	7,14 ,00	10,29 11,00	144,00 66,00
53. <i>Die Bearbeitung des Programms war insgesamt wenig anstrengend.</i>	14 6	4,21 4,33	1,12 ,52	,30 ,21	10,71 10,00	150,00 60,00
54. Ich bin den meisten Vorschlägen des Programms für die jeweilige Seitenfortsetzung gefolgt.	14 6	3,71 3,50	1,27 ,55	,34 ,22	11,04 9,25	154,50 55,50
55. <i>Ich habe für das Programm so viel Zeit gebraucht wie erwartet</i>	14 6	3,93 4,00	1,49 1,26	,40 ,52	10,54 10,42	147,50 62,50
56. Ich habe häufig auf die Ebene des "Lehrbuchs" gewechselt.	14 6	3,07 4,33	1,49 1,63	,40 ,67	8,93 14,17	125,00 85,00
57. Ich habe häufig auf die Ebene der "Patientenakte" gewechselt.	14 6	2,57 3,50	1,40 1,64	,37 ,67	9,54 12,75	133,50 76,50
58. <i>Eine Arbeitssitzung von ca. 2 Stunden reicht aus, um einen Patientenfall vollständig durchzuarbeiten.</i>	14 6	4,36 5,00	1,45 ,00	,39 ,00	9,86 12,00	138,00 72,00
59. Ich habe mehrmals im "Patientenfall" vor- und zurückgeblättert.	14 6	3,00 3,50	1,57 1,76	,42 ,72	9,96 11,75	139,50 70,50

Fragen zum Verlauf

Frage	Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
52	39,000	-,655	,513	,841
53	39,000	-,273	,785	,841
54	34,500	-,646	,518	,547
55	42,500	-,045	,964	,968
56	20,000	-1,889	,059	,076
57	28,500	-1,146	,252	,274
58	33,000	-1,195	,232	,494
59	34,500	-,640	,522	,547

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Fragen zum Verlauf

Frage	Punktbiserialer Rangkorrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
52. Ich habe die Möglichkeit, mir individuell einen Weg durch das Programm zu suchen, genutzt.	,150	,527
53. Die Bearbeitung des Programms war insgesamt wenig anstrengend.	-,063	,793
54. Ich bin den meisten Vorschlägen des Programms für die jeweilige Seitenfortsetzung gefolgt.	-,148	,533
55. Ich habe für das Programm so viel Zeit gebraucht wie erwartet	-,010	,965
56. Ich habe häufig auf die Ebene des "Lehrbuchs" gewechselt.	,433	,056
57. Ich habe häufig auf die Ebene der "Patientenakte" gewechselt.	,263	,263
58. Eine Arbeitssitzung von ca. 2 Stunden reicht aus, um einen Patientenfall vollständig durchzuarbeiten.	,274	,242
59. Ich habe mehrmals im "Patientenfall" vor- und zurückgeblättert.	,147	,537

Anhang 7: Auswertung der Daten des gruppenspezifischen Vergleichs von formativer Evaluation und Voruntersuchung; Korrelation der Items von Einstellungs- und Akzeptanzfragebogen mit dem Alter der Probanden

Bei kursiv dargestellten Fragen handelt es sich um Items mit ursprünglich negativer Ladung, deren Daten für die Auswertung umgepolt worden sind.

Einstellungsfragebogen

Frage	m w	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
1. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe computerbasierter Lernprogramme gut darstellen.	8 6	-,089 -,456	,834 ,363
2. <i>Die Bearbeitung fallbasierter Computer-Lernprogramme ermöglicht einen großen Lernerfolg.</i>	8 6	-,104 ,522	,807 ,288
3. <i>In fallbasierten Lernprogrammen kann die Behandlung von Patienten in ausreichendem Maße simuliert werden.</i>	8 6	,144 ,000	,734 1,00
4. Die eigenständige Bearbeitung eines fiktiven Patienten am Computer ermöglicht einen ersten Einblick in die spätere Praxis des Arztes.	8 6	-,186 ,365	,659 ,477
5. Fallbasierte Computer-Lernprogramme bieten eine gute Möglichkeit, um die Problematik von Diagnosefindung und Therapieentscheidung zu vermitteln.	8 6	-,736 ,000	,037 1,00
6. <i>Ein fallbasiertes Computer-Lernprogramm kann den Unterricht am Krankenbett (bedside-teaching) nicht ersetzen.</i>	8 6	,428 --	,290 --
7. Ein großer Vorteil computerbasierter Lernprogramme besteht in der Präsentation medizinischer Videos und Abbildungen.	8 6	,137 ,274	,745 ,599

Inhalte des Programms

Frage	m w	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
1. Ich habe genügend Informationen zum Krankheitsbild erhalten.	8 6	-,404 ,000	,321 1,00
2. <i>Das Programm enthält hinreichend viele Detailinformationen.</i>	8 6	,041 -,500	,923 ,313
3. <i>Das Programm vermittelt das Fachwissen auf einem angemessenen Niveau.</i>	8 6	-,113 ,730	,790 ,099
4. Wichtige Fachbegriffe wurden ausreichend erläutert.	8 6	,041 -,180	,924 ,733
5. <i>Die Bearbeitung des Falls war nicht zu schwierig.</i>	8 6	,392 ,612	,337 ,196
6. <i>Im Programm sind alle wichtigen Teile des Basiswissens zum Krankheitsbild enthalten.</i>	8 6	-,096 ,000	,822 1,00
7. Die Problematik der Diagnose- und Therapieentscheidung ist gut herausgearbeitet worden.	8 6	-,291 ,274	,484 ,599
8. Die "Lehrbuchebene" bietet genügend Hintergrundinformationen zum Krankheitsbild.	8 6	,000 -,354	1,00 ,492
9. <i>Die Unterscheidung zwischen grundlegenden Lerninhalten und ergänzendem Spezialwissen wird deutlich.</i>	8 6	-,351 -,348	,394 ,499
10. <i>Eine ausführliche Einführung in das Programm ist vorhanden.</i>	8 6	-,514 --	,193 --
11. Das Programm bietet an den richtigen Stellen ausreichende Zusammenfassungen.	8 6	-,027 -,612	,950 ,196

Motivation

Frage	m w	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
12. Das Computerprogramm ist eine wichtige Ergänzung des Lehrbuchs.	8 6	-,447 ,000	,267 1,00
13. Das am Einzelfall orientierte Vorgehen regt zum Mitdenken an.	8 6	-,171 ,775	,685 ,070
14. Ich bin durch das Programm motiviert worden, mehr über das bearbeitete Krankheitsbild zu erfahren.	8 6	-,812 ,456	,014 ,363
15. Die enge Anlehnung an einen Patientenfall war für mich hilfreich.	8 6	-,736 ,612	,057 ,196
16. Das Programm bietet eine gute Vorbereitung auf die spätere Praxis.	8 6	-,377 ,348	,358 ,499
17. Mein Interesse an weiteren fallbasierten Lernprogrammen ist geweckt worden.	8 6	-,736 ,700	,057 ,122
18. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe derartig gestalteter Programme gut vermitteln.	8 6	-,742 ,456	,055 ,363

Abbildungen

Frage	m w	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
19. Die reichhaltige Nutzung bildgebender Verfahren bietet einen guten Einstieg in die Thematik.	8 6	,137 ,612	,745 ,196
20. Die gezeigten Videoclips sind sehr hilfreich.	8 6	-,133 ,577	,790 ,230
21. Es werden ausreichend viele Filme und Abbildungen verwendet.	8 6	,231 ,000	,582 1,00
22. Die Filme und Abbildungen sind ausreichend erläutert worden.	8 6	,159 ,639	,707 ,172
23. Das medizinisch Wesentliche läßt sich auf den Grafiken/Videos gut erkennen.	8 6	-,543 ,180	,164 ,733

Text

Frage	m w	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
24. Die Schrift ist gut lesbar.	8 6	-- --	-- --
25. Die Sachtexte sind ausführlich genug formuliert.	8 6	,072 ,261	,866 ,617
26. Die Instruktionen sind gut verständlich.	8 6	-,514 ,500	,193 ,313
27. Die medizinischen Befunde sind exakt beschrieben.	8 6	-,784 ,612	,021 ,196
28. Die gegebenen medizinischen Erläuterungen sind ausreichend informativ.	8 6	-,557 ,000	,152 1,00

Programmbedienung

Frage	m w	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
29. Die Einführung in die Bedienung des Programms ist gut verständlich.	8 6	-,514 ,775	,193 ,070
30. Der Wechsel zwischen "Patientenfall", "Lehrbuch" und "Akte" wird leicht gemacht.	8 6	-,327 ,456	,429 ,363
31. Ein Überblick über das gesamte Lernprogramm ist nicht erforderlich.	8 6	-,205 ,000	,626 1,00
32. Die "Tutor"- und "Experten"-Kommentare sind hinreichend ausführlich formuliert.	8 6	,429 ,261	,288 ,617

33. Die Anordnung der Bedienungselemente ist übersichtlich.	8	-,604	,880
	6	-,700	,122
34. Die verschiedenen Programmbereiche (Lehrbuch, Patientenebene, Akte) lassen sich durch ihr Design gut voneinander unterscheiden.	8	-,098	,817
	6	-,500	,313

Lernerfolg

Frage	m w	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
35. Die Fragen des Lernprogramms sind in ihrer Schwierigkeit angemessen.	8	-,734	,058
	6	,612	,196
36. Es werden genügend medizinische Informationen vermittelt, um an den entsprechenden Stellen eigene ärztliche Entscheidungen treffen zu können..	8	-,817	,013
	6	-,456	,363
37. Ich habe das Wissen aus allen drei Ebenen behalten.	8	-,263	,529
	6	,261	,617
38. Das Wissen aus dem Lehrbuch konnte ich mir gut merken.	8	-,104	,807
	6	-,174	,742
39. Es machte mir Spaß, an den entsprechenden Stellen Entscheidungen treffen zu können.	8	-,171	,685
	6	,612	,196
40. Trotz der ausführlichen Darstellung eines bestimmten Patientenfalls habe ich genug über den Krankheitsverlauf bei anderen Patienten erfahren.	8	,182	,667
	6	,359	,484
41. Durch das Programm ist nach meiner Einschätzung ein großer Lernerfolg erreichbar.	8	-,113	,790
	6	,348	,499
42. Der Verlauf einer vollständigen Patientenbehandlung ist im Programm angemessen dargestellt.	8	,032	,940
	6	,000	1,00
43. Es muß nicht die Möglichkeit gegeben werden, den Lernerfolg abschließend überprüfen zu können.	8	,000	1,00
	6	,000	1,00

Interaktivität

Frage	m w	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
44. Die interaktiven Eingriffsmöglichkeiten haben mein Interesse erhöht, das Programm fortzusetzen.	8	-,670	,069
	6	,577	,230
45. Es ist nicht nötig, gelernte Inhalte auch zwischendurch überprüfen zu können.	8	,340	,410
	6	-,200	,704
46. Die Rückmeldungen nach eigenen Entscheidungen waren ausreichend.	8	-,057	,894
	6	,000	1,00
47. Es war angenehm, das Lerntempo selber bestimmen zu können.	8	-,485	,233
	6	--	--
48. Die Rückmeldungen auf meine Eingaben waren ansprechend.	8	,228	,587
	6	,180	,733
49. Die Bearbeitung des Programms war sehr abwechslungsreich.	8	-,013	,976
	6	,000	1,00
50. Die Instruktionen waren eindeutig genug formuliert.	8	-,226	,590
	6	-,365	,477
51. Die Bedienung des Programms war einfach verständlich.	8	-,193	,648
	6	-,775	,070

Fragen zum Verlauf

Frage	m w	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
52. Ich habe die Möglichkeit, mir individuell einen Weg durch das Programm zu suchen, genutzt.	8	,428	,290
	6	--	--
53. Die Bearbeitung des Programms war insgesamt wenig anstrengend.	8	-,046	,913
	6	,000	1,00

54. Ich bin den meisten Vorschlägen des Programms für die jeweilige Seitenfortsetzung gefolgt.	8 6	-,414 ,514	,308 ,290
55. <i>Ich habe für das Programm so viel Zeit gebraucht wie erwartet</i>	8 6	-,019 ,775	,964 ,070
56. Ich habe häufig auf die Ebene des "Lehrbuchs" gewechselt.	8 6	-,623 ,261	,099 ,617
57. Ich habe häufig auf die Ebene der "Patientenakte" gewechselt.	8 6	-,019 ,435	,964 ,388
58. <i>Eine Arbeitssitzung von ca. 2 Stunden reicht aus, um einen Patientenfall vollständig durchzuarbeiten.</i>	8 6	,428 ,500	,290 ,313
59. Ich habe mehrmals im "Patientenfall" vor- und zurückgeblättert.	8 6	,302 ,609	,467 ,199

Anhang 8: Auswertung der Daten zur Beschreibung der Stichproben des geschlechter-spezifischen Vergleichs

Alter

Frage	m w	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
Alter	8 6	27,63 25,50	1,69 1,76	,60 ,72	9,75 4,50	78,00 27,00

Alter

Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
6,000	-2,366	,018	,020

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Semesterzahl

Frage	m w	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
Semesterzahl	8 6	11,88 11,50	,64 ,55	,23 ,22	8,44 6,25	67,50 37,50

Semesterzahl

Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
16,500	-1,102	,270	,345

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Vorerfahrungen im Umgang mit dem PC

Frage	m w	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
Vorerfahrungen im Umgang mit dem PC	8 6	1,63 1,83	,52 ,41	,18 ,17	6,88 8,33	55,00 50,00

Vorerfahrungen im Umgang mit dem PC

Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
19,000	-,823	,411	,573

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Mit welchem Rechner arbeiten Sie überwiegend?

Frage	m w	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
Rechnerart	8 6	1,00 1,33	,00 ,82	,00 ,33	7,00 8,17	56,00 49,00

Mit welchem Rechner arbeiten Sie überwiegend?

Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
20,000	-1,155	,248	,662

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Wie lange haben Sie jetzt mit dem Programm gearbeitet?

Frage	m w	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
Arbeitszeit	8 6	67,50 60,00	16,69 9,49	5,90 3,87	8,13 6,67	65,00 40,00

Wie lange haben Sie jetzt mit dem Programm gearbeitet?

Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
19,000	-,691	,490	,573

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Anhang 9: Auswertung der Daten des geschlechterspezifischen Vergleichs

Bei kursiv dargestellten Fragen handelt es sich um Items mit ursprünglich negativer Ladung, deren Daten für die Auswertung umgepolt worden sind.

Einstellungsfragebogen

Frage	m w	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
1. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe computerbasierter Lernprogramme gut darstellen.	8 6	4,50 3,83	1,07 ,75	,38 ,31	9,06 5,42	72,50 32,50
2. <i>Die Bearbeitung fallbasierter Computer-Lernprogramme ermöglicht einen großen Lernerfolg.</i>	8 6	3,88 3,33	1,36 1,21	,48 ,49	8,38 6,33	67,00 38,00
3. <i>In fallbasierten Lernprogrammen kann die Behandlung von Patienten in ausreichendem Maße simuliert werden.</i>	8 6	2,88 2,33	1,25 1,21	,44 ,49	8,31 6,42	66,50 38,50
4. Die eigenständige Bearbeitung eines fiktiven Patienten am Computer ermöglicht einen ersten Einblick in die spätere Praxis des Arztes.	8 6	3,50 4,17	1,31 ,75	,46 ,31	6,56 8,75	52,50 52,50
5. Fallbasierte Computer-Lernprogramme bieten eine gute Möglichkeit, um die Problematik von Diagnosefindung und Therapieentscheidung zu vermitteln.	8 6	4,13 4,33	1,46 ,52	,52 ,21	7,88 7,00	63,00 42,00
6. <i>Ein fallbasiertes Computer-Lernprogramm kann den Unterricht am Krankenbett (bedside-teaching) nicht ersetzen.</i>	8 6	4,88 5,00	,35 ,00	,13 ,00	7,13 8,00	57,00 48,00
7. Ein großer Vorteil computerbasierter Lernprogramme besteht in der Präsentation medizinischer Videos und Abbildungen.	8 6	4,38 4,17	1,19 ,98	,42 ,40	8,00 6,83	64,00 41,00

Einstellungsfragebogen

Frage	Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
1	11,500	-1,748	,081	,108
2	17,000	-,937	,349	,414
3	17,500	-,879	,380	,414
4	16,500	-1,014	,311	,345
5	21,000	-,424	,671	,755
6	21,000	57,000	-,866	,386
7	20,000	-,605	,545	,662

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Einstellungsfragebogen

Frage	Punktbiserialer Rang- korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
1. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe computerbasierter Lernprogramme gut darstellen.	-,351	,218
2. <i>Die Bearbeitung fallbasierter Computer-Lernprogramme ermöglicht einen großen Lernerfolg.</i>	-,218	,455
3. <i>In fallbasierten Lernprogrammen kann die Behandlung von Patienten in ausreichendem Maße simuliert werden.</i>	-,229	,431
4. Die eigenständige Bearbeitung eines fiktiven	,305	,289

Patienten am Computer ermöglicht einen ersten Einblick in die spätere Praxis des Arztes.		
5. Fallbasierte Computer-Lernprogramme bieten eine gute Möglichkeit, um die Problematik von Diagnosefindung und Therapieentscheidung zu vermitteln.	,095	,746
6. Ein fallbasiertes Computer-Lernprogramm kann den Unterricht am Krankenbett (bedside-teaching) nicht ersetzen.	,240	,408
7. Ein großer Vorteil computerbasierter Lernprogramme besteht in der Präsentation medizinischer Videos und Abbildungen.	-,100	,734

Inhalte des Programms

Frage	m w	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- sum- me
1. Ich habe genügend Informationen zum Krankheitsbild erhalten.	8 6	3,88 4,50	1,46 ,55	,52 ,22	6,94 8,25	55,50 49,50
2. Das Programm enthält hinreichend viele Detailinformationen..	8 6	4,38 4,50	,74 ,84	,26 ,34	7,13 8,00	57,00 48,00
3. Das Programm vermittelt das Fachwissen auf einem angemessenen Niveau.	8 6	4,50 4,17	,53 1,17	,19 ,48	7,75 7,17	62,00 43,00
4. Wichtige Fachbegriffe wurden ausreichend erläutert.	8 6	4,13 4,00	1,36 1,26	,48 ,52	7,69 7,25	61,50 43,50
5. Die Bearbeitung des Falls war nicht zu schwierig.	8 6	4,75 4,67	,46 ,52	,16 ,21	7,75 7,17	62,00 43,00
6. Im Programm sind alle wichtigen Teile des Basiswissens zum Krankheitsbild enthalten.	8 6	3,63 4,67	1,51 ,52	,53 ,21	6,25 9,17	50,00 55,00
7. Die Problematik der Diagnose- und Therapieentscheidung ist gut herausgearbeitet worden.	8 6	4,13 4,17	1,36 ,98	,48 ,40	7,69 7,25	61,50 43,50
8. Die "Lehrbuchebe" bietet genügend Hintergrundinformationen zum Krankheitsbild.	8 6	3,75 4,00	1,58 ,89	,56 ,37	7,50 7,50	60,00 45,00
9. Die Unterscheidung zwischen grundlegenden Lerninhalten und ergänzendem Spezialwissen wird deutlich.	8 6	3,00 3,17	1,41 1,60	,50 ,65	7,25 7,83	58,00 47,00
10. Eine ausführliche Einführung in das Programm ist vorhanden.	8 6	4,88 5,00	,35 ,00	,13 ,00	7,13 8,00	57,00 48,00
11. Das Programm bietet an den richtigen Stellen ausreichende Zusammenfassungen.	8 6	4,00 4,33	1,41 1,03	,50 ,42	7,13 8,00	57,00 48,00

Inhalte des Programms

Frage	Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
1	19,500	-,629	,529	,573
2	21,000	-,435	,663	,755
3	22,000	-,289	,773	,852
4	22,500	-,209	,834	,852
5	22,000	-,329	,742	,852
6	14,000	-1,396	,163	,228
7	22,500	-,210	,834	,852
8	24,000	,000	1,000	1,000
9	22,000	-,264	,792	,852
10	21,000	-,866	,386	,755

11	21,000	-,432	,666	,755
----	--------	-------	------	------

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Inhalte des Programms

Frage	Punktbiserialer Rangkorrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
1. Ich habe genügend Informationen zum Krankheitsbild erhalten.	,174	,551
2. Das Programm enthält hinreichend viele Detailinformationen..	,121	,681
3. Das Programm vermittelt das Fachwissen auf einem angemessenen Niveau.	-,080	,786
4. Wichtige Fachbegriffe wurden ausreichend erläutert.	-,058	,844
5. Die Bearbeitung des Falls war nicht zu schwierig.	-,091	,756
6. Im Programm sind alle wichtigen Teile des Basiswissens zum Krankheitsbild enthalten.	,387	,171
7. Die Problematik der Diagnose- und Therapieentscheidung ist gut herausgearbeitet worden.	-,058	,843
8. Die "Lehrbuchebe" bietet genügend Hintergrundinformationen zum Krankheitsbild.	,000	1,00
9. Die Unterscheidung zwischen grundlegenden Lerninhalten und ergänzendem Spezialwissen wird deutlich.	,073	,804
10. Eine ausführliche Einführung in das Programm ist vorhanden.	,240	,408
11. Das Programm bietet an den richtigen Stellen ausreichende Zusammenfassungen.	,120	,683

Motivation

Frage	m w	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rangsumme
12. Das Computerprogramm ist eine wichtige Ergänzung des Lehrbuchs.	8 6	4,00 3,17	1,31 ,98	,46 ,40	9,06 5,42	72,50 32,50
13. Das am Einzelfall orientierte Vorgehen regt zum Mitdenken an.	8 6	4,50 4,83	1,41 ,41	,50 ,17	7,56 7,42	60,50 44,50
14. Ich bin durch das Programm motiviert worden, mehr über das bearbeitete Krankheitsbild zu erfahren.	8 6	4,13 3,67	1,36 ,82	,48 ,33	8,75 5,83	70,00 35,00
15. Die enge Anlehnung an einen Patientenfall war für mich hilfreich.	8 6	4,00 4,67	1,60 ,52	,57 ,21	7,13 8,00	57,00 48,00
16. Das Programm bietet eine gute Vorbereitung auf die spätere Praxis.	8 6	3,38 3,17	1,19 1,17	,42 ,48	8,00 9,83	64,00 41,00
17. Mein Interesse an weiteren fallbasierten Lernprogrammen ist geweckt worden.	8 6	4,13 4,50	1,46 ,84	,52 ,34	7,25 7,83	58,00 47,00
18. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe derartig gestalteter Programme gut vermitteln.	8 6	4,25 3,83	1,39 ,75	,49 ,31	8,81 5,75	70,50 34,50

Motivation

Frage	Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
12	11,500	-1,670	,095	,108
13	23,500	-,106	,916	,950
14	14,000	-1,358	,174	,228
15	21,000	-,454	,650	,755

16	20,000	-,536	,592	,662
17	22,000	-,302	,763	,852
18	13,500	-1,448	,148	,181

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Motivation

Frage	Punktbiserialer Rangkorrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
12. Das Computerprogramm ist eine wichtige Ergänzung des Lehrbuchs.	-,463	,095
13. Das am Einzelfall orientierte Vorgehen regt zum Mitdenken an.	-,029	,921
14. Ich bin durch das Programm motiviert worden, mehr über das bearbeitete Krankheitsbild zu erfahren.	-,377	,184
15. Die enge Anlehnung an einen Patientenfall war für mich hilfreich.	,126	,668
16. Das Programm bietet eine gute Vorbereitung auf die spätere Praxis.	-,149	,612
17. Mein Interesse an weiteren fallbasierten Lernprogrammen ist geweckt worden.	,084	,776
18. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe derartig gestalteter Programme gut vermitteln.	-,401	,155

Abbildungen

Frage	m w	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rangsumme
19. Die reichhaltige Nutzung bildgebender Verfahren bietet einen guten Einstieg in die Thematik.	8 6	4,25 4,67	1,49 ,52	,53 ,21	7,50 7,50	60,00 45,00
20. Die gezeigten Videoclips sind sehr hilfreich.	8 6	4,00 4,50	1,60 ,55	,57 ,22	7,50 7,50	60,00 45,00
21. Es werden ausreichend viele Filme und Abbildungen verwendet.	8 6	3,00 1,67	1,41 1,21	,50 ,49	9,00 5,50	72,00 33,00
22. Die Filme und Abbildungen sind ausreichend erläutert worden.	8 6	3,25 3,67	1,49 1,51	,53 ,61	6,88 8,33	55,00 50,00
23. Das medizinisch Wesentliche läßt sich auf den Grafiken/Videos gut erkennen.	8 6	3,13 3,67	1,13 1,03	,40 ,42	6,69 8,58	53,50 51,50

Abbildungen

Frage	Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
19	24,00	,000	1,000	1,000
20	24,000	,000	1,000	1,000
21	12,000	-1,628	,104	,142
22	19,000	-,662	,508	,573
23	17,500	-,902	,367	,414

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Abbildungen

Frage	Punktbiserialer Rangkorrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
19. Die reichhaltige Nutzung bildgebender Verfahren bietet einen guten Einstieg in die Thematik.	,000	1,00
20. Die gezeigten Videoclips sind sehr hilfreich.	,000	1,00
21. <i>Es werden ausreichend viele Filme und Abbildungen verwendet.</i>	-,452	,105
22. Die Filme und Abbildungen sind ausreichend erläutert worden.	,184	,530
23. <i>Das medizinisch Wesentliche lässt sich auf den Grafiken/Videos gut erkennen.</i>	,250	,388

Text

Frage	m w	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rangsumme
24. Die Schrift ist gut lesbar.	8 6	5,00 5,00	,00 ,00	,00 ,00	7,50 7,50	60,00 45,00
25. <i>Die Sachtexte sind ausführlich genug formuliert.</i>	8 6	3,13 3,83	1,81 1,17	,64 ,48	6,88 8,33	55,00 50,00
26. Die Instruktionen sind gut verständlich.	8 6	4,75 4,17	,71 1,33	,25 ,54	8,19 6,58	65,50 39,50
27. Die medizinischen Befunde sind exakt beschrieben.	8 6	4,75 4,67	,46 ,52	,16 ,21	7,75 7,17	62,00 43,00
28. <i>Die gegebenen medizinischen Erläuterungen sind ausreichend informativ.</i>	8 6	3,8 3,67	,99 1,51	,35 ,61	7,56 7,42	60,50 44,50

Text

Frage	Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
24	24,000	,000	1,000	1,000
25	19,000	-,671	,502	,573
26	18,500	-,990	,322	,491
27	22,000	-,329	,742	,852
28	23,500	-,068	,946	,950

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Text

Frage	Punktbiserialer Rangkorrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
24. Die Schrift ist gut lesbar.	--	--
25. <i>Die Sachtexte sind ausführlich genug formuliert.</i>	,186	,524
26. Die Instruktionen sind gut verständlich.	-,275	,342
27. Die medizinischen Befunde sind exakt beschrieben.	-,091	,756
28. <i>Die gegebenen medizinischen Erläuterungen sind ausreichend informativ.</i>	-,019	,949

Programmbedienung

Frage	m w	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rangsumme
29. Die Einführung in die Bedienung des Programms ist gut verständlich.	8 6	4,88 4,67	,35 ,82	,13 ,33	7,69 7,25	62,50 43,50
30. Der Wechsel zwischen "Patientenfall", "Lehrbuch" und "Akte" wird leicht	8 6	4,75 3,83	,46 1,33	,16 ,54	8,63 6,00	69,00 36,00

gemacht.						
31. Ein Überblick über das gesamte Lernprogramm ist nicht erforderlich.	8 6	1,88 1,83	1,13 1,17	,40 ,48	7,56 7,42	60,50 44,50
32. Die "Tutor"- und "Experten"-Kommentare sind hinreichend ausführlich formuliert.	8 6	2,75 2,83	1,58 1,60	,56 ,65	7,44 7,58	59,50 45,50
33. Die Anordnung der Bedienungselemente ist übersichtlich.	8 6	4,00 4,33	1,41 1,21	,50 ,49	7,25 7,83	58,00 47,00
34. Die verschiedenen Programmbereiche (Lehrbuch, Patientenebene, Akte) lassen sich durch ihr Design gut voneinander unterscheiden.	8 6	4,00 4,17	,93 1,33	,33 ,54	7,06 8,08	56,50 48,50

Programmbedienung

Frage	Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
29	22,500	-,318	,751	,852
30	15,000	-1,358	,174	,282
31	23,500	-,070	,944	,950
32	23,500	-,067	,946	,950
33	22,000	-,303	,762	,852
34	20,500	-,489	,625	,662

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Programmbedienung

Frage	Punktbiserialer Rangkorrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
29. Die Einführung in die Bedienung des Programms ist gut verständlich.	-,088	,764
30. Der Wechsel zwischen "Patientenfall", "Lehrbuch" und "Akte" wird leicht gemacht.	-,377	,184
31. Ein Überblick über das gesamte Lernprogramm ist nicht erforderlich.	-,019	,948
32. Die "Tutor"- und "Experten"-Kommentare sind hinreichend ausführlich formuliert.	,019	,950
33. Die Anordnung der Bedienungselemente ist übersichtlich.	,084	,775
34. Die verschiedenen Programmbereiche (Lehrbuch, Patientenebene, Akte) lassen sich durch ihr Design gut voneinander unterscheiden.	,136	,644

Lernerfolg

Frage	m w	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
35. Die Fragen des Lernprogramms sind in ihrer Schwierigkeit angemessen.	8 6	3,75 4,67	1,75 ,52	,62 ,21	6,75 8,50	54,00 51,00
36. Es werden genügend medizinische Informationen vermittelt, um an den entsprechenden Stellen eigene ärztliche Entscheidungen treffen zu können..	8 6	3,63 3,83	1,41 ,75	,50 ,31	7,44 7,58	59,50 45,50
37. Ich habe das Wissen aus allen drei Ebenen behalten.	8 6	3,13 2,67	1,13 1,21	,40 ,49	8,13 6,67	65,00 40,00
38. Das Wissen aus dem Lehrbuch konnte ich mir gut merken.	8 6	3,38 3,50	1,19 1,38	,42 ,56	7,38 7,67	59,00 46,00
39. Es machte mir Spaß, an den entsprechenden Stellen Entscheidungen treffen zu können.	8 6	4,50 4,33	1,41 1,03	,50 ,42	8,00 6,83	64,00 41,00

40. Trotz der ausführlichen Darstellung eines bestimmten Patientenfalls habe ich genug über den Krankheitsverlauf bei anderen Patienten erfahren.	8 6	3,25 3,33	1,67 1,03	,59 ,42	7,31 7,75	58,50 46,50
41. Durch das Programm ist nach meiner Einschätzung ein großer Lernerfolg erreichbar.	8 6	4,13 3,50	1,46 1,05	,52 ,43	8,69 5,92	69,50 35,50
42. Der Verlauf einer vollständigen Patientenbehandlung ist im Programm angemessen dargestellt.	8 6	3,63 4,00	1,51 ,63	,53 ,26	7,38 7,67	59,00 46,00
43. Es muß nicht die Möglichkeit gegeben werden, den Lernerfolg abschließend überprüfen zu können.	8 6	1,38 1,67	,52 ,52	,18 ,21	6,63 8,67	53,00 52,00

Lernerfolg

Frage	Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
35	18,000	-,871	,384	,491
36	23,500	-,067	,946	,940
37	19,000	-,671	,502	,573
38	23,000	-,133	,894	,950
39	20,000	-,720	,471	,662
40	22,500	-,199	,842	,852
41	14,500	-1,289	,197	,228
42	23,000	-,136	,892	,950
43	17,000	-1,041	,298	,414

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Lernerfolg

Frage	Punktbiserialer Rangkorrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
35. Die Fragen des Lernprogramms sind in ihrer Schwierigkeit angemessen.	,242	,405
36. Es werden genügend medizinische Informationen vermittelt, um an den entsprechenden Stellen eigene ärztliche Entscheidungen treffen zu können..	,019	,950
37. Ich habe das Wissen aus allen drei Ebenen behalten.	-,186	,524
38. Das Wissen aus dem Lehrbuch konnte ich mir gut merken.	,037	,901
39. Es machte mir Spaß, an den entsprechenden Stellen Entscheidungen treffen zu können.	-,200	,494
40. Trotz der ausführlichen Darstellung eines bestimmten Patientenfalls habe ich genug über den Krankheitsverlauf bei anderen Patienten erfahren.	,055	,851
41. Durch das Programm ist nach meiner Einschätzung ein großer Lernerfolg erreichbar.	-,357	,210
42. Der Verlauf einer vollständigen Patientenbehandlung ist im Programm angemessen dargestellt.	,038	,898
43. Es muß nicht die Möglichkeit gegeben werden, den Lernerfolg abschließend überprüfen zu können.	,289	,317

Interaktivität

Frage	m w	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
44. Die interaktiven Eingriffsmöglichkeiten haben mein Interesse erhöht, das Programm fortzusetzen.	8 6	4,13 4,00	1,36 1,10	,48 ,45	7,88 7,00	63,00 42,00
45. <i>Es ist nicht nötig, gelernte Inhalte auch zwischendurch überprüfen zu können.</i>	8 6	2,63 1,67	1,77 1,21	,63 ,49	8,56 6,08	68,50 36,50
46. Die Rückmeldungen nach eigenen Entscheidungen waren ausreichend.	8 6	3,25 2,67	1,49 1,21	,53 ,49	8,19 6,58	65,50 39,50
47. Es war angenehm, das Lerntempo selber bestimmen zu können.	8 6	4,38 5,00	1,41 ,00	,50 ,00	6,75 8,50	54,00 51,00
48. <i>Die Rückmeldungen auf meine Eingaben waren ansprechend.</i>	8 6	3,50 3,67	1,20 1,75	,42 ,71	7,13 8,00	57,00 48,00
49. Die Bearbeitung des Programms war sehr abwechslungsreich.	8 6	3,75 3,17	1,39 1,17	,49 ,48	8,44 6,25	67,50 37,50
50. <i>Die Instruktionen waren eindeutig genug formuliert.</i>	8 6	4,25 3,67	1,16 1,51	,41 ,61	8,13 6,67	65,00 40,00
51. <i>Die Bedienung des Programms war einfach verständlich.</i>	8 6	4,25 4,67	1,39 ,82	,49 ,33	6,94 8,25	55,50 49,50

Interaktivität

Frage	Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
44	21,000	-,418	,676	,755
45	15,500	-1,181	,238	,282
46	18,500	-,744	,457	,491
47	18,000	-1,271	,204	,491
48	21,000	-,400	,689	,755
49	16,500	-,996	,319	,345
50	19,000	-,720	,472	,573
51	19,500	-,729	,466	,573

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Interaktivität

Frage	Punktbiserialer Rang- korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
44. Die interaktiven Eingriffsmöglichkeiten haben mein Interesse erhöht, das Programm fortzusetzen.	-,116	,693
45. <i>Es ist nicht nötig, gelernte Inhalte auch zwischendurch überprüfen zu können.</i>	-,327	,253
46. Die Rückmeldungen nach eigenen Entscheidungen waren ausreichend.	-,206	,479
47. Es war angenehm, das Lerntempo selber bestimmen zu können.	,353	,216
48. <i>Die Rückmeldungen auf meine Eingaben waren ansprechend.</i>	,111	,706
49. Die Bearbeitung des Programms war sehr abwechslungsreich.	-,276	,339
50. <i>Die Instruktionen waren eindeutig genug formuliert.</i>	-,200	,494
51. <i>Die Bedienung des Programms war einfach verständlich.</i>	,202	,488

Fragen zum Verlauf

Frage	m w	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
52. Ich habe die Möglichkeit, mir individuell einen Weg durch das Programm zu suchen, genutzt.	8 6	4,88 5,00	,35 ,00	,13 ,00	7,13 8,00	57,00 48,00
53. Die Bearbeitung des Programms war insgesamt wenig anstrengend.	8 6	4,00 4,50	1,41 ,55	,50 ,22	7,13 8,00	57,00 48,00
54. Ich bin den meisten Vorschlägen des Programms für die jeweilige Seitenfortsetzung gefolgt.	8 6	4,25 3,00	,89 1,41	,31 ,58	9,13 5,33	73,00 32,00
55. Ich habe für das Programm so viel Zeit gebraucht wie erwartet	8 6	3,50 4,50	1,60 1,22	,57 ,50	6,19 9,25	49,50 55,50
56. Ich habe häufig auf die Ebene des "Lehrbuchs" gewechselt.	8 6	3,25 2,83	1,49 1,60	,53 ,65	8,00 6,83	64,00 41,00
57. Ich habe häufig auf die Ebene der "Patientenakte" gewechselt.	8 6	2,88 2,17	1,55 1,17	,55 ,48	8,31 6,42	66,50 38,50
58. Eine Arbeitssitzung von ca. 2 Stunden reicht aus, um einen Patientenfall vollständig durchzuarbeiten.	8 6	4,50 4,17	1,41 1,60	,50 ,65	8,06 6,75	64,50 40,50
59. Ich habe mehrmals im "Patientenfall" vor- und zurückgeblättert.	8 6	2,88 3,17	1,64 1,60	,58 ,65	7,13 8,00	57,00 48,00

Fragen zum Verlauf

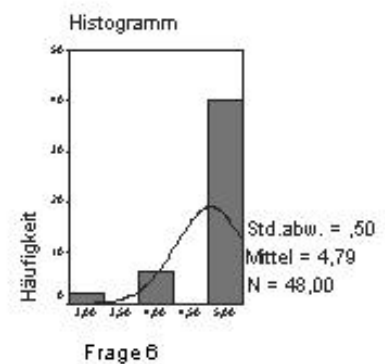
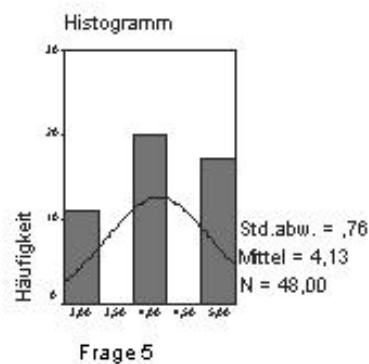
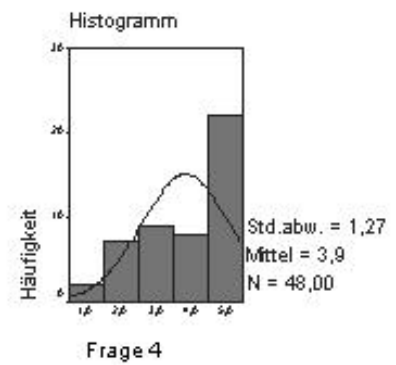
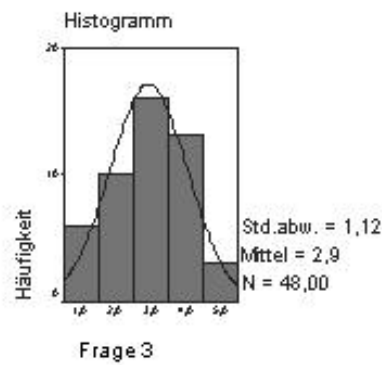
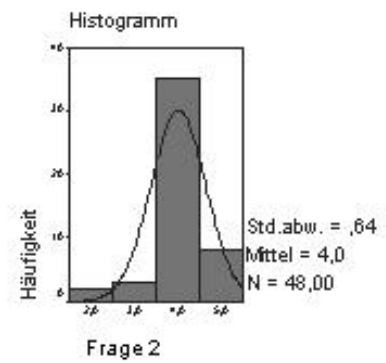
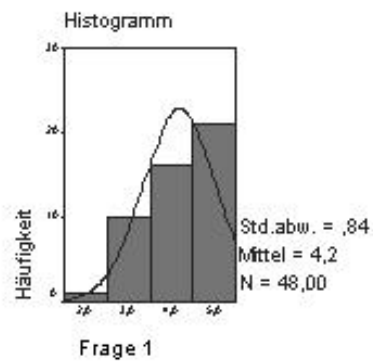
Frage	Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
52	21,000	-,866	,386	,755
53	21,000	-,424	,671	,755
54	11,000	-1,745	,081	,108
55	13,500	-1,511	,131	,181
56	20,000	-,526	,599	,662
57	17,500	-,863	,388	,414
58	19,500	-,810	,418	,573
59	21,000	-,397	,691	,755

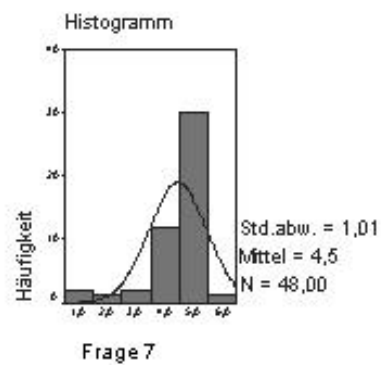
(a) nicht für Bindungen korrigiert

Fragen zum Verlauf

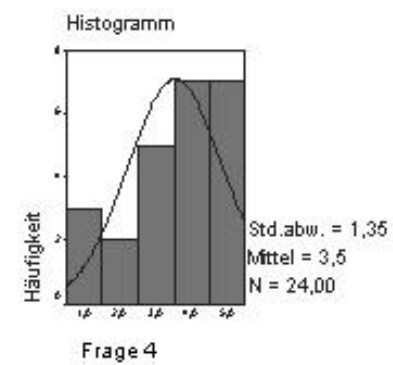
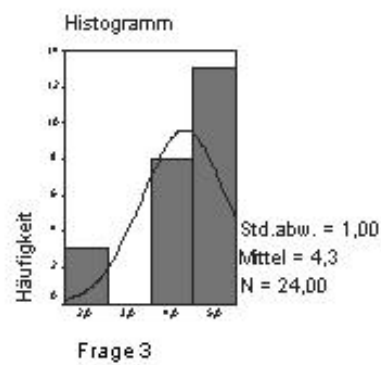
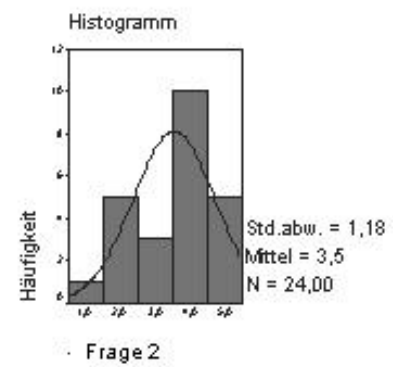
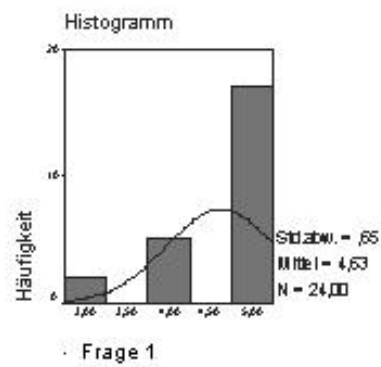
Frage	Punktbiserialer Rang- korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
52. Ich habe die Möglichkeit, mir individuell einen Weg durch das Programm zu suchen, genutzt.	,240	,408
53. Die Bearbeitung des Programms war insgesamt wenig anstrengend.	,118	,689
54. Ich bin den meisten Vorschlägen des Programms für die jeweilige Seitenfortsetzung gefolgt.	-,484	,080
55. Ich habe für das Programm so viel Zeit gebraucht wie erwartet	,419	,136
56. Ich habe häufig auf die Ebene des "Lehrbuchs" gewechselt.	-,146	,619
57. Ich habe häufig auf die Ebene der "Patientenakte" gewechselt.	-,239	,410
58. Eine Arbeitssitzung von ca. 2 Stunden reicht aus, um einen Patientenfall vollständig durchzuarbeiten.	-,225	,440
59. Ich habe mehrmals im "Patientenfall" vor- und zurückgeblättert.	,110	,708

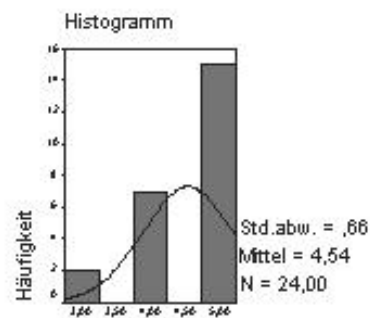
Anhang 10: Histogramme zur Überprüfung der Daten der summativen Evaluation auf Normalverteilung



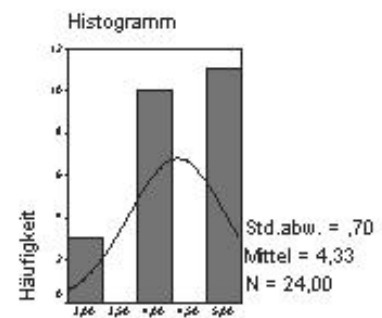


Inhalte des Programms

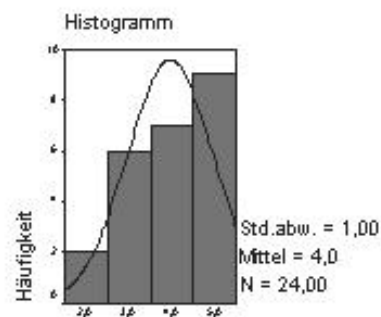




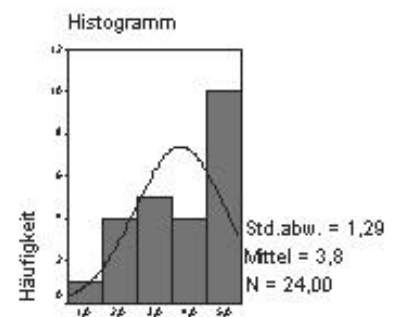
Frage 5



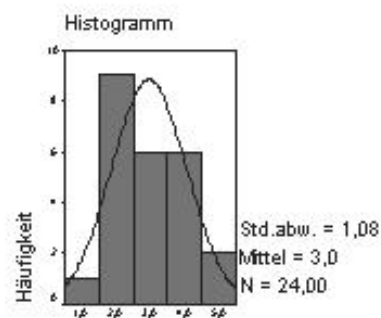
Frage 6



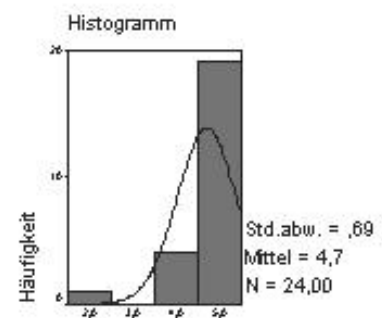
Frage 7



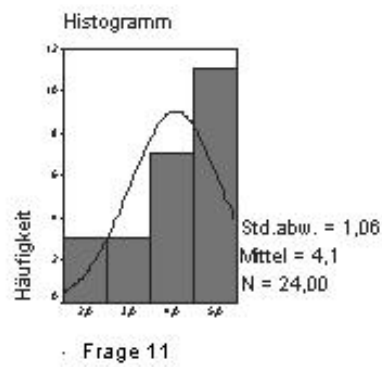
Frage 8



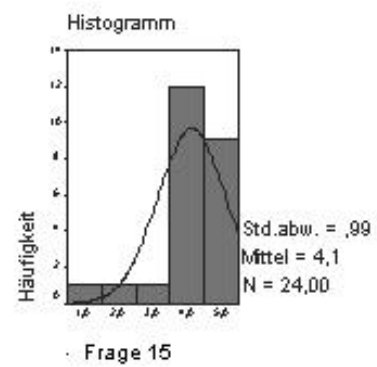
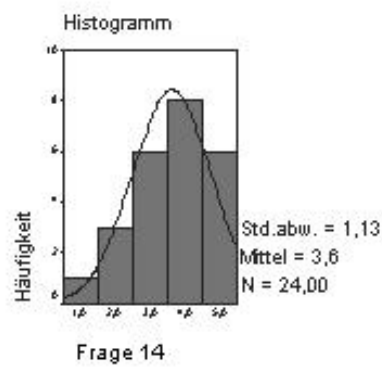
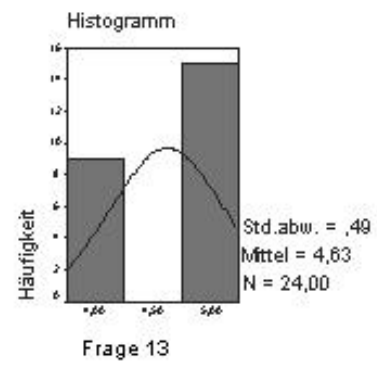
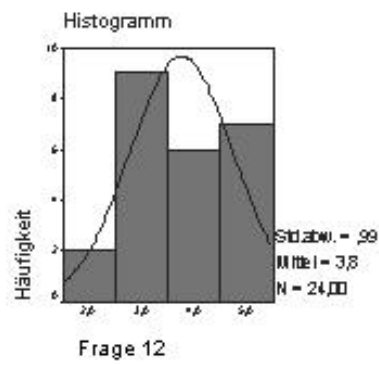
Frage 9

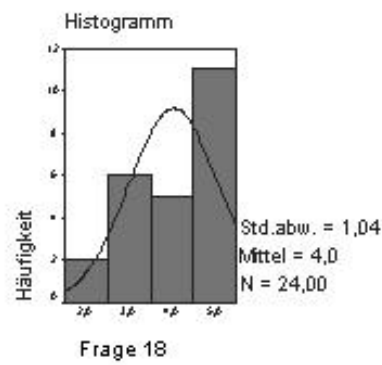
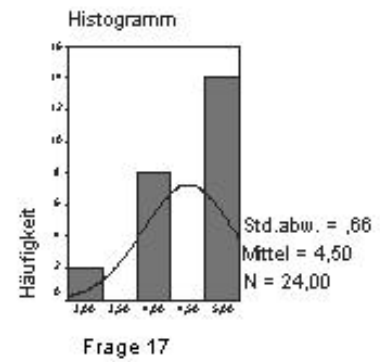
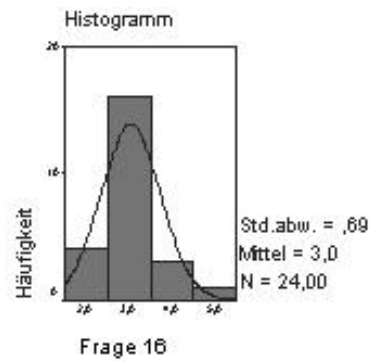


Frage 10

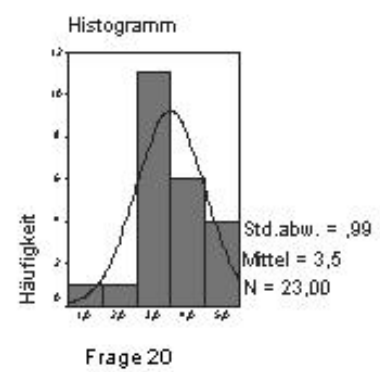
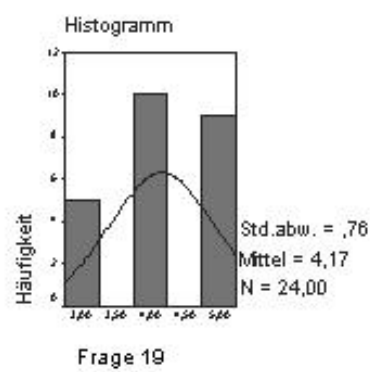


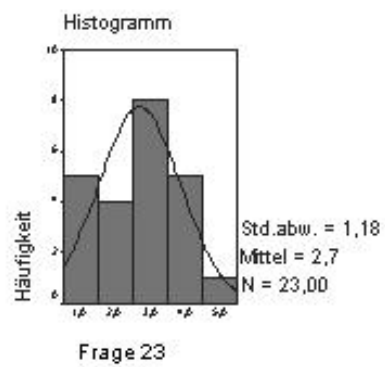
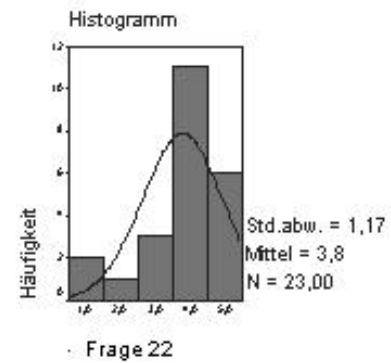
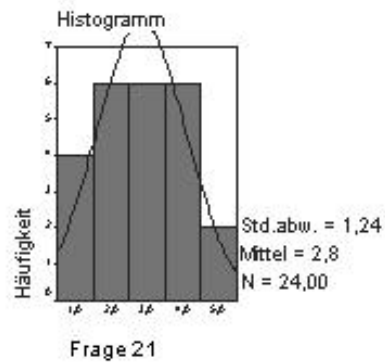
Motivation



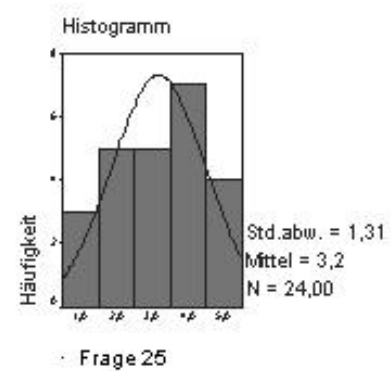
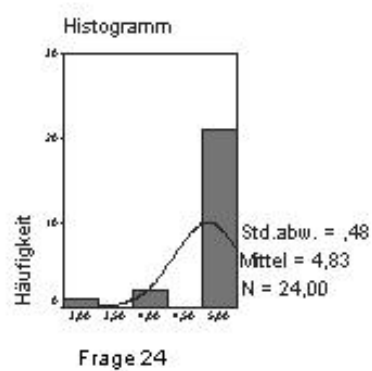


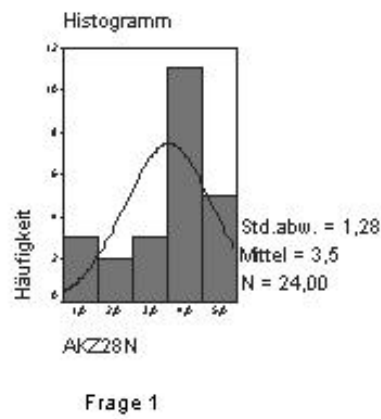
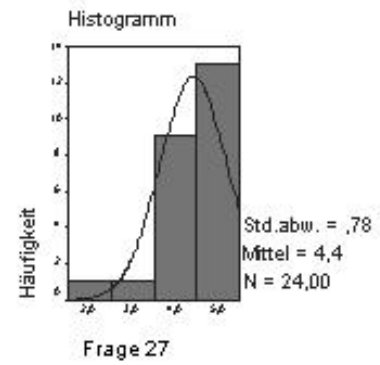
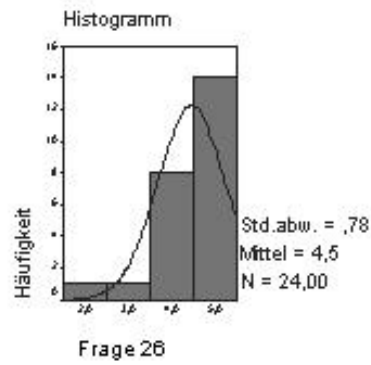
Abbildungen



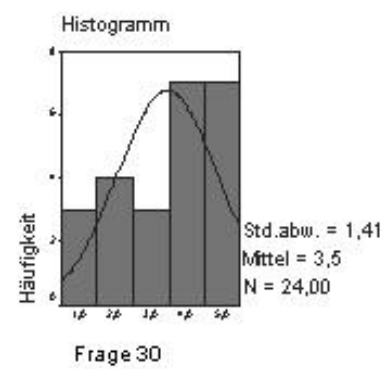
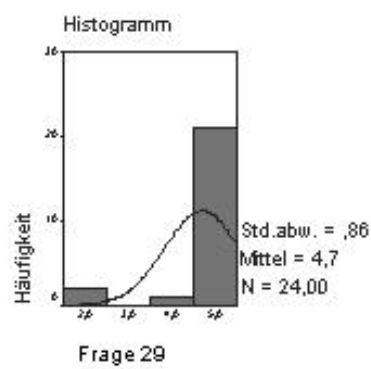


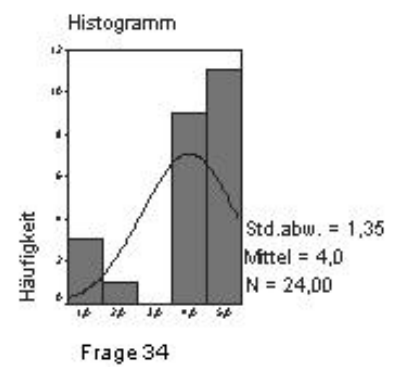
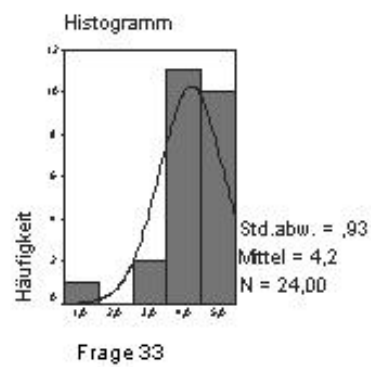
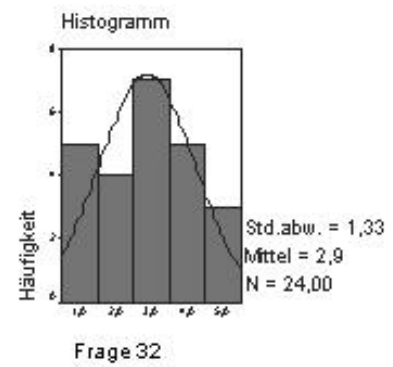
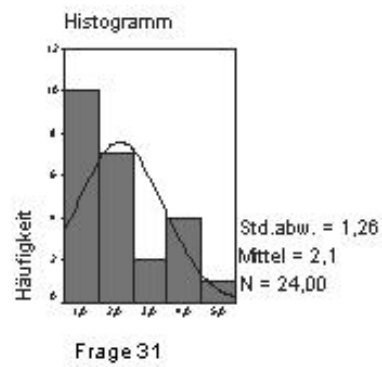
Text



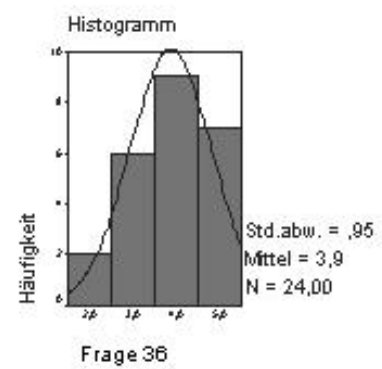
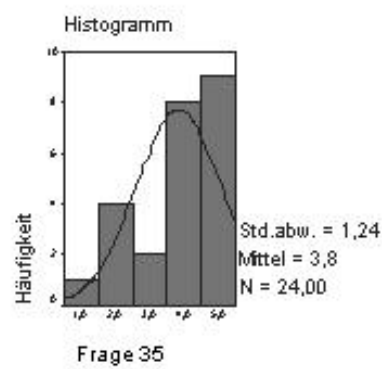


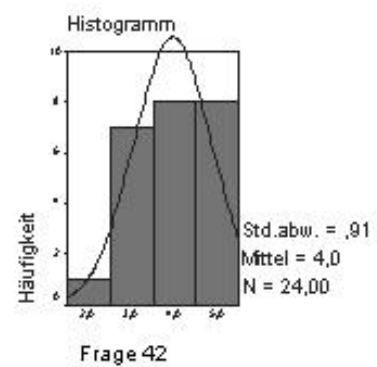
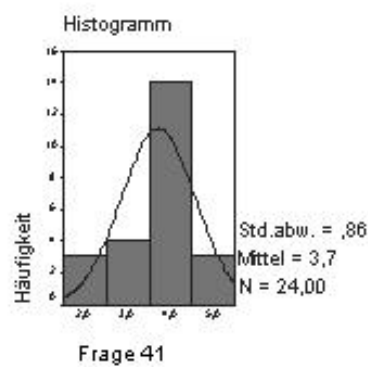
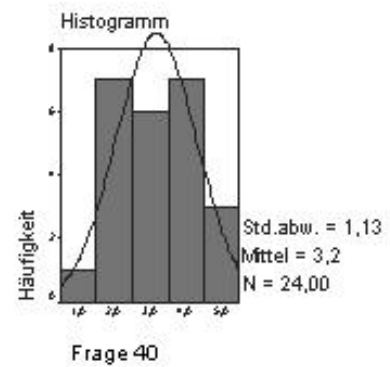
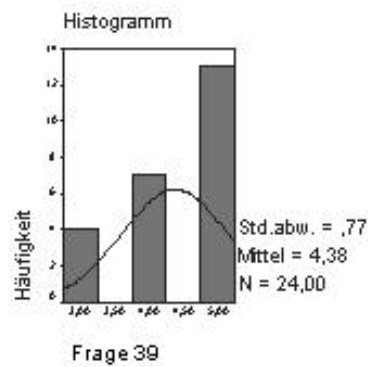
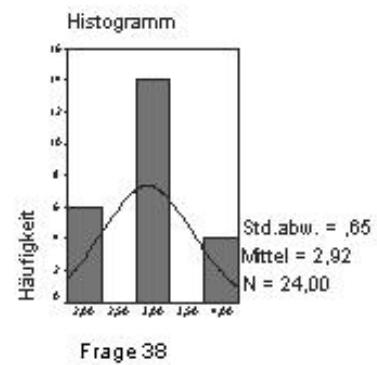
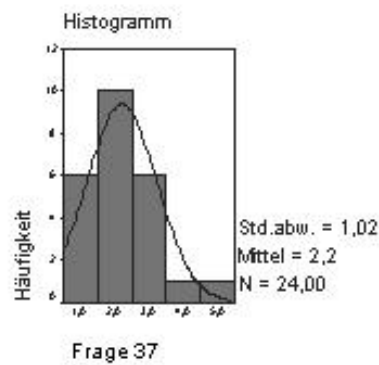
Programmbedienung

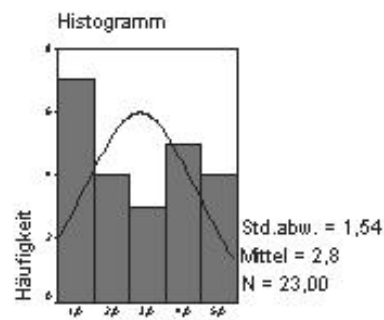




Lernerfolg

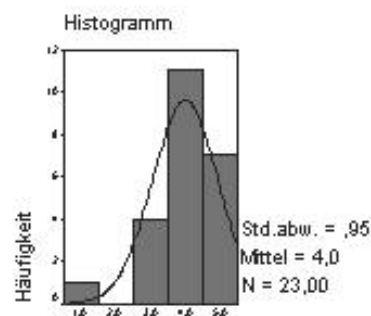




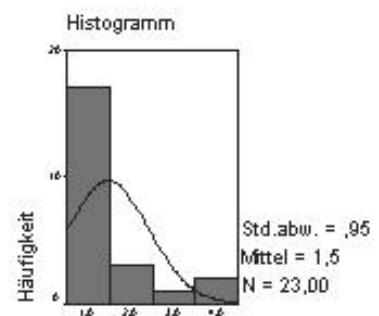


Frage 43

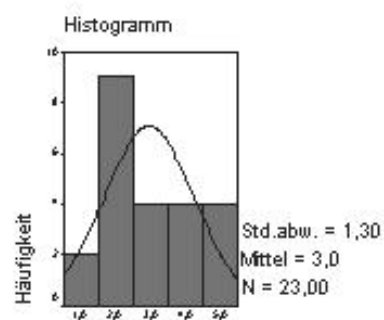
Interaktivität



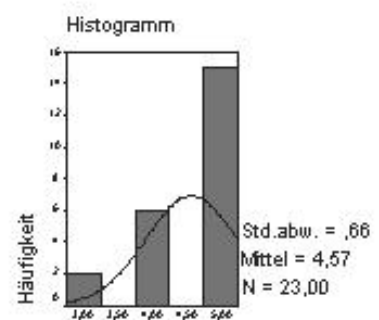
Frage 44



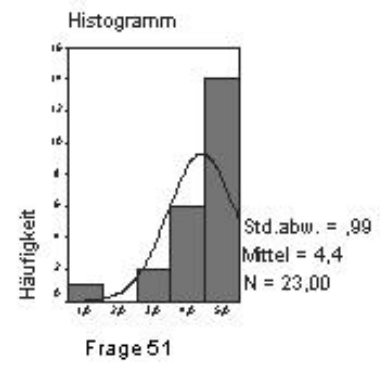
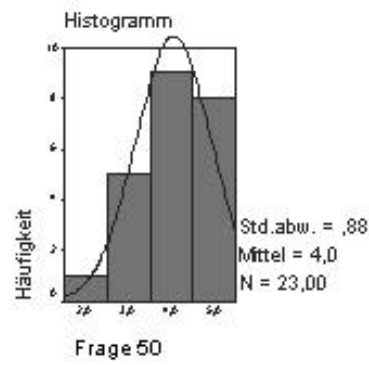
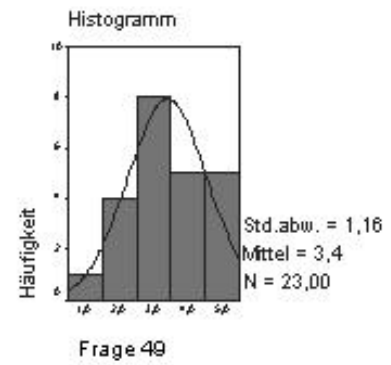
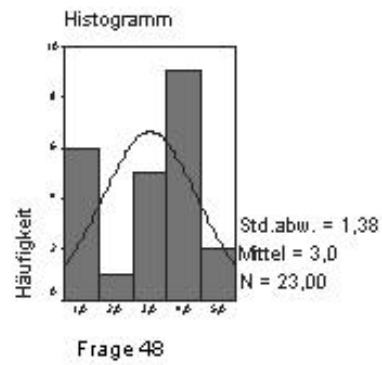
Frage 45



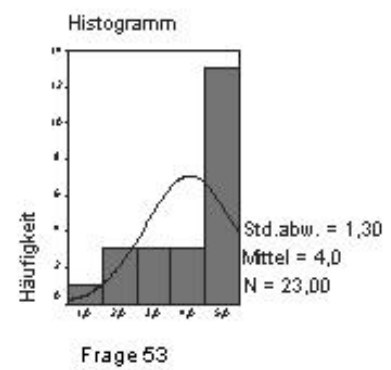
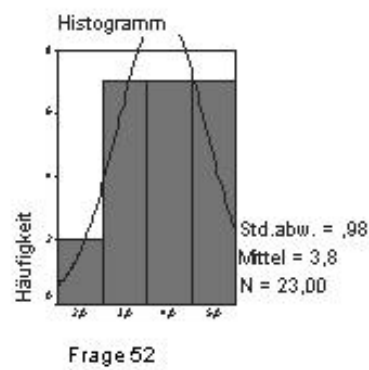
Frage 46

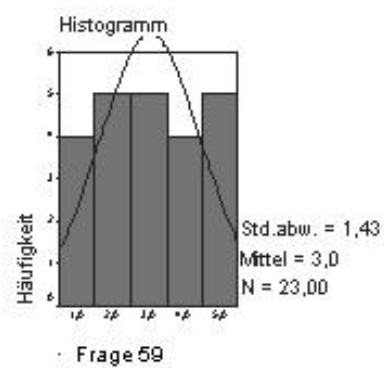
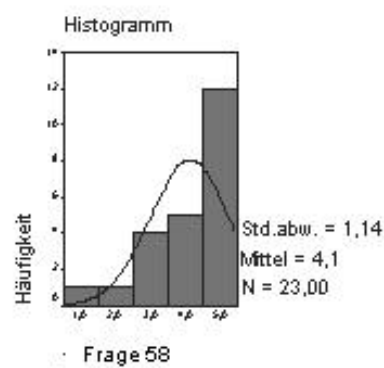
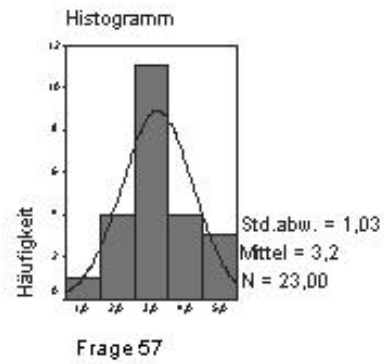
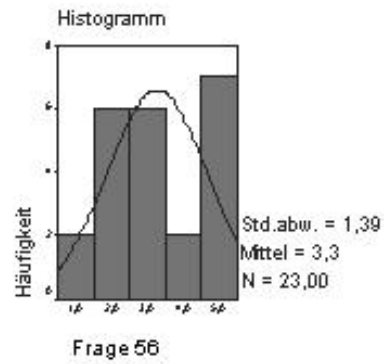
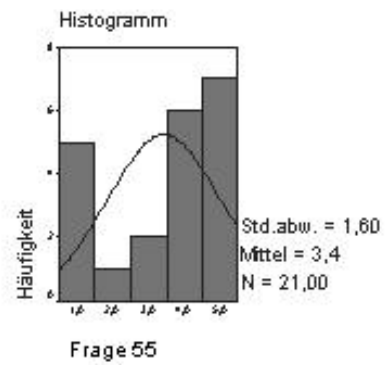
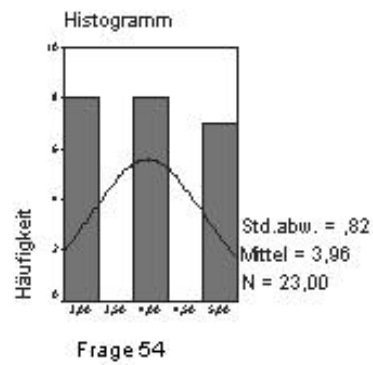


Frage 47

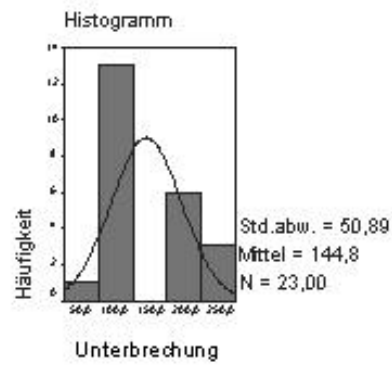
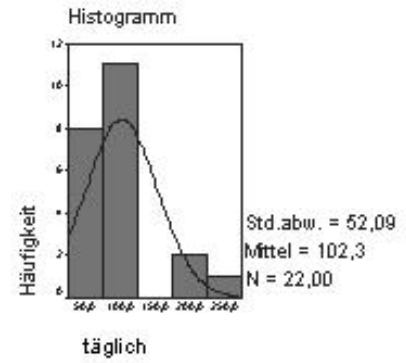
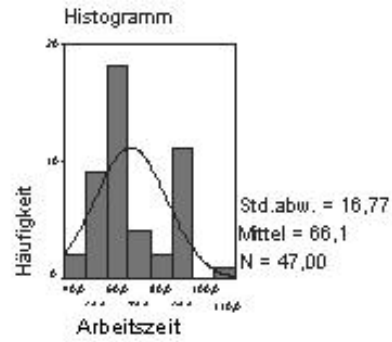


Fragen zum Verlauf

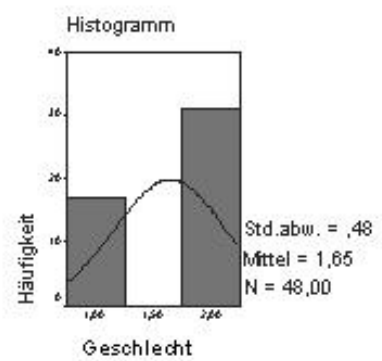
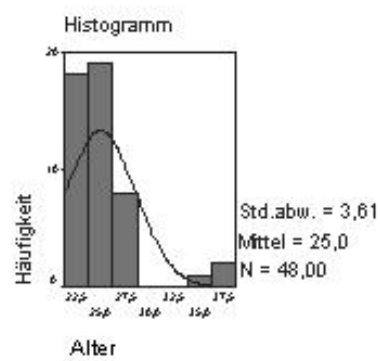


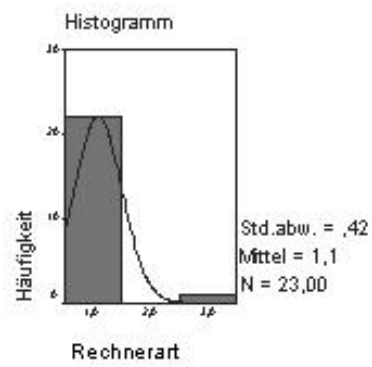
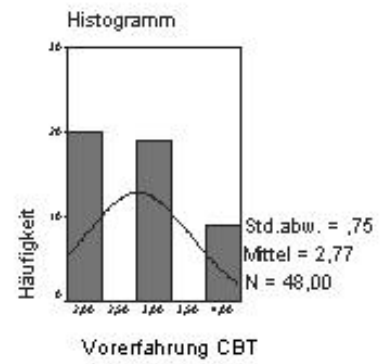
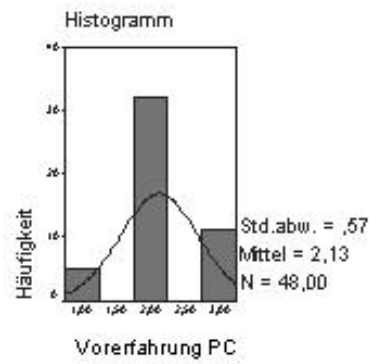


Arbeitszeiten



Demographische Daten





Anhang 11: Auswertung der Daten des gruppenspezifischen Vergleichs von Probanden, die das Computer-Lernprogramm bearbeitet und die Vorlesung ‚Allgemeine Chirurgie‘ besucht haben, und Probanden, die das Computer-Lernprogramm bearbeitet und an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

Bei kursiv dargestellten Fragen handelt es sich um Items mit ursprünglich negativer Ladung, deren Daten für die Auswertung umgepolt worden sind.

Einstellungsfragebogen

Frage	Gruppe1 Gruppe2	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
1. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe computerbasierter Lernprogramme gut darstellen.	17 7	4,00 3,71	,79 ,95	,19 ,36
2. <i>Die Bearbeitung fallbasierter Computer-Lernprogramme ermöglicht einen großen Lernerfolg.</i>	17 7	4,18 3,86	,39 ,69	9,53 ,26
3. <i>In fallbasierten Lernprogrammen kann die Behandlung von Patienten in ausreichendem Maße simuliert werden.</i>	17 7	3,06 2,43	,97 ,79	,23 ,30
4. Die eigenständige Bearbeitung eines fiktiven Patienten am Computer ermöglicht einen ersten Einblick in die spätere Praxis des Arztes.	17 7	4,06 3,29	1,25 1,70	,30 ,64
5. Fallbasierte Computer-Lernprogramme bieten eine gute Möglichkeit, um die Problematik von Diagnosefindung und Therapieentscheidung zu vermitteln.	17 7	4,24 3,71	,66 ,76	,16 ,29
6. <i>Ein fallbasiertes Computer-Lernprogramm kann den Unterricht am Krankenbett (bedside-teaching) nicht ersetzen.</i>	17 7	4,76 4,71	,56 ,76	,14 ,29
7. Ein großer Vorteil computerbasierter Lernprogramme besteht in der Präsentation medizinischer Videos und Abbildungen.	17 7	4,35 3,71	,70 1,60	,17 ,61

Zeile 1 pro Frage: Probanden, die die Vorlesung besucht haben

Zeile 2 pro Frage: Probanden, die an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

Einstellungsfragebogen

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzinter- vall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifi- kanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standard- fehler der Differenz	Untere	Obere
1	1,163	,293	,701	9,607	,500	,29	,41	-,63	1,20
2	1,955	,176	1,150	7,658	,285	,32	,28	-,33	,96
3	,298	,591	1,665	13,776	,119	,63	,38	-,18	,144
4	1,067	,313	1,086	8,784	,306	,77	,71	-,84	2,39
5	,197	,662	1,588	10,041	,143	,52	,33	-,21	,125
6	,268	,610	,159	8,873	,877	5,04	,32	-,67	,77
7	8,103	,009	1,014	6,968	,344	,64	,63	-,85	2,13

Einstellungsfragebogen

Frage	Punktbiserialer Korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
1. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe computerbasierter Lernprogramme gut darstellen.	-,160	,455
2. Die Bearbeitung fallbasierter Computer-Lernprogramme ermöglicht einen großen Lernerfolg.	-,294	,163
3. In fallbasierten Lernprogrammen kann die Behandlung von Patienten in ausreichendem Maße simuliert werden.	-,309	,142
4. Die eigenständige Bearbeitung eines fiktiven Patienten am Computer ermöglicht einen ersten Einblick in die spätere Praxis des Arztes.	-,256	,228
5. Fallbasierte Computer-Lernprogramme bieten eine gute Möglichkeit, um die Problematik von Diagnosefindung und Therapieentscheidung zu vermitteln.	-,337	,107
6. Ein fallbasiertes Computer-Lernprogramm kann den Unterricht am Krankenbett (bedside-teaching) nicht ersetzen.	-,039	,858
7. Ein großer Vorteil computerbasierter Lernprogramme besteht in der Präsentation medizinischer Videos und Abbildungen.	-,283	,181

Inhalte des Programms

Frage	Gruppe1 Gruppe2	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
1. Ich habe genügend Informationen zum Krankheitsbild erhalten.	17 7	4,53 4,86	,72 ,38	,17 ,14
2. Das Programm enthält hinreichend viele Detailinformationen..	17 7	3,94 2,57	,83 1,40	,20 ,53
3. Das Programm vermittelt das Fachwissen auf einem angemessenen Niveau.	17 7	4,29 4,29	,99 1,11	,24 ,42
4. Wichtige Fachbegriffe wurden ausreichend erläutert.	17 7	3,71 3,14	1,21 1,68	,29 ,63
5. Die Bearbeitung des Falls war nicht zu schwierig.	17 7	4,53 4,57	,62 ,79	,15 ,30
6. Im Programm sind alle wichtigen Teile des Basiswissens zum Krankheitsbild enthalten.	17 7	4,35 4,29	,70 ,76	,17 ,29
7. Die Problematik der Diagnose- und Therapieentscheidung ist gut herausgearbeitet worden.	17 7	4,18 3,43	,88 1,13	,21 ,43
8. Die "Lehrbuchebe" bietet genügend Hintergrundinformationen zum Krankheitsbild.	17 7	3,94 3,29	1,09 1,70	,26 ,64
9. Die Unterscheidung zwischen grundlegenden Lerninhalten und ergänzendem Spezialwissen wird deutlich.	17 7	3,12 2,57	1,11 ,98	,27 ,37
10. Eine ausführliche Einführung in das Programm ist vorhanden.	17 7	4,76 4,57	,44 1,13	,11 ,43
11. Das Programm bietet an den richtigen Stellen ausreichende Zusammenfassungen.	17 7	4,12 4,00	,99 1,29	,24 ,49

Zeile 1 pro Frage: Probanden, die die Vorlesung besucht haben

Zeile 2 pro Frage: Probanden, die an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

Inhalte des Programms

Frage	Levene-Test		T-Test für die Mittelwertgleichheit					95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
1	6,108	,022	-1,456	20,275	,161	-,33	,23	-,80	,14
2	3,630	,070	2,425	7,795	,042	1,37	,56	6,10	2,68
3	,059	,810	,017	10,104	,986	8,40	,48	-1,07	1,08
4	,994	,330	,806	8,713	,442	,56	,70	-1,02	2,15
5	,177	,678	-,126	9,280	,902	-4,20	,33	-,79	,71
6	,000	,983	,202	10,519	,844	6,72	,33	-,67	,80
7	,784	,386	1,561	9,155	,152	,75	,48	-,33	1,83
8	4,723	,041	,942	8,097	,374	,66	,70	-,95	2,26
9	,685	,417	1,196	12,756	,254	,55	,46	-,44	1,54
10	3,197	,088	,438	6,748	,675	,19	,44	-,86	1,25
11	2,472	,130	,216	9,075	,834	,12	,54	-1,11	,135

Inhalte des Programms

Frage	Punktbiserialer Korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
1. Ich habe genügend Informationen zum Krankheitsbild erhalten.	,235	,209
2. Das Programm enthält hinreichend viele Detailinformationen..	-,540	,007
3. Das Programm vermittelt das Fachwissen auf einem angemessenen Niveau.	-,004	,986
4. Wichtige Fachbegriffe wurden ausreichend erläutert.	-,194	,365
5. Die Bearbeitung des Falls war nicht zu schwierig.	,030	,891
6. Im Programm sind alle wichtigen Teile des Basiswissens zum Krankheitsbild enthalten.	-,044	,857
7. Die Problematik der Diagnose- und Therapieentscheidung ist gut herausgearbeitet worden.	-,348	,096
8. Die "Lehrbuchebe" bietet genügend Hintergrundinformationen zum Krankheitsbild.	-,235	,269
9. Die Unterscheidung zwischen grundlegenden Lerninhalten und ergänzendem Spezialwissen wird deutlich.	-,234	,271
10. Eine ausführliche Einführung in das Programm ist vorhanden.	-,130	,545
11. Das Programm bietet an den richtigen Stellen ausreichende Zusammenfassungen.	-,052	,811

Motivation

Frage	Gruppe1 Gruppe2	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
12. Das Computerprogramm ist eine wichtige Ergänzung des Lehrbuchs.	17 7	4,00 3,14	1,00 ,69	,24 ,26
13. Das am Einzelfall orientierte Vorgehen regt zum Mitdenken an.	17 7	4,65 4,57	,49 ,53	,12 ,20
14. Ich bin durch das Programm motiviert worden, mehr über das bearbeitete Krankheitsbild zu erfahren.	17 7	3,88 3,00	,99 1,29	,24 ,49
15. Die enge Anlehnung an einen Patientenfall war	17	4,12	1,17	,28

<i>für mich hilfreich.</i>	7	4,14	,38	,14
16. Das Programm bietet eine gute Vorbereitung auf die spätere Praxis.	17	3,12	,70	,17
	7	2,86	,69	,26
17. Mein Interesse an weiteren fallbasierten Lernprogrammen ist geweckt worden.	17	4,65	,61	,15
	7	4,14	,69	,26
18. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe derartig gestalteter Programme gut vermitteln.	17	4,35	,93	,23
	7	3,29	,95	,36

Zeile 1 pro Frage: Probanden, die die Vorlesung besucht haben

Zeile 2 pro Frage: Probanden, die an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

Motivation

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
12	2,151	,157	2,407	16,294	,028	,86	,36	,10	1,61
13	,321	,577	,322	10,451	,754	7,56	,23	-,44	,60
14	,105	,749	1,622	9,075	,139	,88	,54	-,35	2,11
15	3,570	,072	-,080	21,477	,937	-2,52	,32	-,68	,63
16	,069	,795	,838	11,343	,419	,26	,31	-,42	,94
17	,003	,959	1,684	10,041	,123	,50	,30	-,16	1,17
18	,081	,778	2,513	11,029	-,029	1,07	,42	,13	2,00

Motivation

Frage	Punktbiserialer Korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
12. Das Computerprogramm ist eine wichtige Ergänzung des Lehrbuchs.	-,402	,051
13. Das am Einzelfall orientierte Vorgehen regt zum Mitdenken an.	-,071	,742
14. Ich bin durch das Programm motiviert worden, mehr über das bearbeitete Krankheitsbild zu erfahren.	-,361	,083
15. Die enge Anlehnung an einen Patientenfall war für mich hilfreich.	,012	,956
16. Das Programm bietet eine gute Vorbereitung auf die spätere Praxis.	-,175	,413
17. Mein Interesse an weiteren fallbasierten Lernprogrammen ist geweckt worden.	-,335	,089
18. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe derartig gestalteter Programme gut vermitteln.	-,476	,019

Abbildungen

Frage	Gruppe1 Gruppe2	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
19. Die reichhaltige Nutzung bildgebender Verfahren bietet einen guten Einstieg in die Thematik.	17 7	4,35 3,71	,70 ,76	,17 ,29
20. Die gezeigten Videoclips sind sehr hilfreich.	16 7	3,50 3,43	1,10 ,79	,27 ,30
21. Es werden ausreichend viele Filme und Abbildungen verwendet.	17 7	2,94 2,57	,97 1,81	,23 ,69
22. Die Filme und Abbildungen sind ausreichend erläutert worden.	16 7	4,06 3,14	1,00 1,35	,25 ,51
23. Das medizinisch Wesentliche lässt sich auf den	17	3,12	1,05	,26

<i>Grafiken/Videos gut erkennen.</i>	6	3,50	,55	,22
--------------------------------------	---	------	-----	-----

Zeile 1 pro Frage: Probanden, die die Vorlesung besucht haben

Zeile 2 pro Frage: Probanden, die an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

Abbildungen

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
19	,000	,983	1,920	10,519	,082	,64	,33	-9,75	1,37
20	,777	,388	,177	15,914	,862	7,14	,40	-,79	,93
21	6,974	,015	,511	7,448	,624	,37	,72	-1,32	2,06
22	1,483	,237	1,624	9,028	,139	,92	,57	-,36	2,20
23	,638	,433	4,764	17,345	,502	1,62	,34	,90	2,33

Abbildungen

Frage	Punktbiserialer Korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
19. Die reichhaltige Nutzung bildgebender Verfahren bietet einen guten Einstieg in die Thematik.	-,389	,060
20. Die gezeigten Videoclips sind sehr hilfreich.	,034	,878
21. Es werden ausreichend viele Filme und Abbildungen verwendet.	-,139	,519
22. Die Filme und Abbildungen sind ausreichend erläutert worden.	-,371	,081
23. Das medizinisch Wesentliche lässt sich auf den Grafiken/Videos gut erkennen.	-,613	,002

Text

Frage	Gruppe1 Gruppe2	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
24. Die Schrift ist gut lesbar.	17 7	4,82 4,86	,53 ,38	,13 ,14
25. Die Sachtexte sind ausführlich genug formuliert.	17 7	3,47 2,43	1,12 1,51	,27 ,57
26. Die Instruktionen sind gut verständlich.	17 7	4,47 4,43	,80 ,79	,19 ,30
27. Die medizinischen Befunde sind exakt beschrieben.	17 7	4,47 4,29	,62 1,11	,15 ,42
28. Die gegebenen medizinischen Erläuterungen sind ausreichend informativ.	17 7	3,71 3,14	1,16 1,57	,28 ,59

Zeile 1 pro Frage: Probanden, die die Vorlesung besucht haben

Zeile 2 pro Frage: Probanden, die an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

Text

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
24	,148	,704	-,175	15,730	,863	-3,36	,19	-,44	,37
25	,800	,381	1,646	8,873	,135	1,04	,63	-,39	2,48

26	,023	,881	,118	11,417	,908	4,20	,36	-,74	,82
27	1,951	,176	,414	7,608	,691	,18	,45	-,86	1,22
28	1,327	,262	,856	8,820	,415	,56	,66	-,93	2,06

Text

Frage	Punktbiserialer Korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
24. Die Schrift ist gut lesbar.	,032	,880
25. <i>Die Sachtexte sind ausführlich genug formuliert.</i>	-,370	,075
26. Die Instruktionen sind gut verständlich.	-,025	,908
27. Die medizinischen Befunde sind exakt beschrieben.	-,111	,607
28. <i>Die gegebenen medizinischen Erläuterungen sind ausreichend informativ.</i>	-,203	,340

Programmbedienung

Frage	Gruppe1 Gruppe2	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
29. Die Einführung in die Bedienung des Programms ist gut verständlich.	17 7	4,59 5,00	1,00 ,00	,24 ,00
30. Der Wechsel zwischen "Patientenfall", "Lehrbuch" und "Akte" wird leicht gemacht.	17 7	3,59 3,14	1,28 1,77	,31 ,67
31. <i>Ein Überblick über das gesamte Lernprogramm ist nicht erforderlich.</i>	17 7	2,24 1,86	1,20 1,46	,29 ,55
32. <i>Die "Tutor"- und "Experten"-Kommentare sind hinreichend ausführlich formuliert.</i>	17 7	3,06 2,43	1,30 1,40	,31 ,53
33. <i>Die Anordnung der Bedienungselemente ist übersichtlich.</i>	17 7	4,29 4,00	,69 1,41	,17 ,53
34. <i>Die verschiedenen Programmbereiche (Lehrbuch, Patientenebene, Akte) lassen sich durch ihr Design gut voneinander unterscheiden.</i>	17 7	4,18 3,57	1,13 1,81	,27 ,69

Zeile 1 pro Frage: Probanden, die die Vorlesung besucht haben

Zeile 2 pro Frage: Probanden, die an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

Programmbedienung

Frage	Levene-Test		T-Test für die Mittelwertgleichheit					95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
29	6,046	,022	-1,692	16,000	,110	-,41	,24	-,93	,10
30	2,911	,102	,603	8,692	,562	,45	,74	-1,23	2,12
31	,009	,926	,605	9,510	,559	,38	,63	-1,02	1,78
32	,443	,513	1,025	10,521	,328	,63	,61	-,73	1,99
33	,960	,338	,525	7,194	,615	,29	,56	-1,02	1,61
34	3,539	,073	,820	8,001	,436	,61	,74	-1,10	2,31

Programmbedienung

Frage	Punktbiserialer Korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
29. Die Einführung in die Bedienung des Programms ist gut verständlich.	,223	,296
30. Der Wechsel zwischen "Patientenfall", "Lehrbuch" und "Akte" wird leicht gemacht.	-,146	,495
31. <i>Ein Überblick über das gesamte Lernprogramm</i>	-,139	,517

<i>ist nicht erforderlich.</i>		
32. Die "Tutor"- und "Experten"-Kommentare sind hinreichend ausführlich formuliert.	-,220	,301
33. Die Anordnung der Bedienungselemente ist übersichtlich.	-,147	,494
34. Die verschiedenen Programmbereiche (Lehrbuch, Patientenebene, Akte) lassen sich durch ihr Design gut voneinander unterscheiden.	-,208	,330

Lernerfolg

Frage	Gruppe1 Gruppe2	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
35. Die Fragen des Lernprogramms sind in ihrer Schwierigkeit angemessen.	17 7	3,88 3,71	1,11 1,60	,27 ,61
36. Es werden genügend medizinische Informationen vermittelt, um an den entsprechenden Stellen eigene ärztliche Entscheidungen treffen zu können..	17 7	3,88 3,86	,86 1,21	,21 ,46
37. Ich habe das Wissen aus allen drei Ebenen behalten.	17 7	2,00 2,71	,94 1,11	,23 ,42
38. Das Wissen aus dem Lehrbuch konnte ich mir gut merken.	17 7	2,94 2,86	,56 ,90	,13 ,34
39. Es machte mir Spaß, an den entsprechenden Stellen Entscheidungen treffen zu können.	17 7	4,41 4,29	,71 ,95	,17 ,36
40. Trotz der ausführlichen Darstellung eines bestimmten Patientenfalls habe ich genug über den Krankheitsverlauf bei anderen Patienten erfahren.	17 7	3,29 2,86	1,10 1,21	,27 ,46
41. Durch das Programm ist nach meiner Einschätzung ein großer Lernerfolg erreichbar.	17 7	4,00 3,00	,71 ,82	,17 ,31
42. Der Verlauf einer vollständigen Patientenbehandlung ist im Programm angemessen dargestellt.	17 7	4,18 3,43	,81 ,98	,20 ,37

Zeile 1 pro Frage: Probanden, die die Vorlesung besucht haben

Zeile 2 pro Frage: Probanden, die an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

Lernerfolg

	Levene-Test		T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzinter- vall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifi- kanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standard- fehler der Differenz	Untere	Obere
35	1,526	,230	,253	8,484	,806	,17	,66	-1,35	1,68
36	2,493	,129	,050	8,578	,961	2,52	,50	-1,12	1,17
37	,160	,693	-1,495	9,692	,167	-,71	,48	-1,78	,36
38	4,265	,051	,230	7,959	,824	8,40	,37	-,76	,93
39	1,786	,195	,316	8,913	,759	,13	,40	-,78	1,03
40	,088	,769	,822	10,332	,430	,44	,53	-,74	1,62
41	,685	,417	2,832	9,923	,018	1,00	,35	,21	1,79
42	,249	,623	1,790	9,588	,105	,75	,42	-,19	1,68

Lernerfolg

Frage	Punktbiserialer Korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
35. Die Fragen des Lernprogramms sind in ihrer Schwierigkeit angemessen.	-,063	,770
36. Es werden genügend medizinische Informationen vermittelt, um an den entsprechenden Stellen eigene ärztliche Entscheidungen treffen zu können..	-,012	,954
37. <i>Ich habe das Wissen aus allen drei Ebenen behalten.</i>	,325	,121
38. Das Wissen aus dem Lehrbuch konnte ich mir gut merken.	-,060	,782
39. Es machte mir Spaß, an den entsprechenden Stellen Entscheidungen treffen zu können.	-,076	,724
40. <i>Trotz der ausführlichen Darstellung eines bestimmten Patientenfalls habe ich genug über den Krankheitsverlauf bei anderen Patienten erfahren.</i>	-,180	,401
41. <i>Durch das Programm ist nach meiner Einschätzung ein großer Lernerfolg erreichbar.</i>	-,541	,006
42. Der Verlauf einer vollständigen Patientenbehandlung ist im Programm angemessen dargestellt.	-,382	,065

Interaktivität

Frage	Gruppe1 Gruppe2	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
44. Die interaktiven Eingriffsmöglichkeiten haben mein Interesse erhöht, das Programm fortzusetzen.	16 7	4,19 3,57	,75 1,27	,19 ,48
45. <i>Es ist nicht nötig, gelernte Inhalte auch zwischendurch überprüfen zu können.</i>	16 7	1,38 1,71	,81 1,25	,20 ,47
46. Die Rückmeldungen nach eigenen Entscheidungen waren ausreichend.	16 7	3,06 2,71	1,29 1,38	,32 ,52
47. Es war angenehm, das Lerntempo selber bestimmen zu können.	16 7	4,56 4,57	,63 ,79	,16 ,30
48. <i>Die Rückmeldungen auf meine Eingaben waren ansprechend.</i>	16 7	3,38 2,14	1,20 1,46	,30 ,55
49. Die Bearbeitung des Programms war sehr abwechslungsreich.	16 7	3,75 2,57	1,06 ,98	,27 ,37
50. <i>Die Instruktionen waren eindeutig genug formuliert.</i>	16 7	4,31 3,43	,70 ,98	,18 ,37
51. <i>Die Bedienung des Programms war einfach verständlich.</i>	16 7	4,56 4,00	,63 1,53	,16 ,58

Zeile 1 pro Frage: Probanden, die die Vorlesung besucht haben

Zeile 2 pro Frage: Probanden, die an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

Interaktivität

Interaktivität									
	Levene-Test		T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzinter- vall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifi- kanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standard- fehler der Differenz	Untere	Obere
44	1,297	,268	1,194	7,890	,267	,62	,52	-,58	,181
45	3.141	,091	-.659	8.260	,528	-.34	,51	-1.52	,84

46	,006	,937	,568	10,826	,582	,35	,61	-1,00	1,70
47	,195	,663	-,027	9,528	,979	-8,93	,34	-,76	,75
48	1,567	,224	1,956	9,737	,080	1,23	,63	-,18	2,64
49	,326	,574	2,591	12,517	,023	1,18	,45	,19	2,17
50	,982	,333	2,163	8,861	,059	,88	,41	-4,29	1,81
51	6,044	,023	,940	6,908	,379	,56	,60	-,86	1,98

Interaktivität

Frage	Punktbiserialer Korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
44. Die interaktiven Eingriffsmöglichkeiten haben mein Interesse erhöht, das Programm fortzusetzen.	-,304	,158
45. <i>Es ist nicht nötig, gelernte Inhalte auch zwischendurch überprüfen zu können.</i>	,109	,442
46. Die Rückmeldungen nach eigenen Entscheidungen waren ausreichend.	-,126	,565
47. Es war angenehm, das Lerntempo selber bestimmen zu können.	,006	,977
48. <i>Die Rückmeldungen auf meine Eingaben waren ansprechend.</i>	-,420	,046
49. Die Bearbeitung des Programms war sehr abwechslungsreich.	-,479	,021
50. <i>Die Instruktionen waren eindeutig genug formuliert.</i>	-,474	,022
51. <i>Die Bedienung des Programms war einfach verständlich.</i>	-,268	,217

Fragen zum Verlauf

Frage	Gruppe1 Gruppe2	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
52. Ich habe die Möglichkeit, mir individuell einen Weg durch das Programm zu suchen, genutzt.	16 7	3,75 4,00	,93 1,15	,23 ,44
53. <i>Die Bearbeitung des Programms war insgesamt wenig anstrengend.</i>	16 7	4,25 3,57	1,13 1,62	,28 ,61
54. Ich bin den meisten Vorschlägen des Programms für die jeweilige Seitenfortsetzung gefolgt.	16 7	4,25 3,29	,68 ,76	,17 ,29
55. <i>Ich habe für das Programm so viel Zeit gebraucht wie erwartet</i>	16 7	3,50 3,29	1,61 1,70	,43 ,64
56. Ich habe häufig auf die Ebene des "Lehrbuchs" gewechselt.	16 7	3,38 3,00	1,45 1,29	,36 ,49
57. Ich habe häufig auf die Ebene der "Patientenakte" gewechselt.	16 7	3,44 2,57	,96 ,98	,24 ,37
58. <i>Eine Arbeitssitzung von ca. 2 Stunden reicht aus, um einen Patientenfall vollständig durchzuarbeiten.</i>	16 7	4,00 4,43	1,26 ,79	,32 ,30
59. Ich habe mehrmals im "Patientenfall" vor- und zurückgeblättert.	16 7	3,00 3,14	1,32 1,77	,33 ,67

Zeile 1 pro Frage: Probanden, die die Vorlesung besucht haben

Zeile 2 pro Frage: Probanden, die an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

Fragen zum Verlauf

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzinter- vall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifi- kanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standard- fehler der Differenz	Untere	Obere
52	,097	,759	-,505	9,588	,625	-,25	,49	-1,36	,86
53	2,156	,157	1,008	8,653	,341	,68	,67	-,85	2,21
54	,147	,706	,897	10,516	,015	,96	,33	,23	1,70
55	,007	,934	,277	11,462	,787	,21	,77	-1,48	1,91
56	2,039	,168	,616	12,924	,548	,38	,61	-,94	1,69
57	,009	,926	1,966	11,385	,074	,97	,4	-,97	1,83
58	1,410	,248	-,987	18,023	,337	-,43	,43	-1,34	,48
59	2,584	,123	-,191	9,034	,852	-,14	,75	-1,83	1,54

Fragen zum Verlauf

Frage	Punktbiserialer Korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
52. Ich habe die Möglichkeit, mir individuell einen Weg durch das Programm zu suchen, genutzt.	,120	,587
53. Die Bearbeitung des Programms war insgesamt wenig anstrengend.	-,246	,587
54. Ich bin den meisten Vorschlägen des Programms für die jeweilige Seitenfortsetzung gefolgt.	-,550	,007
55. Ich habe für das Programm so viel Zeit gebraucht wie erwartet.	-,065	,780
56. Ich habe häufig auf die Ebene des "Lehrbuchs" gewechselt.	-,127	,564
57. Ich habe häufig auf die Ebene der "Patientenakte" gewechselt.	-,396	,061
58. Eine Arbeitssitzung von ca. 2 Stunden reicht aus, um einen Patientenfall vollständig durchzuarbeiten.	,177	,420
59. Ich habe mehrmals im "Patientenfall" vor- und zurückgeblättert.	,047	,831

Wie lange haben Sie jetzt mit dem Programm gearbeitet?

Frage	Gruppe1 Gruppe2	M in min	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
Arbeitszeit	16	81,56	15,78	3,95
	7	62,86	16,80	6,35

Zeile 1 pro Frage: Probanden, die die Vorlesung besucht haben

Zeile 2 pro Frage: Probanden, die an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

Wie lange haben Sie jetzt mit dem Programm gearbeitet?

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzinter- vall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifi- kanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standard- fehler der Differenz	Untere	Obere
	,142	,710	2,502	10,880	,030	18,71	7,47	2,23	35,18

Wie lange könnten Sie täglich im Studium mit einem entsprechenden Programm arbeiten?

Frage	Gruppe1 Gruppe2	M in min	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
Arbeitszeit während des Studiums	16	105,00	48,99	12,25
	6	95,00	64,11	26,17

Zeile 1 pro Frage: Probanden, die die Vorlesung besucht haben

Zeile 2 pro Frage: Probanden, die an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

Wie lange könnten Sie täglich im Studium mit einem entsprechenden Programm arbeiten?

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						
									95% Konfidenzinter- vall des Mittelwerts
Frage	F	Signifi- kanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standard- fehler der Differenz	Untere	Obere
	,459	,506	,346	7,313	,739	10,00	28,90	-57,74	77,74

Wie lange könnten Sie ohne Unterbrechung mit einem entsprechenden Programm arbeiten?

Frage	Gruppe1 Gruppe2	M in min	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
Arbeitszeit ohne Unterbrechung	16	146,25	47,59	11,90
	7	141,43	61,76	23,34

Zeile 1 pro Frage: Probanden, die die Vorlesung besucht haben

Zeile 2 pro Frage: Probanden, die an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

Wie lange könnten Sie ohne Unterbrechung mit einem entsprechenden Programm arbeiten?

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						
									95% Konfidenzinter- vall des Mittelwerts
Frage	F	Signifi- kanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standard- fehler der Differenz	Untere	Obere
	,757	,394	,184	9,272	,858	4,82	26,20	-54,18	63,83

Alter

Frage	Gruppe1 Gruppe2	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
Alter	17	26,12	5,53	1,34
	7	25,14	1,68	,63

Zeile 1 pro Frage: Probanden, die die Vorlesung besucht haben

Zeile 2 pro Frage: Probanden, die an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

Alter

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						
									95% Konfidenzinter- vall des Mittelwerts
Frage	F	Signifi- kanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standard- fehler der Differenz	Untere	Obere
	5,066	,035	,657	21,128	,518	,97	1,48	-2,11	4,06

Geschlecht

	Männlich	Weiblich	Gesamt
Gruppe 1	5 (29,4%)	12 (70,6%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	2 (28,6%)	5 (71,4%)	7 (100,0%)
Gesamt	7 (29,2%)	17 (70,8%)	24 (100,0%)

Zeile 1 pro Frage: Probanden, die die Vorlesung besucht haben

Zeile 2 pro Frage: Probanden, die an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,008	,008

Semesterzahl

Frage	Gruppe1 Gruppe2	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
Semesterzahl	17 7	7,00 5,86	,00 1,46	,00 ,55

Zeile 1 pro Frage: Probanden, die die Vorlesung besucht haben

Zeile 2 pro Frage: Probanden, die an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

Semesterzahl

	Levene-Test		T-Test für die Mittelwertgleichheit					95% Konfidenzinter- vall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifi- kanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standard- fehler der Differenz	Untere	Obere
	17,04 8	,000	2,066	6,000	,084	1,14	,55	-,21	2,50

Vorerfahrungen im Umgang mit dem PC

Frage	Gruppe1 Gruppe2	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
Vorerfahrungen im Umgang mit dem PC	17 7	2,18 2,00	,64 ,58	,15 ,22

Zeile 1 pro Frage: Probanden, die die Vorlesung besucht haben

Zeile 2 pro Frage: Probanden, die an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

Vorerfahrungen im Umgang mit dem PC

	Levene-Test		T-Test für die Mittelwertgleichheit					95% Konfidenzinter- vall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifi- kanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standard- fehler der Differenz	Untere	Obere
	1,102	,305	,660	12,338	,521	,18	,27	-,40	,76

Vorerfahrungen im Umgang mit Computerlernprogrammen

Frage	Gruppe1 Gruppe2	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
Vorerfahrungen mit Lernprogrammen	17 7	2,76 2,43	,66 ,53	,16 ,20

Zeile 1 pro Frage: Probanden, die die Vorlesung besucht haben

Zeile 2 pro Frage: Probanden, die an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

Vorerfahrungen im Umgang mit Computerlernprogrammen

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						95% Konfidenzinter- vall des Mittelwerts
Frage	F	Signifi- kanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standard- fehler der Differenz	Untere	Obere
	,127	,725	1,301	13,942	,214	,34	,26	-,22	,89

Mit welchem Rechner arbeiten Sie überwiegend?

Frage	Gruppe1 Gruppe2	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
Rechnerart	16 7	1,00 1,29	,00 ,76	,00 ,29

Zeile 1 pro Frage: Probanden, die die Vorlesung besucht haben

Zeile 2 pro Frage: Probanden, die an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

Mit welchem Rechner arbeiten Sie überwiegend?

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						95% Konfidenzinter- vall des Mittelwerts
Frage	F	Signifi- kanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standard- fehler der Differenz	Untere	Obere
	14,02 4	,001	-1,000	6,000	,356	-,29	,29	-,98	,41

- Als typische Risikofaktoren für das Auftreten von Gallensteinen werden die sogenannten 5F's der angelsächsischen Schule genannt. Was bezeichnen sie im einzelnen?

Antwort: female

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	17 (100,0%)	0 (0,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	7 (100,0%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: fair

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	17 (100,0%)	0 (0,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	7 (100,0%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	24 (100,0%)	0 (0,0%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: fat

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	17 (100,0%)	0 (0,0%)	17 (100,0%)
Gruppe2	0 (100,0%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: fourty

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	17 (100,0%)	0 (0,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	27 (95,8%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	24 (97,9%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: fertile

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	15 (88,2%)	2 (11,8%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	6 (85,7%)	1 (14,3%)	7 (100,0%)
Gesamt	21 (87,5%)	3 (12,5%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,035	,035

2. Eine mögliche Therapie-Option zur Behebung des Gallensteinleidens ist die laparoskopische Cholezystektomie. Wie viele Zugänge durch den Oberbauch werden bei diesem Verfahren benötigt?

Antwort: 4 Zugänge

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	10 (58,8%)	7 (41,2%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	5 (71,4%)	2 (28,6%)	7 (100,0%)
Gesamt	15 (62,5%)	9 (37,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,669	-,118	,118

3. Nach Durchführung einer endoskopischen Papillotomie können Gallensteine das Ostium in der Regel passieren. Nicht frei abgehende Steine müssen mit Hilfe eines bestimmten Geräts geborgen werden. Wie wird dieses Gerät genannt?

Antwort: Dormia-Körbchen

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	3 (17,6%)	14 (82,4%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	4 (16,7%)	20 (83,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,041	,041

4. Pathogenetisch lassen sich zwei Arten von Gallengangssteinen unterscheiden. Welche sind dies?

Antwort: primäre Gallengangssteine

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	5 (29,4%)	12 (70,6%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	5 (20,8%)	19 (79,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,272	,329	,329

Antwort: sekundäre Gallengangssteine

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	5 (29,4%)	12 (70,6%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	9 (20,8%)	19 (79,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,272	,329	,329

5. Das Gallensteinleiden kann eine Reihe von Komplikationen zur Folge haben. Welches sind die sieben wichtigsten Komplikationen, die bei Gallensteinen auftreten können?

Antwort: Zystikusverschluß

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	4 (23,5%)	13 (76,5%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	2 (28,6%)	5 (71,4%)	7 (100,0%)
Gesamt	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,053	,053

Antwort: Gallenblasenhydrops

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	3 (17,6%)	14 (82,4%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	3 (12,5%)	21 (87,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,530	,243	,243

Antwort: Cholezystitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	9 (52,9%)	8 (47,1%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	3 (42,9%)	4 (57,1%)	7 (100,0%)
Gesamt	12 (50,0%)	12 (50,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,092	,092

Antwort: Cholestatischer Ikterus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	7 (41,2%)	10 (58,8%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	5 (71,4%)	2 (28,6%)	7 (100,0%)
Gesamt	12 (50,0%)	12 (50,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,371	-,275	,275

Antwort: Biliäre Pankreatitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	8 (47,1%)	9 (52,9%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	5 (71,4%)	2 (28,6%)	7 (100,0%)
Gesamt	13 (54,2%)	11 (45,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,386	-,222	,222

Antwort: Gallensteinileus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	3 (17,6%)	14 (82,4%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	3 (42,9%)	4 (57,1%)	7 (100,0%)
Gesamt	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,307	-,265	,265

Antwort: Sekundäre biliäre Zirrhose

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	2 (11,8%)	15 (88,2%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,569	,193	,193

6. Wird bei einem/r Patienten/in die Arbeitshypothese „Gallenkoliken“ gestellt, so gilt es, bestimmte Differentialdiagnosen im Auge zu behalten. Welches sind die vier wichtigsten Differentialdiagnosen, die es zu berücksichtigen gilt?

Antwort: Ulkuskrankheit

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	9 (52,9%)	8 (47,1%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	6 (85,7%)	1 (14,3%)	7 (100,0%)
Gesamt	15 (62,5%)	9 (37,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,191	-,308	,308

Antwort: Cholezystitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	10 (58,8%)	7 (41,2%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	3 (42,9%)	4 (57,1%)	7 (100,0%)
Gesamt	13 (54,2%)	11 (45,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,659	,146	,146

Antwort: Gallenblasentumor

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	6 (35,3%)	11 (64,7%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	3 (42,9%)	4 (57,1%)	7 (100,0%)
Gesamt	9 (37,5%)	15 (62,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,071	,071

Antwort: Gallengangstumor

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	3 (17,6%)	14 (82,4%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	3 (42,9%)	4 (57,1%)	7 (100,0%)
Gesamt	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,307	-,265	,265

7. Es lassen sich drei Arten von Schmerztypen unterscheiden: a) Koliken, b) Entzündungen und c) Vernichtungsschmerzen. Ordnen Sie diese Schmerztypen den drei folgenden Schmerzkurven zu

Antwort: Entzündung / Schmerzkurve 1

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	17 (100,0%)	0 (0,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	7 (100,0%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Vernichtungsschmerz /Schmerzkurve 2

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	17 (100,0%)	0 (0,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	7 (100,0%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Kolik /Schmerzkurve 3

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	17 (100,0%)	0 (0,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	7 (100,0%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

8. Welche akuten abdominalen Erkrankungen gehören zum Schmerztyp „Vernichtungsschmerz“? Kreuzen Sie in der Liste die entsprechenden Erkrankungen an.
Richtige Antworten: Gallenblasenruptur, Mesenterialinfarkt, Penetr. Magengeschwür

Antwort: Gallenblasenruptur

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	14 (82,4%)	3 (17,6%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	4 (57,1%)	3 (42,9%)	7 (100,0%)
Gesamt	18 (75,0%)	6 (25,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,307	,265	,265

Antwort: Pankreatitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	5 (29,4%)	12 (70,6%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	2 (28,6%)	5 (71,4%)	7 (100,0%)
Gesamt	7 (29,2%)	17 (70,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,008	,008

Antwort: Rupturierte Ovarialzyste

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	11 (64,7%)	6 (35,3%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	4 (57,1%)	3 (42,9%)	7 (100,0%)
Gesamt	15 (62,5%)	9 (37,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,071	,071

Antwort: Sympt. Gallensteinleiden

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	47 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,292	-,325	,325

Antwort: Stielgedrehte Ovarialzyste

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	8 (47,1%)	9 (52,9%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	4 (57,1%)	3 (42,9%)	7 (100,0%)
Gesamt	12 (50,0%)	12 (50,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,092	,092

Antwort: Akute Adnexitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (4,2%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Extrauterin gravidität

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	1 (5,9%)	16 (94,1%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	1	23	24

	(4,2%)	(95,8%)	(100,0%)
χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V	
1,000	,134	,134	

Antwort: Mesenterialinfarkt

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	13 (76,5%)	4 (23,5%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	3 (42,9%)	4 (57,1%)	7 (100,0%)
Gesamt	16 (66,7%)	8 (33,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,167	,324	,324

Antwort: Appendizitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Akute Divertikulitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (100,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Ileus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	5 (29,4%)	12 (70,6%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,629	,159	,159

Antwort: Aneurysma

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	5 (29,4%)	12 (70,6%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	4 (57,1%)	3 (42,9%)	7 (100,0%)
Gesamt	9 (37,5%)	15 (62,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,356	-,260	,260

Antwort: Cholezystitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Sympt. Uretersteinleiden

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Penetr. Magenulkus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	14 (82,4%)	3 (17,6%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	3 (42,9%)	4 (57,1%)	7 (100,0%)
Gesamt	17 (70,8%)	7 (29,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,134	,395	,395

9. Welche akuten abdominalen Erkrankungen gehören zum Schmerztyp „Kolik“? Kreuzen Sie auch hier in der Liste die entsprechenden Erkrankungen an.
Richtige Antworten: Sympt. Gallensteinleiden, Ileus, Sympt. Uretersteinleiden

Antwort: Gallenblasenruptur

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,292	-,325	,325

Antwort: Pankreatitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,292	-,325	,325

Antwort: Rupturierte Ovarialzyste

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Sympt. Gallensteinleiden

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	17 (100,0%)	0 (0,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	6 (85,7%)	1 (14,3%)	7 (100,0%)
Gesamt	23 (95,8%)	1 (4,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,292	,325	,325

Antwort: Stielgedrehte Ovarialzyste

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	2 (28,6%)	5 (71,4%)	7 (100,0%)
Gesamt	2	22	24

	(8,3%)	(91,7%)	(100,0%)
χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V	
,076	-,470	,470	

Antwort: Akute Adnexitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Extrauterin gravidität

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	2 (11,8%)	15 (88,2%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	3 (12,5%)	21 (87,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
2,000	-,035	,035

Antwort: Mesenterialinfarkt

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,292	-,325	,325

Antwort: Appendizitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Akute Divertikulitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Ileus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	6 (35,3%)	11 (64,7%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	7 (29,2%)	17 (70,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,384	,210	,210

Antwort: Aneurysma

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Cholezystitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	4 (23,5%)	13 (76,5%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	3 (42,9%)	4 (57,1%)	7 (100,0%)
Gesamt	7 (29,2%)	17 (70,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,625	-,193	,193

Antwort: Sympt. Uretersteinleiden

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	16 (94,1%)	1 (5,9%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	7 (100,0%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	23	1	24

	(95,8%)	(4,2%)	(100,0%)
χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V	
1,000	-,134	,134	

Antwort: Penetr. Magenerkrankung

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,292	--	--

10. Welche akuten abdominalen Erkrankungen gehören zum Schmerztyp „Entzündung“? Kreuzen Sie ebenfalls in der nachstehenden Liste die entsprechenden Erkrankungen an.
Richtige Antworten: Pankreatitis, Akute Adnexitis, Appendizitis, Akute Divertikulitis, Cholezystitis

Antwort: Gallenblasenruptur

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (25,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (12,5%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Pankreatitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	12 (70,6%)	5 (29,4%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	4 (57,1%)	3 (42,9%)	7 (100,0%)
Gesamt	16 (66,7%)	8 (33,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,647	,130	,130

Antwort: Rupturierte Ovarialzyste

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	34 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Sympt. Gallensteinleiden

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Stielgedrehte Ovarialzyste

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	1 (5,9%)	16 (94,1%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,138	,138

Antwort: Akute Adnexitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	13 (76,5%)	4 (23,5%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	5 (71,4%)	2 (28,6%)	7 (100,0%)
Gesamt	18 (75,0%)	6 (25,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,053	,053

Antwort: Extrauterin gravidität

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	1 (5,9%)	16 (94,1%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,138	,138

Antwort: Mesenterialinfarkt

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Appendizitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	15 (88,2%)	2 (11,8%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	7 (100,0%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	22 (91,7%)	2 (8,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,569	-,193	,193

Antwort: Akute Divertikulitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	14 (82,4%)	3 (17,6%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	7 (100,0%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	21 (87,5%)	3 (12,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,530	-,243	,243

Antwort: Ileus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	2 (28,6%)	5 (71,4%)	7 (100,0%)
Gesamt	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,076	-,470	,470

Antwort: Aneurysma

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0	24	24

	(0,0%)	(100,0%)	(100,0%)
χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V	
--	--	--	

Antwort: Cholezystitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	13 (76,5%)	4 (23,5%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	4 (57,1%)	3 (42,9%)	7 (100,0%)
Gesamt	17 (70,8%)	7 (29,2%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,625	,193	,193

Antwort: Sympt. Uretersteinleiden

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	48 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Penetr. Magenulkus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	1 (5,9%)	16 (94,1%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,134	,134

11. Im folgenden finden Sie eine Reihe von Begriffen. Diese bezeichnen Strukturen oder Befunde der Gallenblase, die sonographisch erkennbar sind. Wählen Sie aus den Bezeichnungen jeweils diejenigen aus, die auf den beiden Sonographie-Bildern zu sehen sind, und schreiben Sie sie unter die Bilder.

Richtige Antwort Bild 1: verdickte Gallenblasenwand, Gallenblasenployp

Antwort: verdickte Gallenblasenwand

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	8 (47,1%)	9 (52,9%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	4 (57,1%)	3 (42,9%)	7 (100,0%)
Gesamt	12 (50,0%)	12 (50,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,092	,092

Antwort: Multiple Steine

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,292	-,325	,325

Antwort: Septum

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,292	-,325	,325

Antwort: Schlick

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	2 (28,6%)	5 (71,4%)	7 (100,0%)
Gesamt	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,076	,021	,021

Antwort: Gallenblasenpolyp

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	15 (88,2%)	2 (11,8%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	3 (42,9%)	4 (57,1%)	7 (100,0%)
Gesamt	18 (75,0%)	6 (25,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,038	,476	,476

Antwort: gewundener Gallenblasenhals

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	1 (5,9%)	16 (94,1%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,138	,138

Antwort: Solitärstein

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	2 (11,8%)	15 (88,2%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	3 (42,9%)	4 (57,1%)	7 (100,0%)
Gesamt	5 (20,8%)	19 (79,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,126	-,348	,348

Antwort: Schallschatten

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,292	-,325	,325

Richtige Antwort Bild 2: Schlick, Multiple Steine, Schallschatten

Antwort: verdickte Gallenblasenwand

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	1 (5,9%)	16 (94,1%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	2 (28,6%)	5 (71,4%)	7 (100,0%)
Gesamt	3 (12,5%)	21 (87,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,194	-,312	,312

Antwort: Multiple Steine

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	11 (64,7%)	6 (35,3%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	6 (85,7%)	1 (14,3%)	7 (100,0%)

Gesamt	17 (70,8%)	7 (29,2%)	24 (100,0%)
--------	---------------	--------------	----------------

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,384	-,210	,210

Antwort: Septum

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Schlick

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	2 (11,8%)	15 (88,2%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,569	,193	,193

Antwort: Gallenblasenpolyp

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 1	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Gewundener Gallenblasenhals

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Solitärstein

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	4 (23,5%)	13 (76,5%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	5 (20,8%)	19 (79,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,103	,103

Antwort: Schallschatten

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	15 (88,2%)	2 (11,8%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	16 (85,7%)	1 (14,3%)	7 (100,0%)
Gesamt	21 (87,5%)	3 (12,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,035	,035

12. Im Lernfall zum „Akuten Abdomen“ haben sie ein Ablaufdiagramm bezüglich der Therapie-Option bei Gallensteinen gesehen. Versuchen Sie nun, dieses Diagramm zu rekonstruieren, indem Sie die fehlenden Begriffe in die entsprechenden Felder eintragen.

Antwort: ERC mit endoskopischer Steinextraktion

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	16 (94,1%)	1 (5,9%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	5 (71,4%)	2 (28,6%)	7 (100,0%)
Gesamt	21 (87,5%)	3 (12,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,194	,312	,312

Antwort: Cholezystektomie im Intervall

	richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	6 (35,3%)	11 (64,7%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	3 (42,9%)	4 (57,1%)	7 (100,0%)
Gesamt	9 (37,5%)	15 (62,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,071	,071

Antwort: Cholezystektomie mit Choledochusrevision

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	9 (52,9%)	8 (47,1%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	3 (42,9%)	4 (57,1%)	7 (100,0%)
Gesamt	12 (50,0%)	12 (50,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,092	,092

Antwort: Kontraindikationen gegen laparoskopisches Vorgehen

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	10 (58,8%)	7 (41,2%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	6 (85,7%)	1 (14,3%)	7 (100,0%)
Gesamt	16 (66,7%)	8 (33,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,352	-,259	,259

Antwort: Konventionelle Cholezystektomie

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	8 (47,1%)	9 (52,9%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	2 (28,6%)	5 (71,4%)	7 (100,0%)
Gesamt	10 (41,7%)	14 (58,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,653	,170	,170

Antwort: Laparoskopische Cholezystektomie

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	8 (47,1%)	9 (52,9%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	9 (37,5%)	15 (62,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,191	,308	,308

Antwort: Konventionelle Cholezystektomie mit Choledochusrevision

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	8 (47,1%)	9 (52,9%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	2 (28,6%)	5 (71,4%)	7 (100,0%)
Gesamt	10	14	24

	(41,7%)	(58,3%)	(100,0%)
χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V	
,653	,170	,170	

Antwort: Laparoskopische Cholezystektomie mit Choledochusrevision

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	8 (47,1%)	9 (52,9%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	9 (37,5%)	15 (62,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,191	,308	,308

13. Im folgenden werden Ihnen zwei Patienten vorgestellt. Sie erhalten jeweils die Befunde von Anamnese, Labor, Sonographie, i.v. Cholangiographie und Endoskopisch Retrograder Cholangiographie. Ihre Aufgabe ist es nun, im Sinne einer rationellen Diagnostik zu bestimmen, welche dieser Verfahren zur Diagnosestellung unbedingt nötig sind. Im Anschluß daran sollen Sie angeben, welche Therapie bei dem jeweiligen Patienten angezeigt ist.

1. Fall richtige Antwort: Ja, die Verfahren waren ausreichend

Antwort: Ja, die Verfahren waren ausreichend

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	16 (94,1%)	1 (5,9%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	7 (100,0%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	23 (95,8%)	1 (4,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,134	,134

Antwort: Nein, eine i.v. Cholangiographie war noch unbedingt nötig

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Nein, eine ERC war noch unbedingt nötig

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0	47	24

	(0,0%)	(100,0%)	(100,0%)
χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V	
--	--	--	

Antwort: Nein, sowohl eine i.v. Cholangiographie als auch eine ERC waren noch unbedingt nötig

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	1 (5,9%)	16 (94,1%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,134	,134

1. Fall richtige Antwort: Keine Indikation zur chirurgischen Therapie gegeben

Antwort: Keine Indikation zur chirurgischen Therapie gegeben

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	17 (100,0%)	0 (0,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	7 (100,0%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Indikation zur laparoskopischen Cholezystektomie gegeben

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Indikation zur konventionellen Cholezystektomie gegeben

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

2. Fall richtige Antwort: Ja, die Verfahren waren ausreichend

Antwort: Ja, die Verfahren waren ausreichend

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	5 (29,4%)	12 (70,6%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	4 (57,1%)	3 (42,9%)	7 (100,0%)
Gesamt	9 (37,5%)	15 (42,9%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,356	-,260	,260

Antwort: Nein, eine i.v. Cholangiographie war noch unbedingt nötig

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	2 (11,8%)	15 (88,2%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,569	,193	,193

Antwort: Nein, eine ERC war noch unbedingt nötig

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	3 (17,6%)	14 (82,4%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	2 (28,6%)	5 (71,4%)	7 (100,0%)
Gesamt	5 (20,8%)	19 (79,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,608	-,122	,122

Antwort: Nein, sowohl eine i.v. Cholangiographie als auch eine ERC waren noch unbedingt nötig

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	7 (41,2%)	10 (58,8%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	8 (33,3%)	16 (66,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,352	,259	,259

2. Fall richtige Antwort: Indikation zur laparoskopischen Cholezystektomie gegeben

Antwort: Keine Indikation zur chirurgischen Therapie

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	2 (11,8%)	15 (88,2%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	2	5	7

	(28,6%)	(71,4%)	(100,0%)
Gesamt	4 (16,7%)	20 (83,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,552	-,205	,205

Antwort: Indikation zur laparoskopischen Cholezystektomie gegeben

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	12 (70,6%)	5 (29,4%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	4 (57,1%)	3 (42,9%)	7 (100,0%)
Gesamt	16 (66,7%)	8 (33,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,647	,130	,130

Antwort: Indikation zur konventionellen Cholezystektomie

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	3 (17,6%)	14 (82,4%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	4 (16,7%)	20 (83,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,041	,041

Anhang 12: Auswertung der Daten des gruppenspezifischen Vergleichs von Probanden, die die Print-Version bearbeitet und die Vorlesung ‚Allgemeine Chirurgie‘ besucht haben, und Probanden, die die Print-Version bearbeitet und an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

Bei kursiv dargestellten Fragen handelt es sich um Items mit ursprünglich negativer Ladung, deren Daten für die Auswertung umgepolt worden sind.

Einstellungsfragebogen

Frage	Gruppe1 Gruppe2	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
1. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe computerbasierter Lernprogramme gut darstellen.	16 7	4,44 4,43	,81 ,79	,20 ,30
2. <i>Die Bearbeitung fallbasierter Computer-Lernprogramme ermöglicht einen großen Lernerfolg.</i>	17 7	4,00 3,86	,61 1,07	,15 ,40
3. <i>In fallbasierten Lernprogrammen kann die Behandlung von Patienten in ausreichendem Maße simuliert werden.</i>	17 7	3,18 2,57	1,24 1,40	,30 ,53
4. Die eigenständige Bearbeitung eines fiktiven Patienten am Computer ermöglicht einen ersten Einblick in die spätere Praxis des Arztes.	17 7	3,82 4,00	1,19 1,15	,29 ,44
5. Fallbasierte Computer-Lernprogramme bieten eine gute Möglichkeit, um die Problematik von Diagnosefindung und Therapieentscheidung zu vermitteln.	17 7	4,29 3,86	,69 1,07	,17 ,40
6. <i>Ein fallbasiertes Computer-Lernprogramm kann den Unterricht am Krankenbett (bedside-teaching) nicht ersetzen.</i>	17 7	4,82 4,86	,39 ,38	9,53 ,14
7. Ein großer Vorteil computerbasierter Lernprogramme besteht in der Präsentation medizinischer Videos und Abbildungen.	17 7	4,76 4,71	1,03 ,49	,25 ,18

Zeile 1 pro Frage: Probanden, die die Vorlesung besucht haben

Zeile 2 pro Frage: Probanden, die an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

Einstellungsfragebogen

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzinter- vall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifi- kanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standard- fehler der Differenz	Untere	Obere
1	,010	,922	,025	11,891	,981	8,93	,36	-,78	,79
2	4,131	,054	,332	7,678	,749	,14	,43	-,86	1,14
3	,026	,874	,996	10,101	,342	,61	,61	-,75	1,96
4	,455	,507	-,338	11,521	,742	-,18	,52	-1,32	,97
5	8,991	,007	1,000	8,120	,346	,44	,44	-,57	1,44
6	,155	,697	-,196	11,663	,848	-3,36	,17	-,41	,34
7	,136	,716	,162	21,330	,873	5,04	,31	-,60	,70

Einstellungsfragebogen

Frage	Punktbiserialer Korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
1. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe computerbasierter Lernprogramme gut darstellen.	,025	,909
2. Die Bearbeitung fallbasierter Computer-Lernprogramme ermöglicht einen großen Lernerfolg.	-,088	,681
3. In fallbasierten Lernprogrammen kann die Behandlung von Patienten in ausreichendem Maße simuliert werden.	-,219	,305
4. Die eigenständige Bearbeitung eines fiktiven Patienten am Computer ermöglicht einen ersten Einblick in die spätere Praxis des Arztes.	,071	,742
5. Fallbasierte Computer-Lernprogramme bieten eine gute Möglichkeit, um die Problematik von Diagnosefindung und Therapieentscheidung zu vermitteln.	-,248	,242
6. Ein fallbasiertes Computer-Lernprogramm kann den Unterricht am Krankenbett (bedside-teaching) nicht ersetzen.	,041	,849
7. Ein großer Vorteil computerbasierter Lernprogramme besteht in der Präsentation medizinischer Videos und Abbildungen.	,034	,875

Wie lange haben Sie jetzt mit dem Programm gearbeitet?

Frage	Gruppe1 Gruppe2	M in min	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
Arbeitszeit	17 7	56,53 57,14	8,98 5,79	2,18 2,19

Zeile 1 pro Frage: Probanden, die die Vorlesung besucht haben

Zeile 2 pro Frage: Probanden, die an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

Wie lange haben Sie jetzt mit dem Programm gearbeitet?

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						95% Konfidenzinter- vall des Mittelwerts
Frage	F	Signifi- kanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standard- fehler der Differenz	Untere	Obere
	1,025	,322	-,199	17,390	,845	-,61	3,09	-7,11	5,89

Alter

Frage	Gruppe1 Gruppe2	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
Alter	17 7	23,59 25,43	1,46 1,51	,35 ,57

Zeile 1 pro Frage: Probanden, die die Vorlesung besucht haben

Zeile 2 pro Frage: Probanden, die an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

Alter

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
	,003	,955	-2,737	10,892	,019	-1,84	,67	-3,32	-,36

Geschlecht

	Männlich	Weiblich	Gesamt
Gruppe1	6 (35,3%)	11 (64,7%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	4 (57,1%)	3 (42,9%)	7 (100,0%)
Gesamt	10 (41,7%)	14 (58,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,393	-,201	,201

Semesterzahl

Frage	Gruppe1 Gruppe2	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
Semesterzahl	17 7	7,06 6,43	,24 ,98	5,88 ,37

Zeile 1 pro Frage: Probanden, die die Vorlesung besucht haben

Zeile 2 pro Frage: Probanden, die an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

Semesterzahl

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
	30,471	,000	1,687	6,308	,140	,63	,37	-,27	1,53

Vorerfahrungen im Umgang mit dem PC

Frage	Gruppe1 Gruppe2	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
Vorerfahrungen im Umgang mit dem PC	17 7	2,06 2,29	,56 ,49	,13 ,18

Zeile 1 pro Frage: Probanden, die die Vorlesung besucht haben

Zeile 2 pro Frage: Probanden, die an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

Vorerfahrungen im Umgang mit dem PC

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
	,189	,668	-,993	12,756	,339	-,23	,23	-,72	,27

Vorerfahrung im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen

Frage	Gruppe1 Gruppe2	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
Vorerfahrung Lernprogramme	17 7	2,76 3,14	,83 ,90	,20 ,34

Zeile 1 pro Frage: Probanden, die die Vorlesung besucht haben

Zeile 2 pro Frage: Probanden, die an dem chirurgischen Blockpraktikum teilgenommen haben

Vorerfahrung im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
	,007	,933	-,956	10,475	,360	-,38	,40	-1,25	,50

1. Als typische Risikofaktoren für das Auftreten von Gallensteinen werden die sogenannten 5F's der angelsächsischen Schule genannt. Was bezeichnen sie im einzelnen?

Antwort: female

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	17 (100,0%)	0 (0,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	7 (100,0%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: fair

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	16 (94,1%)	1 (5,9%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	7 (100,0%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	23 (95,8%)	1 (4,2%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,134	,134

Antwort: fat

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	17 (100,0%)	0 (0,0%)	17 (100,0%)
Gruppe2	7 (100,0%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: fourty

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	16 (94,1%)	1 (5,9%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	7 (100,0%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	23 (95,8%)	1 (4,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,134	,134

Antwort: fertile

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	14 (82,4%)	3 (17,6%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	7 (100,0%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	21 (87,5%)	3 (12,5%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,530	-,243	,243

2. Eine mögliche Therapie-Option zur Behebung des Gallensteinleidens ist die laparoskopische Cholezystektomie. Wie viele Zugänge durch den Oberbauch werden bei diesem Verfahren benötigt?

Antwort: 4 Zugänge

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	13 (76,5%)	4 (23,5%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	4 (57,1%)	3 (42,9%)	7 (100,0%)
Gesamt	17 (70,8%)	7 (29,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,625	,193	,193

3. Nach Durchführung einer endoskopischen Papillotomie können Gallensteine das Ostium in der Regel passieren. Nicht frei abgehende Steine müssen mit Hilfe eines bestimmten Geräts geborgen werden. Wie wird dieses Gerät genannt?

Antwort: Dormia-Körbchen

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	2 (11,8%)	15 (88,2%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	3 (12,5%)	21 (87,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,035	,035

4. Pathogenetisch lassen sich zwei Arten von Gallengangssteinen unterscheiden. Welche sind dies?

Antwort: primäre Gallengangssteine

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	2 (11,8%)	15 (88,2%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	2 (28,6%)	5 (71,4%)	7 (100,0%)
Gesamt	4 (16,7%)	20 (83,3%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,552	-,205	,205

Antwort: sekundäre Gallengangssteine

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	2 (11,8%)	15 (88,2%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	2 (28,6%)	5 (71,4%)	7 (100,0%)
Gesamt	4 (16,7%)	20 (83,3%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,552	-,205	,205

5. Das Gallensteinleiden kann eine Reihe von Komplikationen zur Folge haben. Welches sind die sieben wichtigsten Komplikationen, die bei Gallensteinen auftreten können?

Antwort: Zystikusverschluß

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	3 (17,6%)	14 (82,4%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	2 (28,6%)	5 (71,4%)	7 (100,0%)
Gesamt	5 (20,8%)	19 (79,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,608	-,122	,122

Antwort: Gallenblasenhydrops

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	7 (41,2%)	10 (58,8%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	3 (42,9%)	4 (57,1%)	7 (100,0%)
Gesamt	10 (41,7%)	14 (58,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,015	,015

Antwort: Cholezystitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	11 (64,7%)	6 (35,3%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	3 (42,9%)	4 (57,1%)	7 (100,0%)
Gesamt	14 (58,3%)	10 (41,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,393	,201	,201

Antwort: Cholestatischer Ikterus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	11 (64,7%)	6 (35,3%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	3 (42,9%)	4 (57,1%)	7 (100,0%)
Gesamt	14 (58,3%)	10 (41,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,393	,201	,201

Antwort: Biliäre Pankreatitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	11 (64,7%)	6 (35,3%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	3 (42,9%)	4 (57,1%)	7 (100,0%)
Gesamt	14 (58,3%)	10 (41,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,393	,201	,201

Antwort: Gallensteinileus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	5 (29,4%)	12 (70,6%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	2 (28,6%)	5 (71,4%)	7 (100,0%)
Gesamt	7 (29,2%)	17 (70,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,008	,008

Antwort: Sekundäre biliäre Zirrhose

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	5 (29,4%)	12 (70,6%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,629	,159	,159

6. Wird bei einem/r Patienten/in die Arbeitshypothese „Gallenkoliken“ gestellt, so gilt es, bestimmte Differentialdiagnosen im Auge zu behalten. Welches sind die vier wichtigsten Differentialdiagnosen, die es zu berücksichtigen gilt?

Antwort: Ulkuskrankheit

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	9 (52,9%)	8 (47,1%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	2 (28,6%)	5 (71,4%)	7 (100,0%)
Gesamt	11 (45,8%)	13 (54,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,386	,222	,222

Antwort: Cholezystitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	7 (41,2%)	10 (58,8%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	2 (28,6%)	5 (71,4%)	7 (100,0%)
Gesamt	9 (37,5%)	15 (62,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,669	,118	,118

Antwort: Gallenblasentumor

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	5 (29,4%)	12 (70,6%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	5 (20,8%)	19 (79,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,272	,329	,329

Antwort: Gallengangstumor

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	5 (29,4%)	12 (70,6%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	5 (20,8%)	19 (79,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,272	,329	,329

7. Es lassen sich drei Arten von Schmerztypen unterscheiden: a) Koliken, b) Entzündungen und c) Vernichtungsschmerzen. Ordnen Sie diese Schmerztypen den drei folgenden Schmerzkurven zu

Antwort: Entzündung / Schmerzkurve 1

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	17 (100,0%)	0 (0,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	7 (100,0%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Vernichtungsschmerz / Schmerzkurve 2

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	17 (100,0%)	0 (0,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	7 (100,0%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Kolik /Schmerzkurve 3

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	17 (100,0%)	0 (0,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	7 (100,0%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

8. Welche akuten abdominalen Erkrankungen gehören zum Schmerztyp „Vernichtungsschmerz“? Kreuzen Sie in der Liste die entsprechenden Erkrankungen an.
Richtige Antworten: Gallenblasenruptur, Mesenterialinfarkt, Penetr. Magenulkus

Antwort: Gallenblasenruptur

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	15 (88,2%)	2 (11,8%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	6 (85,7%)	1 (14,3%)	7 (100,0%)
Gesamt	21 (87,5%)	3 (12,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,035	,035

Antwort: Pankreatitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	3 (17,6%)	14 (82,4%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	3 (42,9%)	4 (57,1%)	7 (100,0%)
Gesamt	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,307	-,265	,265

Antwort: Rupturierte Ovarialzyste

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	15 (88,2%)	2 (11,8%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	4 (57,1%)	3 (42,9%)	7 (100,0%)
Gesamt	19 (79,2%)	5 (20,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,126	,348	,348

Antwort: Sympt. Gallensteinleiden

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Stielgedrehte Ovarialzyste

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	5 (29,4%)	12 (70,6%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	5 (71,4%)	2 (28,6%)	7 (100,0%)
Gesamt	10 (41,7%)	14 (58,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,085	-,387	,387

Antwort: Akute Adnexitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,292	-,325	,325

Antwort: Extrauterin gravidität

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	3 (17,6%)	14 (82,4%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	3 (12,5%)	21 (87,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,530	,243	,243

Antwort: Mesenterialinfarkt

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	11 (64,7%)	6 (35,3%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	6 (85,7%)	1 (14,3%)	7 (100,0%)
Gesamt	17	7	24

	(70,8%)	(29,2%)	(100,0%)
χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V	
,384	-,210	,210	

Antwort: Appendizitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Akute Divertikulitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (100,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Ileus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	2 (11,8%)	15 (88,2%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	2 (28,6%)	5 (71,4%)	7 (100,0%)
Gesamt	4 (16,7%)	20 (83,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,552	-,205	,205

Antwort: Aneurysma

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	5 (29,4%)	12 (70,6%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,629	,159	,159

Antwort: Cholezystitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Sympt. Uretersteinleiden

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Penetr. Magenerkrankung

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	13 (76,5%)	4 (23,5%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	5 (71,4%)	2 (28,6%)	7 (100,0%)
Gesamt	18 (75,0%)	6 (25,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,053	,053

9. Welche akuten abdominalen Erkrankungen gehören zum Schmerztyp „Kolik“? Kreuzen Sie auch hier in der Liste die entsprechenden Erkrankungen an.

Richtige Antworten: Sympt. Gallensteinleiden, Ileus, Sympt. Uretersteinleiden

Antwort: Gallenblasenerkrankung

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	1 (5,9%)	16 (94,1%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,134	,134

Antwort: Pankreatitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Rupturierte Ovarialzyste

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	1 (5,9%)	16 (94,1%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,134	,134

Antwort: Sympt. Gallensteinleiden

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	16 (94,1%)	1 (5,9%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	7 (100,0%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	23 (95,8%)	1 (4,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,134	,134

Antwort: Stielgedrehte Ovarialzyste

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	2 (11,8%)	15 (88,2%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	3 (12,5%)	21 (87,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,035	,035

Antwort: Akute Adnexitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	1	23	24

	(4,2%)	(95,8%)	(100,0%)
χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V	
,292	-,325	,325	

Antwort: Extrauterin gravidität

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	1 (5,9%)	16 (94,1%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,138	,138

Antwort: Mesenterialinfarkt

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Appendizitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Akute Divertikulitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,292	-,325	,325

Antwort: Ileus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	5 (29,4%)	12 (70,6%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,629	,159	,159

Antwort: Aneurysma

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Cholezystitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	3 (17,6%)	14 (82,4%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	3 (12,5%)	21 (87,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,530	,243	,243

Antwort: Sympt. Uretersteinleiden

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	16 (94,1%)	1 (5,9%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	6 (85,7%)	1 (14,3%)	7 (100,0%)
Gesamt	22 (91,7%)	2 (8,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,138	,138

Antwort: Penetr. Magenerkrankung

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	1 (5,9%)	16 (94,1%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	1	23	24

	(4,2%)	(95,8%)	(100,0%)
--	--------	---------	----------

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,134	,134

10. Welche akuten abdominalen Erkrankungen gehören zum Schmerztyp „Entzündung“? Kreuzen Sie ebenfalls in der nachstehenden Liste die entsprechenden Erkrankungen an.
 Richtige Antworten: Pankreatitis, Akute Adnexitis, Appendizitis, Akute Divertikulitis, Cholezystitis

Antwort: Gallenblasenruptur

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (25,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (12,5%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Pankreatitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	14 (82,4%)	3 (17,6%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	4 (57,1%)	3 (42,9%)	7 (100,0%)
Gesamt	18 (75,0%)	6 (25,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,307	,265	,265

Antwort: Rupturierte Ovarialzyste

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	34 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Sympt. Gallensteinleiden

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Stielgedrehte Ovarialzyste

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	4 (23,5%)	13 (76,5%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	4 (16,7%)	20 (83,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,283	,287	,287

Antwort: Akute Adnexitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	16 (94,1%)	1 (5,9%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	4 (57,1%)	3 (42,9%)	7 (100,0%)
Gesamt	20 (83,3%)	4 (16,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,059	,451	,451

Antwort: Extrauterin gravidität

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	6 (35,3%)	11 (64,7%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	2 (28,6%)	5 (71,4%)	7 (100,0%)
Gesamt	8 (33,3%)	16 (66,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,065	,065

Antwort: Mesenterialinfarkt

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	2 (11,8%)	15 (88,2%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,569	,193	,193

Antwort: Appendizitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	17 (100,0%)	0 (0,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	7 (100,0%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Akute Divertikulitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	16 (94,1%)	1 (5,9%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	6 (85,7%)	1 (14,3%)	7 (100,0%)
Gesamt	22 (91,7%)	2 (8,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,138	,138

Antwort: Ileus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	2 (11,8%)	15 (88,2%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,569	,193	,193

Antwort: Aneurysma

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	1 (5,9%)	16 (94,1%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,134	,134

Antwort: Cholezystitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	14 (82,4%)	3 (17,6%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	7 (100,0%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	21	3	48

	(87,5%)	(12,5%)	(100,0%)
χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V	
,530	-,243	,243	

Antwort: Sympt. Uretersteinleiden

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	48 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Penetr. Magenerkulus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	1 (5,9%)	16 (94,1%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,134	,134

11. Im folgenden finden Sie eine Reihe von Begriffen. Diese bezeichnen Strukturen oder Befunde der Gallenblase, die sonographisch erkennbar sind. Wahlen Sie aus den Bezeichnungen jeweils diejenigen aus, die auf den beiden Sonographie-Bildern zu sehen sind, und schreiben Sie sie unter die Bilder.

Richtige Antwort Bild 1: verdickte Gallenblasenwand, Gallenblasenpolyp

Antwort: verdickte Gallenblasenwand

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	11 (64,7%)	6 (35,3%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	6 (85,7%)	1 (14,3%)	7 (100,0%)
Gesamt	17 (70,8%)	7 (29,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,384	-,210	,210

Antwort: Multiple Steine

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,292	-,325	,325

Antwort: Septum

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,292	-,325	,325

Antwort: Schlick

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Gallenblasenpolyp

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	15 (88,2%)	2 (11,8%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	4 (57,1%)	3 (42,9%)	7 (100,0%)
Gesamt	19 (79,2%)	5 (20,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,126	,348	,348

Antwort: gewundener Gallenblasenhals

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Solitärstein

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	3 (17,6%)	14 (82,4%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	2 (28,6%)	5 (71,4%)	7 (100,0%)
Gesamt	5 (20,8%)	19 (79,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,608	-,122	,122

Antwort: Schallschatten

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Richtige Antwort Bild 2: Schlick, Multiple Steine, Schallschatten

Antwort: verdickte Gallenblasenwand

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Multiple Steine

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	14 (82,4%)	3 (17,6%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	3 (42,9%)	4 (57,1%)	7 (100,0%)
Gesamt	17 (70,8%)	7 (29,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,134	,395	,395

Antwort: Septum

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0	7	7

	(0,0%)	(100,0%)	(100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Schlick

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	3 (17,6%)	14 (82,4%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	3 (42,9%)	4 (57,1%)	7 (100,0%)
Gesamt	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,307	-,265	,265

Antwort: Gallenblasenpolyp

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 1	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Gewundener Gallenblasenhals

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Solitärstein

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	1 (5,9%)	16 (94,1%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	2 (28,6%)	5 (71,4%)	7 (100,0%)
Gesamt	3 (12,5%)	21 (87,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,194	-,312	,312

Antwort: Schallschatten

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	15 (88,2%)	2 (11,8%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	6 (85,7%)	1 (14,3%)	7 (100,0%)
Gesamt	21 (87,5%)	3 (12,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,035	,035

12. Im Lernfall zum „Akuten Abdomen“ haben sie ein Ablaufdiagramm bezüglich der Therapie-Option bei Gallensteinen gesehen. Versuchen Sie nun, dieses Diagramm zu rekonstruieren, indem Sie die fehlenden Begriffe in die entsprechenden Felder eintragen.

Antwort: ERC mit endoskopischer Steinextraktion

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	16 (94,1%)	1 (5,9%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	7 (100,0%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	23 (95,8%)	1 (4,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,134	,134

Antwort: Cholezystektomie im Intervall

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	6 (35,3%)	11 (64,7%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	3 (42,9%)	4 (57,1%)	7 (100,0%)
Gesamt	9 (37,5%)	15 (62,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,071	,071

Antwort: Cholezystektomie mit Choledochusrevision

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	5 (29,4%)	12 (70,6%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	3 (42,9%)	4 (57,1%)	7 (100,0%)
Gesamt	8 (33,3%)	16 (66,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,647	-,130	,130

Antwort: Kontraindikationen gegen laparoskopisches Vorgehen

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	8 (47,1%)	9 (52,9%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	6 (85,7%)	1 (14,3%)	7 (100,0%)
Gesamt	14 (58,3%)	10 (41,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,172	-,356	,356

Antwort: Konventionelle Cholezystektomie

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	5 (29,4%)	12 (70,6%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	6 (85,7%)	1 (14,3%)	7 (100,0%)
Gesamt	11 (45,8%)	13 (54,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,023	-,514	,514

Antwort: Laparoskopische Cholezystektomie

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	5 (29,4%)	12 (70,6%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	6 (85,7%)	1 (14,3%)	7 (100,0%)
Gesamt	11 (45,8%)	13 (54,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,023	-,514	,514

Antwort: Konventionelle Cholezystektomie mit Choledochusrevision

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	4 (23,5%)	13 (76,5%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	3 (42,9%)	4 (57,1%)	7 (100,0%)
Gesamt	7 (29,2%)	17 (70,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,625	-,193	,193

Antwort: Laparoskopische Cholezystektomie mit Choledochusrevision

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	4 (23,5%)	13 (76,5%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	3 (42,9%)	4 (57,1%)	7 (100,0%)
Gesamt	7	17	24

	(29,2%)	(70,8%)	(100,0%)
χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V	
,625	-,193	,193	

13. Im folgenden werden Ihnen zwei Patienten vorgestellt. Sie erhalten jeweils die Befunde von Anamnese, Labor, Sonographie, i.v. Cholangiographie und Endoskopisch Retrograder Cholangiographie. Ihre Aufgabe ist es nun, im Sinne einer rationellen Diagnostik zu bestimmen, welche dieser Verfahren zur Diagnosestellung unbedingt nötig sind. Im Anschluß daran sollen Sie angeben, welche Therapie bei dem jeweiligen Patienten angezeigt ist.

1. Fall richtige Antwort: Ja, die Verfahren waren ausreichend

Antwort: Ja, die Verfahren waren ausreichend

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	16 (94,1%)	1 (5,9%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	5 (71,4%)	2 (28,6%)	7 (100,0%)
Gesamt	21 (87,5%)	3 (12,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,194	,312	,312

Antwort: Nein, eine i.v. Cholangiographie war noch unbedingt nötig

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Nein, eine ERC war noch unbedingt nötig

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	1 (5,9%)	16 (94,1%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,134	,134

Antwort: Nein, sowohl eine i.v. Cholangiographie als auch eine ERC waren noch unbedingt nötig

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	2 (28,6%)	5 (71,4%)	7 (100,0%)
Gesamt	2	22	24

	(8,3%)	(91,7%)	(100,0%)
--	--------	---------	----------

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,076	-,470	,470

1. Fall richtige Antwort: Keine Indikation zur chirurgischen Therapie gegeben

Antwort: Keine Indikation zur chirurgischen Therapie gegeben

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	15 (88,2%)	2 (11,8%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	7 (100,0%)	0 (0,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	22 (91,7%)	2 (8,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,569	-,193	,193

Antwort: Indikation zur laparoskopischen Cholezystektomie gegeben

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	0 (0,0%)	17 (100,0%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Indikation zur konventionellen Cholezystektomie gegeben

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	2 (11,8%)	15 (88,2%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,569	,193	,193

2. Fall richtige Antwort: Ja, die Verfahren waren ausreichend

Antwort: Ja, die Verfahren waren ausreichend

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	7 (41,2%)	10 (58,8%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	7 (29,2%)	17 (70,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,065	,412	,412

Antwort: Nein, eine i.v. Cholangiographie war noch unbedingt nötig

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	4 (23,5%)	13 (76,5%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	4 (57,1%)	3 (42,9%)	7 (100,0%)
Gesamt	8 (33,3%)	16 (66,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,167	-,324	,324

Antwort: Nein, eine ERC war noch unbedingt nötig

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	2 (11,8%)	15 (88,2%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	2 (28,6%)	5 (71,4%)	7 (100,0%)
Gesamt	4 (16,7%)	20 (83,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,552	-,205	,205

Antwort: Nein, sowohl eine i.v. Cholangiographie als auch eine ERC waren noch unbedingt nötig

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	4 (23,5%)	13 (76,5%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	1 (14,3%)	6 (85,7%)	7 (100,0%)
Gesamt	5 (20,8%)	19 (79,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,103	,103

2. Fall richtige Antwort: Indikation zur laparoskopischen Cholezystektomie gegeben

Antwort: Keine Indikation zur chirurgischen Therapie

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	1 (5,9%)	16 (94,1%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	0 (0,0%)	7 (100,0%)	7 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,134	,134

Antwort: Indikation zur laparoskopischen Cholezystektomie gegeben

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	12 (70,6%)	5 (29,4%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	5 (71,4%)	2 (28,6%)	7 (100,0%)

Gesamt	17 (70,8%)	7 (29,2%)	24 (100,0%)
--------	---------------	--------------	----------------

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,008	,008

Antwort: Indikation zur konventionellen Cholezystektomie

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Gruppe 1	4 (23,5%)	13 (76,5%)	17 (100,0%)
Gruppe 2	2 (28,6%)	5 (71,4%)	7 (100,0%)
Gesamt	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,053	,053

Anhang 13: Auswertung der Daten zur Beschreibung der Untersuchungspopulation der summativen Evaluation

Alter

	M	SD	Varianz	Spannweite	Minimum	Maximum
Alter	24,98	3,61	13,00	16	22	38

Alter

Alter	Häufigkeit	%	Gültige %	Kumulierte %
22	9	18,8	18,8	18,8
23	9	18,8	18,8	37,5
24	12	25,0	25,0	62,5
25	6	12,5	12,5	75,0
26	1	2,1	2,1	77,1
27	5	10,4	10,4	87,5
28	3	6,3	6,3	93,8
36	1	2,1	2,1	95,8
37	1	2,1	2,1	97,9
38	1	2,1	2,1	100,0
Gesamt	48	100,0	100,0	

Geschlecht

Geschlecht	Häufigkeit	%	Gültige %	Kumulierte %
männlich	17	35,4	35,4	35,4
weiblich	31	64,6	64,6	100,0
Gesamt	48	100,0		

Semesterzahl

	M	SD	Varianz	Spannweite	Minimum	Maximum
Semester	6,77	,78	,61	5	5	9

Semesterzahl

Semester	Häufigkeit	%	Gültige %	Kumulierte %
5	6	12,5%	12,5%	12,5%
6	2	4,2%	4,2%	16,7%
7	38	79,2%	79,2%	95,8%
8	1	2,1%	2,1%	97,6%
9	1	2,1%	2,1%	100,0%
Gesamt	48	100,0%	100,0%	

Vorerfahrung im Umgang mit dem Computer

Vorerfahrung	Häufigkeit	%	Gültige %	Kumulierte %
hoch	5	10,4	10,4	10,4
durchschnittlich	32	66,7	66,7	77,1
gering	11	22,9	22,9	100,0
gar keine	0	0,0	0,0	
Gesamt	48	100,0	100,0	

Vorerfahrung im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen

Vorerfahrung	Häufigkeit	%	Gültige %	Kumulierte %
hoch	0	0,0	0,0	0,0
durchschnittlich	20	41,7	41,7	41,7
gering	19	39,6	39,6	81,3

gar keine	9	18,8	18,8	100,0
Gesamt	48	100,0	100,0	

Wie lange haben Sie jetzt mit dem Programm gearbeitet?

M in min	s	Varianz	Spannweite	Minimum in min	Maximum in min
66,09	16,77	281,25	70	35	105

35 min	36 min	45 min	50 min	52 min	53 min
1 (2,1%)	1 (2,1%)	2 (4,2%)	4 (8,3%)	1 (2,1%)	1 (2,1%)

54 min	55 min	58 min	60 min	62 min	63 min
1 (2,1%)	3 (6,3%)	1 (2,1%)	9 (18,8%)	4 (8,3%)	1 (2,1%)

65 min	67 min	70 min	75 min	85 min	90 min
1 (2,1%)	1 (2,1%)	2 (4,2%)	2 (4,2%)	1 (2,1%)	10 (20,8%)

105 min
1 (2,1%)

Anhang 14: Auswertung der Daten zur Beschreibung der Stichproben von formativer und summativer Evaluation

Alter

Frage	su for	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
Alter	24 14	25,83 26,64	4,72 2,06	,96 ,55	16,58 24,50	398,00 343,00

Alter

Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
98,000	-2,139	,032	,034

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Geschlecht

	Männlich	Weiblich	Gesamt
Summative Evaluation	7 (29,2%)	17 (70,8%)	24 (100,0%)
Formative Evaluation	8 (57,1%)	6 (42,9%)	14 (100,0%)
Gesamt	15 (39,5%)	23 (60,5%)	38 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,168	-,276	,276

Semesterzahl

Frage	su for	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
Semesterzahl	24 14	6,67 11,71	,92 ,61	,19 ,16	12,50 31,50	300,00 441,00

Semesterzahl

Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
,000	-5,364	,000	,000

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Vorerfahrungen im Umgang mit dem PC

Frage	su for	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
Vorerfahrungen im Umgang mit dem PC	24 14	2,13 1,71	,61 ,47	,13 ,13	21,88 15,42	525,00 216,00

Vorerfahrungen im Umgang mit dem PC

Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
111,500	-2,054	,040	,087

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Mit welchem Rechner arbeiten Sie überwiegend?

Frage	su for	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
Rechnerart	23 14	1,09 1,14	,42 ,53	8,70 ,14	18,80 19,32	432,50 270,50

Mit welchem Rechner arbeiten Sie überwiegend?

Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
156,500	-,360	,719	,889

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Wie lange haben Sie jetzt mit dem Programm gearbeitet?

Frage	su for	Min min	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
Arbeitszeit	23 14	75,87 64,29	18,01 14,12	3,75 3,77	21,83 14,36	502,00 201,00

Wie lange haben Sie jetzt mit dem Programm gearbeitet?

Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
96,000	-2,119	,034	,042

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Wie lange könnten Sie täglich im Studium mit einem entsprechenden Programm arbeiten?

Frage	su for	M in min	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
Arbeitszeit während des Studiums	22 12	102,2 103,3	52,09 46,19	11,11 13,33	17,32 17,83	381,00 214,00

Wie lange könnten Sie täglich im Studium mit einem entsprechenden Programm arbeiten?

Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
128,000	-,149	,882	,901

Wie lange könnten Sie ohne Unterbrechung mit einem entsprechenden Programm arbeiten?

Frage	su for	M in min	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
Arbeitszeit ohne Unterbrechung	23 14	144,7 175,7	50,89 75,21	10,61 20,10	17,15 22,04	394,50 308,50

Wie lange könnten Sie ohne Unterbrechung mit einem entsprechenden Programm arbeiten?

Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
118,500	-1,361	,173	,186

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Anhang 15: Auswertung der Daten des gruppenspezifischen Vergleichs von summativer und formativer Evaluation, Korrelation der Items von Einstellungs- und Akzeptanzfragebogen mit dem Alter der Probanden

Bei kursiv dargestellten Fragen handelt es sich um Items mit ursprünglich negativer Ladung, deren Daten für die Auswertung umgepolt worden sind.

Einstellungsfragebogen

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
1. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe computerbasierter Lernprogramme gut darstellen.	24 14	,174 ,271	,416 ,349
2. <i>Die Bearbeitung fallbasierter Computer-Lernprogramme ermöglicht einen großen Lernerfolg.</i>	24 14	-,177 ,260	,408 ,370
3. <i>In fallbasierten Lernprogrammen kann die Behandlung von Patienten in ausreichendem Maße simuliert werden.</i>	24 14	,316 ,101	,132 ,730
4. Die eigenständige Bearbeitung eines fiktiven Patienten am Computer ermöglicht einen ersten Einblick in die spätere Praxis des Arztes.	24 14	,383 ,182	,065 ,534
5. Fallbasierte Computer-Lernprogramme bieten eine gute Möglichkeit, um die Problematik von Diagnosefindung und Therapieentscheidung zu vermitteln.	24 14	,274 ,336	,195 ,240
6. <i>Ein fallbasiertes Computer-Lernprogramm kann den Unterricht am Krankenbett (bedside-teaching) nicht ersetzen.</i>	24 14	,121 ,035	,572 ,906
7. Ein großer Vorteil computerbasierter Lernprogramme besteht in der Präsentation medizinischer Videos und Abbildungen.	24 14	,340 ,107	,104 ,716

Inhalte des Programms

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
1. Ich habe genügend Informationen zum Krankheitsbild erhalten.	24 14	,192 ,367	,368 ,196
2. <i>Das Programm enthält hinreichend viele Detailinformationen..</i>	24 14	,001 ,300	,995 ,297
3. <i>Das Programm vermittelt das Fachwissen auf einem angemessenen Niveau.</i>	24 14	-,100 ,250	,642 ,389
4. Wichtige Fachbegriffe wurden ausreichend erläutert.	24 14	,302 ,140	,152 ,634
5. <i>Die Bearbeitung des Falls war nicht zu schwierig.</i>	24 14	,002 ,338	,991 ,238
6. <i>Im Programm sind alle wichtigen Teile des Basiswissens zum Krankheitsbild enthalten.</i>	24 14	,267 ,397	,207 ,160
7. Die Problematik der Diagnose- und Therapieentscheidung ist gut herausgearbeitet worden.	24 14	,091 ,100	,673 ,734
8. Die "Lehrbuchebene" bietet genügend Hintergrundinformationen zum Krankheitsbild.	24 14	,071 ,018	,741 ,953
9. <i>Die Unterscheidung zwischen grundlegenden Lerninhalten und ergänzendem Spezialwissen wird deutlich.</i>	24 14	-,061 ,184	,777 ,528
10. <i>Eine ausführliche Einführung in das Programm ist vorhanden.</i>	24 14	-,163 ,418	,448 ,137
11. Das Programm bietet an den richtigen Stellen ausreichende Zusammenfassungen.	24 14	-,336 ,315	,108 ,273

Motivation

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
12. Das Computerprogramm ist eine wichtige Ergänzung des Lehrbuchs.	24 14	,242 ,205	,254 ,482
13. Das am Einzelfall orientierte Vorgehen regt zum Mitdenken an.	24 14	,438 ,120	,032 ,682
14. <i>Ich bin durch das Programm motiviert worden, mehr über das bearbeitete Krankheitsbild zu erfahren.</i>	24 14	,313 ,073	,137 ,805
15. <i>Die enge Anlehnung an einen Patientenfall war für mich hilfreich.</i>	24 14	,246 ,282	,246 ,329
16. Das Programm bietet eine gute Vorbereitung auf die spätere Praxis.	24 14	-,305 ,059	,147 ,842
17. Mein Interesse an weiteren fallbasierten Lernprogrammen ist geweckt worden.	24 14	,350 ,140	,094 ,632
18. <i>Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe derartig gestalteter Programme gut vermitteln.</i>	24 14	,081 ,115	,706 ,695

Abbildungen

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
19. Die reichhaltige Nutzung bildgebender Verfahren bietet einen guten Einstieg in die Thematik.	24 14	,081 ,155	,708 ,597
20. Die gezeigten Videoclips sind sehr hilfreich.	23 14	,144 ,266	,513 ,437
21. <i>Es werden ausreichend viele Filme und Abbildungen verwendet.</i>	24 14	-,169 ,309	,431 ,283
22. Die Filme und Abbildungen sind ausreichend erläutert worden.	23 14	,123 ,340	,576 ,234
23. <i>Das medizinisch Wesentliche läßt sich auf den Grafiken/Videos gut erkennen.</i>	23 14	,076 ,435	,732 ,120

Text

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
24. Die Schrift ist gut lesbar.	24 14	,026 ,244	,906 ,401
25. <i>Die Sachtexte sind ausführlich genug formuliert.</i>	24 14	-,122 ,209	,569 ,473
26. Die Instruktionen sind gut verständlich.	24 14	,116 ,313	,588 ,276
27. Die medizinischen Befunde sind exakt beschrieben.	24 14	,305 ,178	,147 ,543
28. <i>Die gegebenen medizinischen Erläuterungen sind ausreichend informativ.</i>	24 14	-,006 ,115	,978 ,695

Programmbedienung

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
29. Die Einführung in die Bedienung des Programms ist gut verständlich.	24 14	-,700 ,548	,000 ,053
30. Der Wechsel zwischen "Patientenfall", "Lehrbuch" und "Akte" wird leicht gemacht.	24 14	-,288 ,090	,172 ,760
31. <i>Ein Überblick über das gesamte Lernprogramm ist nicht erforderlich.</i>	24 14	,230 ,200	-,200 ,493
32. <i>Die "Tutor"- und "Experten"-Kommentare sind hinreichend ausführlich formuliert.</i>	24 14	-,059 ,056	,784 ,850

33. Die Anordnung der Bedienungselemente ist übersichtlich.	24 14	-,338 -,389	,106 ,170
34. Die verschiedenen Programmbereiche (Lehrbuch, Patientenebene, Akte) lassen sich durch ihr Design gut voneinander unterscheiden.	24 14	,273 -,355	,197 ,212

Lernerfolg

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
35. Die Fragen des Lernprogramms sind in ihrer Schwierigkeit angemessen.	24 14	,382 -,345	,066 ,227
36. Es werden genügend medizinische Informationen vermittelt, um an den entsprechenden Stellen eigene ärztliche Entscheidungen treffen zu können..	24 14	,463 -,454	,023 ,103
37. Ich habe das Wissen aus allen drei Ebenen behalten.	24 14	-,182 ,045	,394 ,878
38. Das Wissen aus dem Lehrbuch konnte ich mir gut merken.	24 14	,306 -,088	,147 ,765
39. Es machte mir Spaß, an den entsprechenden Stellen Entscheidungen treffen zu können.	24 14	,437 ,335	,053 ,242
40. Trotz der ausführlichen Darstellung eines bestimmten Patientenfalls habe ich genug über den Krankheitsverlauf bei anderen Patienten erfahren.	24 14	,193 ,105	,366 ,720
41. Durch das Programm ist nach meiner Einschätzung ein großer Lernerfolg erreichbar.	24 14	,363 ,299	,081 ,2099
42. Der Verlauf einer vollständigen Patientenbehandlung ist im Programm angemessen dargestellt.	23 14	,140 ,060	,563 ,839

Interaktivität

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
44. Die interaktiven Eingriffsmöglichkeiten haben mein Interesse erhöht, das Programm fortzusetzen.	23 14	-,175 -,143	,425 ,625
45. Es ist nicht nötig, gelernte Inhalte auch zwischendurch überprüfen zu können.	23 14	,459 ,127	,028 ,665
46. Die Rückmeldungen nach eigenen Entscheidungen waren ausreichend.	23 14	-,286 ,415	,185 ,140
47. Es war angenehm, das Lerntempo selber bestimmen zu können.	23 14	,381 ,066	,073 ,821
48. Die Rückmeldungen auf meine Eingaben waren ansprechend.	23 14	,310 -,449	,151 ,107
49. Die Bearbeitung des Programms war sehr abwechslungsreich.	23 14	,186 -,011	,396 ,969
50. Die Instruktionen waren eindeutig genug formuliert.	23 14	,011 ,213	,359 ,465
51. Die Bedienung des Programms war einfach verständlich.	23 14	,314 -,144	,144 ,624

Fragen zum Verlauf

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
52. Ich habe die Möglichkeit, mir individuell einen Weg durch das Programm zu suchen, genutzt.	23 14	-,141 -,515	,522 ,059
53. Die Bearbeitung des Programms war insgesamt wenig anstrengend.	23 14	,095 ,035	,667 ,906
54. Ich bin den meisten Vorschlägen des Programms für die jeweilige Seitenfortsetzung gefolgt.	23 14	,037 -,197	,867 ,499

55. <i>Ich habe für das Programm so viel Zeit gebraucht wie erwartet.</i>	21 14	,507 ,343	,014 ,229
56. Ich habe häufig auf die Ebene des "Lehrbuchs" gewechselt.	23 14	-,481 -,549	,027 ,052
57. Ich habe häufig auf die Ebene der "Patientenakte" gewechselt.	23 14	,166 -,104	,449 ,723
58. <i>Eine Arbeitssitzung von ca. 2 Stunden reicht aus, um einen Patientenfall vollständig durchzuarbeiten.</i>	23 14	,288 ,425	,183 ,130
59. Ich habe mehrmals im "Patientenfall" vor- und zurückgeblättert.	23 14	-,199 ,135	,363 ,646

Anhang 16: Auswertung der Daten des gruppenspezifischen Vergleichs von summativer und formativer Evaluation, Korrelation der Items von Einstellungs- und Akzeptanzfragebogen mit der Semesterzahl der Probanden

Bei kursiv dargestellten Fragen handelt es sich um Items mit ursprünglich negativer Ladung, deren Daten für die Auswertung umgepolt worden sind.

Einstellungsfragebogen

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
1. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe computerbasierter Lernprogramme gut darstellen.	24 14	-,038 ,508	,860 ,064
2. <i>Die Bearbeitung fallbasierter Computer-Lernprogramme ermöglicht einen großen Lernerfolg.</i>	24 14	,251 ,197	,237 ,499
3. <i>In fallbasierten Lernprogrammen kann die Behandlung von Patienten in ausreichendem Maße simuliert werden.</i>	24 14	,300 ,016	,154 ,957
4. Die eigenständige Bearbeitung eines fiktiven Patienten am Computer ermöglicht einen ersten Einblick in die spätere Praxis des Arztes.	24 14	,360 ,118	,084 ,688
5. Fallbasierte Computer-Lernprogramme bieten eine gute Möglichkeit, um die Problematik von Diagnosefindung und Therapieentscheidung zu vermitteln.	24 14	,309 ,099	,142 ,737
6. <i>Ein fallbasiertes Computer-Lernprogramm kann den Unterricht am Krankenbett (bedside-teaching) nicht ersetzen.</i>	24 14	,000 ,353	1,00 ,216
7. Ein großer Vorteil computerbasierter Lernprogramme besteht in der Präsentation medizinischer Videos und Abbildungen.	24 14	,331 ,199	,114 ,494

Inhalte des Programms

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
1. Ich habe genügend Informationen zum Krankheitsbild erhalten.	24 14	-,147 ,192	,494 ,510
2. <i>Das Programm enthält hinreichend viele Detailinformationen..</i>	24 14	,456 ,076	,055 ,796
3. <i>Das Programm vermittelt das Fachwissen auf einem angemessenen Niveau.</i>	24 14	-,127 ,239	,556 ,410
4. Wichtige Fachbegriffe wurden ausreichend erläutert.	24 14	,152 ,198	,478 ,498
5. <i>Die Bearbeitung des Falls war nicht zu schwierig.</i>	24 14	-,264 ,067	,212 ,820
6. <i>Im Programm sind alle wichtigen Teile des Basiswissens zum Krankheitsbild enthalten.</i>	24 14	-,090 ,313	,676 ,277
7. Die Problematik der Diagnose- und Therapieentscheidung ist gut herausgearbeitet worden.	24 14	,127 ,314	,556 ,274
8. Die "Lehrbuchebene" bietet genügend Hintergrundinformationen zum Krankheitsbild.	24 14	-,037 ,180	,865 ,536
9. <i>Die Unterscheidung zwischen grundlegenden Lerninhalten und ergänzendem Spezialwissen wird deutlich.</i>	24 14	,292 ,036	,166 ,903
10. <i>Eine ausführliche Einführung in das Programm ist vorhanden.</i>	24 14	,252 ,157	,235 ,593
11. Das Programm bietet an den richtigen Stellen ausreichende Zusammenfassungen.	24 14	,209 ,148	,327 ,614

Motivation

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
12. Das Computerprogramm ist eine wichtige Ergänzung des Lehrbuchs.	24 14	,144 ,242	,503 ,404
13. Das am Einzelfall orientierte Vorgehen regt zum Mitdenken an.	24 14	,192 ,170	,369 ,560
14. <i>Ich bin durch das Programm motiviert worden, mehr über das bearbeitete Krankheitsbild zu erfahren.</i>	24 14	,292 ,074	,165 ,802
15. <i>Die enge Anlehnung an einen Patientenfall war für mich hilfreich.</i>	24 14	-,049 -,050	,824 ,866
16. Das Programm bietet eine gute Vorbereitung auf die spätere Praxis.	24 14	,092 -,170	,670 ,561
17. Mein Interesse an weiteren fallbasierten Lernprogrammen ist geweckt worden.	24 14	,360 -,265	,084 ,360
18. <i>Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe derartig gestalteter Programme gut vermitteln.</i>	24 14	,197 ,010	,356 ,957

Abbildungen

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
19. Die reichhaltige Nutzung bildgebender Verfahren bietet einen guten Einstieg in die Thematik.	24 14	,021 ,240	,923 ,408
20. Die gezeigten Videoclips sind sehr hilfreich.	23 14	,089 ,162	,685 ,581
21. <i>Es werden ausreichend viele Filme und Abbildungen verwendet.</i>	24 14	-,089 -,118	,678 ,687
22. Die Filme und Abbildungen sind ausreichend erläutert worden.	23 14	,553 ,324	,006 ,259
23. <i>Das medizinisch Wesentliche läßt sich auf den Grafiken/Videos gut erkennen.</i>	23 14	,452 -,383	,060 ,176

Text

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
24. Die Schrift ist gut lesbar.	24 14	-,033 --	,879 --
25. <i>Die Sachtexte sind ausführlich genug formuliert.</i>	24 14	,085 ,066	,694 ,822
26. Die Instruktionen sind gut verständlich.	24 14	,162 ,070	,449 ,813
27. Die medizinischen Befunde sind exakt beschrieben.	24 14	,204 -,268	,339 ,354
28. <i>Die gegebenen medizinischen Erläuterungen sind ausreichend informativ.</i>	24 14	-,135 ,017	,528 ,954

Programmbedienung

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
29. Die Einführung in die Bedienung des Programms ist gut verständlich.	24 14	-,129 -,230	,548 ,429
30. Der Wechsel zwischen "Patientenfall", "Lehrbuch" und "Akte" wird leicht gemacht.	24 14	-,078 ,218	,716 ,454
31. <i>Ein Überblick über das gesamte Lernprogramm ist nicht erforderlich.</i>	24 14	-,113 -,279	,600 ,334
32. <i>Die "Tutor"- und "Experten"-Kommentare sind hinreichend ausführlich formuliert.</i>	24 14	,428 ,598	,077 ,024

33. Die Anordnung der Bedienungselemente ist übersichtlich.	24 14	,136 -,220	,527 ,450
34. Die verschiedenen Programmbereiche (Lehrbuch, Patientenebene, Akte) lassen sich durch ihr Design gut voneinander unterscheiden.	24 14	,281 ,085	,184 ,772

Lernerfolg

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
35. Die Fragen des Lernprogramms sind in ihrer Schwierigkeit angemessen.	24 14	,293 -,152	,164 ,604
36. Es werden genügend medizinische Informationen vermittelt, um an den entsprechenden Stellen eigene ärztliche Entscheidungen treffen zu können..	24 14	,100 -,197	,641 ,500
37. Ich habe das Wissen aus allen drei Ebenen behalten.	24 14	-,201 ,020	,345 ,947
38. Das Wissen aus dem Lehrbuch konnte ich mir gut merken.	24 14	,242 -,004	,255 ,990
39. Es machte mir Spaß, an den entsprechenden Stellen Entscheidungen treffen zu können.	24 14	,123 ,070	,566 ,813
40. Trotz der ausführlichen Darstellung eines bestimmten Patientenfalls habe ich genug über den Krankheitsverlauf bei anderen Patienten erfahren.	24 14	,140 ,049	,514 ,868
41. Durch das Programm ist nach meiner Einschätzung ein großer Lernerfolg erreichbar.	24 14	,479 ,142	,018 ,628
42. Der Verlauf einer vollständigen Patientenbehandlung ist im Programm angemessen dargestellt.	23 14	,035 -,120	,872 ,683

Interaktivität

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
44. Die interaktiven Eingriffsmöglichkeiten haben mein Interesse erhöht, das Programm fortzusetzen.	23 14	,459 -,019	,028 ,949
45. Es ist nicht nötig, gelernte Inhalte auch zwischendurch überprüfen zu können.	23 14	-,163 ,141	,458 ,630
46. Die Rückmeldungen nach eigenen Entscheidungen waren ausreichend.	23 14	,100 ,412	,651 ,143
47. Es war angenehm, das Lerntempo selber bestimmen zu können.	23 14	,038 -,070	,862 ,813
48. Die Rückmeldungen auf meine Eingaben waren ansprechend.	23 14	,528 -,156	,090 ,593
49. Die Bearbeitung des Programms war sehr abwechslungsreich.	23 14	,510 ,035	,013 ,906
50. Die Instruktionen waren eindeutig genug formuliert.	23 14	,352 ,148	,100 ,614
51. Die Bedienung des Programms war einfach verständlich.	23 14	,154 -,005	,483 ,987

Fragen zum Verlauf

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
52. Ich habe die Möglichkeit, mir individuell einen Weg durch das Programm zu suchen, genutzt.	23 14	-,365 -,157	,087 ,593
53. Die Bearbeitung des Programms war insgesamt wenig anstrengend.	23 14	,051 ,033	,819 ,911
54. Ich bin den meisten Vorschlägen des Programms für die jeweilige Seitenfortsetzung gefolgt.	23 14	,687 ,048	,000 ,870

55. <i>Ich habe für das Programm so viel Zeit gebraucht wie erwartet.</i>	21 1,143	-,050 -,287	,828 ,319
56. Ich habe häufig auf die Ebene des "Lehrbuchs" gewechselt.	23 14	,143 ,047	,515 ,873
57. Ich habe häufig auf die Ebene der "Patientenakte" gewechselt.	23 14	,349 ,507	,102 ,064
58. <i>Eine Arbeitssitzung von ca. 2 Stunden reicht aus, um einen Patientenfall vollständig durchzuarbeiten.</i>	23 14	-,254 -,293	,242 ,309
59. Ich habe mehrmals im "Patientenfall" vor- und zurückgeblättert.	23 14	,046 ,382	,835 ,177

Anhang 17: Auswertung der Daten des gruppenspezifischen Vergleichs von summativer und formativer Evaluation, Korrelation der Items von Einstellungs- und Akzeptanzfragebogen mit der Bearbeitungszeit des Lernprogramms

Bei kursiv dargestellten Fragen handelt es sich um Items mit ursprünglich negativer Ladung, deren Daten für die Auswertung umgepolt worden sind.

Einstellungsfragebogen

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
1. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe computerbasierter Lernprogramme gut darstellen.	24 14	,038 -,189	,860 ,519
2. <i>Die Bearbeitung fallbasierter Computer-Lernprogramme ermöglicht einen großen Lernerfolg.</i>	24 14	,251 -,088	,237 ,765
3. <i>In fallbasierten Lernprogrammen kann die Behandlung von Patienten in ausreichendem Maße simuliert werden.</i>	24 14	,300 ,150	,184 ,608
4. Die eigenständige Bearbeitung eines fiktiven Patienten am Computer ermöglicht einen ersten Einblick in die spätere Praxis des Arztes.	24 14	,360 -,238	,084 ,413
5. Fallbasierte Computer-Lernprogramme bieten eine gute Möglichkeit, um die Problematik von Diagnosefindung und Therapieentscheidung zu vermitteln.	24 14	,309 -,160	,142 ,585
6. <i>Ein fallbasiertes Computer-Lernprogramm kann den Unterricht am Krankenbett (bedside-teaching) nicht ersetzen.</i>	24 14	,000 ,037	1,00 ,901
7. Ein großer Vorteil computerbasierter Lernprogramme besteht in der Präsentation medizinischer Videos und Abbildungen.	24 14	,331 ,116	,114 ,693

Inhalte des Programms

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
1. Ich habe genügend Informationen zum Krankheitsbild erhalten.	24 14	-,147 ,138	,494 ,639
2. <i>Das Programm enthält hinreichend viele Detailinformationen..</i>	24 14	,456 ,071	,065 ,808
3. <i>Das Programm vermittelt das Fachwissen auf einem angemessenen Niveau.</i>	24 14	-,127 ,093	,556 ,751
4. Wichtige Fachbegriffe wurden ausreichend erläutert.	24 14	,152 ,069	,478 ,815
5. <i>Die Bearbeitung des Falls war nicht zu schwierig.</i>	24 14	-,264 -,399	,212 ,158
6. <i>Im Programm sind alle wichtigen Teile des Basiswissens zum Krankheitsbild enthalten.</i>	24 14	-,090 -,187	,676 ,522
7. Die Problematik der Diagnose- und Therapieentscheidung ist gut herausgearbeitet worden.	24 14	,127 -,057	,556 ,846
8. Die "Lehrbuchebene" bietet genügend Hintergrundinformationen zum Krankheitsbild.	24 14	-,037 -,080	,865 ,785
9. <i>Die Unterscheidung zwischen grundlegenden Lerninhalten und ergänzendem Spezialwissen wird deutlich.</i>	24 14	,292 ,162	,166 ,579
10. <i>Eine ausführliche Einführung in das Programm ist vorhanden.</i>	24 14	,256 -,442	,235 ,114
11. Das Programm bietet an den richtigen Stellen ausreichende Zusammenfassungen.	24 14	,209 -,192	,327 ,512

Motivation

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
12. Das Computerprogramm ist eine wichtige Ergänzung des Lehrbuchs.	24 14	,144 ,185	,503 ,527
13. Das am Einzelfall orientierte Vorgehen regt zum Mitdenken an.	24 14	,192 ,054	,369 ,854
14. <i>Ich bin durch das Programm motiviert worden, mehr über das bearbeitete Krankheitsbild zu erfahren.</i>	24 14	,292 ,196	,165 ,503
15. <i>Die enge Anlehnung an einen Patientenfall war für mich hilfreich.</i>	24 14	-,048 ,052	,824 ,859
16. Das Programm bietet eine gute Vorbereitung auf die spätere Praxis.	24 14	,092 ,542	,670 ,045
17. Mein Interesse an weiteren fallbasierten Lernprogrammen ist geweckt worden.	24 14	,360 ,267	,084 ,357
18. <i>Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe derartig gestalteter Programme gut vermitteln.</i>	24 14	,197 ,246	,356 ,396

Abbildungen

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
19. Die reichhaltige Nutzung bildgebender Verfahren bietet einen guten Einstieg in die Thematik.	24 14	,021 ,140	,923 ,633
20. Die gezeigten Videoclips sind sehr hilfreich.	23 14	,089 ,329	,685 ,251
21. <i>Es werden ausreichend viele Filme und Abbildungen verwendet.</i>	24 14	-,089 ,145	,678 ,622
22. Die Filme und Abbildungen sind ausreichend erläutert worden.	23 14	,553 ,099	,006 ,736
23. <i>Das medizinisch Wesentliche läßt sich auf den Grafiken/Videos gut erkennen.</i>	23 14	,452 ,209	,030 ,474

Text

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
24. Die Schrift ist gut lesbar.	24 14	-,033 ,258	,879 ,374
25. <i>Die Sachtexte sind ausführlich genug formuliert.</i>	24 14	,085 ,231	,694 ,427
26. Die Instruktionen sind gut verständlich.	24 14	,162 ,059	,449 ,841
27. Die medizinischen Befunde sind exakt beschrieben.	24 14	,204 ,097	,339 ,740
28. <i>Die gegebenen medizinischen Erläuterungen sind ausreichend informativ.</i>	24 14	-,135 ,291	,528 ,313

Programmbedienung

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
29. Die Einführung in die Bedienung des Programms ist gut verständlich.	24 14	-,129 ,075	,548 ,798
30. Der Wechsel zwischen "Patientenfall", "Lehrbuch" und "Akte" wird leicht gemacht.	24 14	-,078 ,417	,716 ,138
31. <i>Ein Überblick über das gesamte Lernprogramm ist nicht erforderlich.</i>	24 14	-,113 2,74	,600 ,343
32. <i>Die "Tutor"- und "Experten"-Kommentare sind hinreichend ausführlich formuliert.</i>	24 14	,428 ,343	,057 ,230

33. Die Anordnung der Bedienungselemente ist übersichtlich.	24 14	,136 -,406	,527 ,150
34. Die verschiedenen Programmbereiche (Lehrbuch, Patientenebene, Akte) lassen sich durch ihr Design gut voneinander unterscheiden.	24 14	,281 -,387	,184 ,171

Lernerfolg

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
35. Die Fragen des Lernprogramms sind in ihrer Schwierigkeit angemessen.	24 14	,293 -,040	,164 ,893
36. Es werden genügend medizinische Informationen vermittelt, um an den entsprechenden Stellen eigene ärztliche Entscheidungen treffen zu können..	24 14	,100 ,125	,641 ,671
37. Ich habe das Wissen aus allen drei Ebenen behalten.	24 14	-,201 -,042	,345 ,888
38. Das Wissen aus dem Lehrbuch konnte ich mir gut merken.	24 14	,242 -,163	,255 ,577
39. Es machte mir Spaß, an den entsprechenden Stellen Entscheidungen treffen zu können.	24 14	,123 ,325	,566 ,257
40. Trotz der ausführlichen Darstellung eines bestimmten Patientenfalls habe ich genug über den Krankheitsverlauf bei anderen Patienten erfahren.	24 14	,140 -,278	,514 ,335
41. Durch das Programm ist nach meiner Einschätzung ein großer Lernerfolg erreichbar.	24 14	,479 ,032	,018 ,913
42. Der Verlauf einer vollständigen Patientenbehandlung ist im Programm angemessen dargestellt.	23 14	,635 ,527	,872 ,053

Interaktivität

Frage	summativ formativ	Spearman- n- Rho	Signifikanz (2-seitig)
44. Die interaktiven Eingriffsmöglichkeiten haben mein Interesse erhöht, das Programm fortzusetzen.	23 14	,459 ,190	,058 ,514
45. Es ist nicht nötig, gelernte Inhalte auch zwischendurch überprüfen zu können.	23 14	-,163 -,096	,458 ,744
46. Die Rückmeldungen nach eigenen Entscheidungen waren ausreichend.	23 14	,100 ,231	,651 ,428
47. Es war angenehm, das Lerntempo selber bestimmen zu können.	23 14	,038 ,280	,862 ,332
48. Die Rückmeldungen auf meine Eingaben waren ansprechend.	23 14	,528 -,328	,010 ,252
49. Die Bearbeitung des Programms war sehr abwechslungsreich.	23 14	,510 -,198	,013 ,496
50. Die Instruktionen waren eindeutig genug formuliert.	23 14	,352 -,563	,100 ,066
51. Die Bedienung des Programms war einfach verständlich.	23 14	,154 -,378	,483 ,183

Fragen zum Verlauf

Frage	summativ formativ	Spearman- Rho	Signifikanz (2-seitig)
52. Ich habe die Möglichkeit, mir individuell einen Weg durch das Programm zu suchen, genutzt.	23 14	-,365 -,442	,087 ,114
53. Die Bearbeitung des Programms war insgesamt wenig anstrengend.	23 14	,051 -,531	,819 ,051
54. Ich bin den meisten Vorschlägen des Programms für die	23	,687	,000

jeweilige Seitenfortsetzung gefolgt.	14	-,197	,500
55. <i>Ich habe für das Programm so viel Zeit gebraucht wie erwartet.</i>	21	-,050	,828
	14	-,233	,422
56. Ich habe häufig auf die Ebene des "Lehrbuchs" gewechselt.	23	,143	,515
	14	,118	,689
57. Ich habe häufig auf die Ebene der "Patientenakte" gewechselt.	23	,349	,102
	14	,097	,742
58. <i>Eine Arbeitssitzung von ca. 2 Stunden reicht aus, um einen Patientenfall vollständig durchzuarbeiten.</i>	23	-,254	,242
	14	,044	,880
59. Ich habe mehrmals im "Patientenfall" vor- und zurückgeblättert.	23	,046	,835
	14	-,352	,217

Anhang 18: Auswertung der Daten des gruppenspezifischen Vergleichs von summativer und formativer Evaluation

Bei kursiv dargestellten Fragen handelt es sich um Items mit ursprünglich negativer Ladung, deren Daten für die Auswertung umgepolt worden sind.

Einstellungsfragebogen

Frage	su for	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
1. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe computerbasierter Lernprogramme gut darstellen.	24 14	3,92 4,21	,83 ,97	,17 ,26	17,98 22,11	431,50 309,50
2. <i>Die Bearbeitung fallbasierter Computer-Lernprogramme ermöglicht einen großen Lernerfolg.</i>	24 14	4,08 3,64	,50 1,28	,10 ,34	20,46 17,86	491,00 250,00
3. <i>In fallbasierten Lernprogrammen kann die Behandlung von Patienten in ausreichendem Maße simuliert werden.</i>	24 14	2,88 2,64	,95 1,22	,19 ,32	20,10 18,46	481,50 258,50
4. Die eigenständige Bearbeitung eines fiktiven Patienten am Computer ermöglicht einen ersten Einblick in die spätere Praxis des Arztes.	24 14	3,83 3,79	1,40 1,12	,29 ,30	20,10 18,46	482,50 258,50
5. Fallbasierte Computer-Lernprogramme bieten eine gute Möglichkeit, um die Problematik von Diagnosefindung und Therapieentscheidung zu vermitteln.	24 14	4,08 4,21	,72 1,12	,15 ,30	18,13 21,86	435,00 306,00
6. <i>Ein fallbasiertes Computer-Lernprogramm kann den Unterricht am Krankenbett (bedside-teaching) nicht ersetzen.</i>	24 14	4,75 4,93	,61 ,27	,12 7,14	18,79 20,71	451,00 290,00
7. Ein großer Vorteil computerbasierter Lernprogramme besteht in der Präsentation medizinischer Videos und Abbildungen.	24 14	4,17 4,29	1,05 1,07	,21 ,29	18,77 20,75	450,50 290,50

Einstellungsfragebogen

Frage	Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
1	131,500	-1,168	,243	,273
2	145,000	-,794	,427	,501
3	153,000	-,458	,647	,665
4	135,000	-,461	,645	,665
5	135,000	-1,079	,281	,330
6	151,000	-,876	,381	,622
7	150,500	-,580	,562	,601

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Einstellungsfragebogen

Frage	Punktbiserialer Rang- korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
1. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe computerbasierter Lernprogramme gut darstellen.	,201	,226
2. <i>Die Bearbeitung fallbasierter Computer-Lernprogramme ermöglicht einen großen Lernerfolg.</i>	-,127	,448
3. <i>In fallbasierten Lernprogrammen kann die Behandlung von Patienten in ausreichendem Maße simuliert werden.</i>	-,078	,640
4. Die eigenständige Bearbeitung eines fiktiven Patienten am Computer ermöglicht einen ersten	-,070	,674

Einblick in die spätere Praxis des Arztes.		
5. Fallbasierte Computer-Lernprogramme bieten eine gute Möglichkeit, um die Problematik von Diagnosefindung und Therapieentscheidung zu vermitteln.	,174	,295
6. Ein fallbasiertes Computer-Lernprogramm kann den Unterricht am Krankenbett (bedside-teaching) nicht ersetzen.	,145	,386
7. Ein großer Vorteil computerbasierter Lernprogramme besteht in der Präsentation medizinischer Videos und Abbildungen.	,118	,481

Inhalte des Programms

Frage	su for	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
1. Ich habe genügend Informationen zum Krankheitsbild erhalten.	24 14	4,63 4,14	,65 1,17	,13 ,31	21,15 16,68	50,7,50 233,50
2. Das Programm enthält hinreichend viele Detailinformationen..	24 14	3,54 4,43	1,18 ,76	,24 ,20	16,38 24,86	393,00 348,00
3. Das Programm vermittelt das Fachwissen auf einem angemessenen Niveau.	24 14	4,29 4,36	1,00 ,84	,20 ,23	19,58 19,36	470,00 271,00
4. Wichtige Fachbegriffe wurden ausreichend erläutert.	24 14	3,54 4,07	1,35 1,27	,28 ,34	17,73 22,54	425,50 315,50
5. Die Bearbeitung des Falls war nicht zu schwierig.	24 14	4,54 4,71	,66 ,47	,13 ,13	18,71 20,86	449,00 292,00
6. Im Programm sind alle wichtigen Teile des Basiswissens zum Krankheitsbild enthalten.	24 14	4,33 4,07	,70 1,27	,14 ,34	19,71 19,14	473,00 268,00
7. Die Problematik der Diagnose- und Therapieentscheidung ist gut herausgearbeitet worden.	24 14	3,96 4,14	1,00 1,17	,20 ,31	18,48 21,25	443,50 297,50
8. Die "Lehrbuchebeene" bietet genügend Hintergrundinformationen zum Krankheitsbild.	24 14	3,75 3,86	1,29 1,29	,26 ,35	19,17 20,07	460,00 281,00
9. Die Unterscheidung zwischen grundlegenden Lerninhalten und ergänzendem Spezialwissen wird deutlich.	24 14	2,96 3,07	1,08 1,44	,22 ,38	19,21 20,00	461,00 280,00
10. Eine ausführliche Einführung in das Programm ist vorhanden.	24 14	4,71 4,93	,69 ,27	,14 7,14	18,52 21,18	444,50 296,50
11. Das Programm bietet an den richtigen Stellen ausreichende Zusammenfassungen.	24 14	4,08 4,14	1,06 1,23	,22 ,33	18,98 20,39	455,50 285,00

Inhalte des Programms

Frage	Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
1	128,500	-1,395	,163	,235
2	93,000	-2,384	,017	,023
3	166,000	-,068	,946	,964
4	125,500	-1,340	,180	,201
5	149,000	-,692	,489	,580
6	163,000	-,165	,869	,893
7	143,500	-,785	,433	,463
8	160,000	-,254	,799	,823
9	161,000	-,219	,827	,846
10	144,500	-1,123	,261	,482
11	155,500	-,408	,683	,709

Inhalte des Programms

Frage	Punktbiserialer Rangkorrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
1. Ich habe genügend Informationen zum Krankheitsbild erhalten.	-,229	,166
2. Das Programm enthält hinreichend viele Detailinformationen..	,392	,015
3. Das Programm vermittelt das Fachwissen auf einem angemessenen Niveau.	-,011	,947
4. Wichtige Fachbegriffe wurden ausreichend erläutert.	,220	,184
5. Die Bearbeitung des Falls war nicht zu schwierig.	,114	,497
6. Im Programm sind alle wichtigen Teile des Basiswissens zum Krankheitsbild enthalten.	-,027	,872
7. Die Problematik der Diagnose- und Therapieentscheidung ist gut herausgearbeitet worden.	,129	,440
8. Die "Lehrbuchebeene" bietet genügend Hintergrundinformationen zum Krankheitsbild.	,042	,803
9. Die Unterscheidung zwischen grundlegenden Lerninhalten und ergänzendem Spezialwissen wird deutlich.	,036	,830
10. Eine ausführliche Einführung in das Programm ist vorhanden.	,185	,267
11. Das Programm bietet an den richtigen Stellen ausreichende Zusammenfassungen.	,067	,689

Motivation

Frage	su for	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
12. Das Computerprogramm ist eine wichtige Ergänzung des Lehrbuchs.	24 14	3,75 3,64	,99 1,22	,20 ,32	19,63 19,29	471,00 270,00
13. Das am Einzelfall orientierte Vorgehen regt zum Mitdenken an.	24 14	4,63 4,64	,49 1,08	,10 ,29	18,06 21,96	433,50 307,50
14. Ich bin durch das Programm motiviert worden, mehr über das bearbeitete Krankheitsbild zu erfahren.	24 14	3,63 3,93	1,13 1,14	,23 ,30	18,31 21,54	439,50 301,50
15. Die enge Anlehnung an einen Patientenfall war für mich hilfreich.	24 14	4,13 4,29	,99 1,27	,20 ,34	17,98 22,11	431,50 309,50
16. Das Programm bietet eine gute Vorbereitung auf die spätere Praxis.	24 14	3,04 3,29	,69 1,14	,14 ,30	18,29 21,57	439,00 302,00
17. Mein Interesse an weiteren fallbasierten Lernprogrammen ist geweckt worden.	24 14	4,50 4,29	,66 1,20	,13 ,32	19,54 19,43	469,00 272,00
18. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe derartig gestalteter Programme gut vermitteln.	24 14	4,04 4,07	1,04 1,14	,21 ,30	19,27 19,89	462,50 278,50

Motivation

Frage	Mann-Whitney-U- Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
12	165,000	-,095	,924	,940
13	133,500	-1,322	,186	,301
14	139,500	-,898	,369	,393
15	131,500	-1,211	,226	,273
16	139,000	-,968	,333	,393
17	167,000	-,035	,972	,988
18	162,500	-,177	,859	,870

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Motivation

Frage	Punktbiserialer Rangkorrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
12. Das Computerprogramm ist eine wichtige Ergänzung des Lehrbuchs.	-,016	,926
13. Das am Einzelfall orientierte Vorgehen regt zum Mitdenken an.	,217	,190
14. <i>Ich bin durch das Programm motiviert worden, mehr über das bearbeitete Krankheitsbild zu erfahren.</i>	,148	,376
15. <i>Die enge Anlehnung an einen Patientenfall war für mich hilfreich.</i>	,199	,231
16. Das Programm bietet eine gute Vorbereitung auf die spätere Praxis.	,159	,340
17. Mein Interesse an weiteren fallbasierten Lernprogrammen ist geweckt worden.	-,006	,973
18. <i>Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe derartig gestalteter Programme gut vermitteln.</i>	,029	,862

Abbildungen

Frage	su for	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
19. Die reichhaltige Nutzung bildgebender Verfahren bietet einen guten Einstieg in die Thematik.	24 14	4,17 4,43	,76 1,16	,16 ,31	17,44 23,04	418,50 322,50
20. Die gezeigten Videoclips sind sehr hilfreich.	23 14	3,48 4,21	,99 1,25	,21 ,33	15,83 24,21	364,00 339,00
21. <i>Es werden ausreichend viele Filme und Abbildungen verwendet.</i>	24 14	2,83 2,43	1,24 1,45	,25 ,39	20,75 17,36	498,00 243,00
22. Die Filme und Abbildungen sind ausreichend erläutert worden.	23 14	3,78 3,43	1,17 1,45	,24 ,39	19,83 17,64	456,00 247,00
23. <i>Das medizinisch Wesentliche läßt sich auf den Grafiken/Videos gut erkennen.</i>	23 14	2,70 3,36	1,18 1,08	,25 ,29	16,67 22,82	383,50 319,50

Abbildungen

Frage	Mann-Whitney-U- Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
19	118,500	-1,634	,102	,135
20	88,000	-2,383	,017	,022
21	138,000	-,932	,351	,377
22	142,000	-,624	,533	,567
23	107,500	-1,736	,083	,094

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Abbildungen

Frage	Punktbiserialer Rangkorrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
19. Die reichhaltige Nutzung bildgebender Verfahren bietet einen guten Einstieg in die Thematik.	,269	,103
20. Die gezeigten Videoclips sind sehr hilfreich.	,397	,015
21. <i>Es werden ausreichend viele Filme und Abbildungen verwendet.</i>	-,153	,358
22. Die Filme und Abbildungen sind ausreichend erläutert worden.	-,104	,540
23. <i>Das medizinisch Wesentliche läßt sich auf den Grafiken/Videos gut erkennen.</i>	,289	,082

Text

Frage	su for	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
24. Die Schrift ist gut lesbar.	24 14	4,83 5,00	,48 ,27	9,83 7,14	18,19 21,75	436,50 304,50
25. Die Sachtexte sind ausführlich genug formuliert.	24 14	3,17 3,50	1,31 1,65	,27 ,44	18,46 21,29	443,00 298,00
26. Die Instruktionen sind gut verständlich.	24 14	4,46 4,57	,78 1,09	,16 ,29	18,27 21,61	438,50 302,50
27. Die medizinischen Befunde sind exakt beschrieben.	24 14	4,43 4,79	,78 ,58	,16 ,15	17,85 22,32	428,50 312,50
28. Die gegebenen medizinischen Erläuterungen sind ausreichend informativ.	24 14	3,54 3,86	1,28 ,129	,26 ,35	18,67 20,93	448,00 293,00

Text

Frage	Mann-Whitney-U- Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
24	136,500	-1,790	,074	,345
25	143,000	-,776	,438	,463
26	138,500	-1,039	,299	,377
27	128,500	-1,365	,172	,235
28	148,000	-,639	,523	,560

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Text

Frage	Punktbiserialer Rang- korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
24. Die Schrift ist gut lesbar.	,294	,073
25. Die Sachtexte sind ausführlich genug formuliert.	,128	,445
26. Die Instruktionen sind gut verständlich.	,171	,305
27. Die medizinischen Befunde sind exakt beschrieben.	,224	,175
28. Die gegebenen medizinischen Erläuterungen sind ausreichend informativ.	,105	,530

Programmbedienung

Frage	su for	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
29. Die Einführung in die Bedienung des Programms ist gut verständlich.	24 14	4,71 4,86	,86 ,66	,18 ,18	19,13 20,14	459,00 282,00
30. Der Wechsel zwischen "Patientenfall", "Lehrbuch" und "Akte" wird leicht gemacht.	24 14	3,46 4,36	1,41 1,01	,29 ,27	16,77 24,18	402,50 338,50
31. Ein Überblick über das gesamte Lernprogramm ist nicht erforderlich.	24 14	2,13 1,86	1,26 1,10	,26 ,29	20,29 18,14	487,00 254,00
32. Die "Tutor"- und "Experten"-Kommentare sind hinreichend ausführlich formuliert.	24 14	2,88 2,79	1,33 1,53	,27 ,41	19,71 19,14	473,00 268,00
33. Die Anordnung der Bedienungselemente ist übersichtlich.	24 14	4,21 4,14	,93 1,29	,19 ,35	18,81 20,68	451,50 289,50
34. Die verschiedenen Programmbereiche (Lehrbuch, Patientenebene, Akte) lassen sich durch ihr Design gut voneinander unterscheiden.	24 14	4,00 4,07	1,35 1,07	,28 ,29	19,58 19,36	470,00 271,00

Programmbedienung

Frage	Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
29	159,000	-,429	,668	,800
30	102,500	-2,081	,037	,047
31	149,000	-,612	,540	,580
32	163,000	-,156	,876	,893
33	151,500	-,544	,587	,622
34	166,000	-,065	,948	,964

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Programmbedienung

Frage	Punktbiserialer Rangkorrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
29. Die Einführung in die Bedienung des Programms ist gut verständlich.	,071	,674
30. Der Wechsel zwischen "Patientenfall", "Lehrbuch" und "Akte" wird leicht gemacht.	,342	,036
31. Ein Überblick über das gesamte Lernprogramm ist nicht erforderlich.	-,101	,548
32. Die "Tutor"- und "Experten"-Kommentare sind hinreichend ausführlich formuliert.	-,026	,876
33. Die Anordnung der Bedienungselemente ist übersichtlich.	,089	,594
34. Die verschiedenen Programmbereiche (Lehrbuch, Patientenebene, Akte) lassen sich durch ihr Design gut voneinander unterscheiden.	-,011	,949

Lernerfolg

Frage	su for	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
35. Die Fragen des Lernprogramms sind in ihrer Schwierigkeit angemessen.	24 14	3,83 4,14	,124 1,41	,25 ,38	18,13 21,86	435,00 306,00
36. Es werden genügend medizinische Informationen vermittelt, um an den entsprechenden Stellen eigene ärztliche Entscheidungen treffen zu können..	24 14	3,88 3,71	,95 1,14	,19 ,30	19,94 18,75	478,50 262,50
37. Ich habe das Wissen aus allen drei Ebenen behalten.	24 14	2,21 2,93	1,02 1,14	,21 ,30	16,98 23,82	407,50 333,50
38. Das Wissen aus dem Lehrbuch konnte ich mir gut merken.	24 14	2,92 3,43	,65 1,22	,13 ,33	17,42 23,07	418,00 323,00
39. Es machte mir Spaß, an den entsprechenden Stellen Entscheidungen treffen zu können.	24 14	4,38 4,43	,77 1,22	,16 ,33	18,31 21,54	439,50 301,50
40. Trotz der ausführlichen Darstellung eines bestimmten Patientenfalls habe ich genug über den Krankheitsverlauf bei anderen Patienten erfahren.	24 14	3,17 3,29	1,13 1,38	,23 ,37	19,15 20,11	459,50 281,50
41. Durch das Programm ist nach meiner Einschätzung ein großer Lernerfolg erreichbar.	24 14	3,71 3,86	,86 1,29	,18 ,35	18,44 21,32	442,50 298,50
42. Der Verlauf einer vollständigen Patientenbehandlung ist im Programm angemessen dargestellt.	23 14	3,96 3,79	,91 1,19	,19 ,32	19,77 19,04	474,50 266,50

Lernerfolg

Frage	Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
35	135,000	-1,066	,286	,330
36	157,500	-,322	,740	,754
37	107,500	-1,012	,056	,067
38	118,000	-1,617	,106	,135
39	139,500	-1,004	,316	,393
40	159,500	-,265	,791	,800
41	142,500	-,818	,413	,445
42	161,500	-,207	,836	,846

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Lernerfolg

Frage	Punktbiserialer Rangkorrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
35. Die Fragen des Lernprogramms sind in ihrer Schwierigkeit angemessen.	,175	,293
36. Es werden genügend medizinische Informationen vermittelt, um an den entsprechenden Stellen eigene ärztliche Entscheidungen treffen zu können..	-,055	,745
37. <i>Ich habe das Wissen aus allen drei Ebenen behalten.</i>	,314	,055
38. Das Wissen aus dem Lehrbuch konnte ich mir gut merken.	,266	,107
39. Es machte mir Spaß, an den entsprechenden Stellen Entscheidungen treffen zu können.	,165	,322
40. <i>Trotz der ausführlichen Darstellung eines bestimmten Patientenfalls habe ich genug über den Krankheitsverlauf bei anderen Patienten erfahren.</i>	,044	,795
41. <i>Durch das Programm ist nach meiner Einschätzung ein großer Lernerfolg erreichbar.</i>	,134	,421
42. Der Verlauf einer vollständigen Patientenbehandlung ist im Programm angemessen dargestellt.	-,034	,840

Interaktivität

Frage	su for	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
44. Die interaktiven Eingriffsmöglichkeiten haben mein Interesse erhöht, das Programm fortzusetzen.	23 14	4,00 4,07	,95 1,21	,20 ,32	18,28 20,18	420,50 282,50
45. <i>Es ist nicht nötig, gelernte Inhalte auch zwischendurch überprüfen zu können.</i>	23 14	1,48 2,21	,95 1,58	,20 ,42	17,09 22,14	393,00 310,00
46. Die Rückmeldungen nach eigenen Entscheidungen waren ausreichend.	23 14	2,96 3,00	1,30 1,36	,27 ,36	18,91 19,14	435,00 268,00
47. Es war angenehm, das Lerntempo selber bestimmen zu können.	23 14	4,57 4,64	,66 1,08	,14 ,29	17,70 21,14	407,00 296,00
48. <i>Die Rückmeldungen auf meine Eingaben waren ansprechend.</i>	23 14	3,00 3,57	1,38 1,40	,29 ,37	17,26 21,86	397,00 306,00
49. Die Bearbeitung des Programms war sehr abwechslungsreich.	23 14	3,39 3,50	1,16 1,29	,24 ,34	18,57 19,71	427,00 276,00
50. <i>Die Instruktionen waren eindeutig genug formuliert.</i>	23 14	4,04 4,00	,88 1,30	,18 ,35	18,57 19,71	427,00 276,00
51. <i>Die Bedienung des Programms war einfach verständlich.</i>	23 14	4,39 4,43	,99 1,16	,21 ,31	18,41 19,96	423,50 279,50

Interaktivität

Frage	Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
44	144,500	-,549	,583	,610
45	117,000	-1,622	,105	,175
46	159,000	-,065	,948	,963
47	131,000	-1,208	,227	,360
48	121,000	-1,289	,198	,219
49	151,000	-,323	,746	,769
50	151,000	-,332	,740	,769
51	147,500	-,499	,618	,676

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Interaktivität

Frage	Punktbiserialer Rangkorrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
44. Die interaktiven Eingriffsmöglichkeiten haben mein Interesse erhöht, das Programm fortzusetzen.	,092	,590
45. <i>Es ist nicht nötig, gelernte Inhalte auch zwischendurch überprüfen zu können.</i>	,270	,106
46. Die Rückmeldungen nach eigenen Entscheidungen waren ausreichend.	,011	,949
47. Es war angenehm, das Lerntempo selber bestimmen zu können.	,201	,232
48. <i>Die Rückmeldungen auf meine Eingaben waren ansprechend.</i>	,215	,202
49. Die Bearbeitung des Programms war sehr abwechslungsreich.	,054	,751
50. <i>Die Instruktionen waren eindeutig genug formuliert.</i>	,055	,745
51. <i>Die Bedienung des Programms war einfach verständlich.</i>	,083	,624

Fragen zum Verlauf

Frage	su for	M	SD	Standard- fehler d. Mittelwerts	Mittlerer Rang	Rang- summe
52. Ich habe die Möglichkeit, mir individuell einen Weg durch das Programm zu suchen, genutzt.	23 14	3,83 4,93	,98 ,27	,21 7,14	14,43 26,50	332,00 371,00
53. <i>Die Bearbeitung des Programms war insgesamt wenig anstrengend.</i>	23 14	4,04 4,21	1,30 1,12	,27 ,30	18,87 19,21	434,00 269,00
54. Ich bin den meisten Vorschlägen des Programms für die jeweilige Seitenfortsetzung gefolgt.	23 14	3,96 3,71	,82 1,27	,17 ,34	19,50 18,18	448,50 254,50
55. <i>Ich habe für das Programm so viel Zeit gebraucht wie erwartet.</i>	21 14	3,43 3,93	1,60 1,49	,35 ,40	16,38 20,43	344,00 286,00
56. Ich habe häufig auf die Ebene des "Lehrbuchs" gewechselt.	23 14	3,26 3,07	1,39 1,49	,29 ,40	19,50 18,18	448,50 254,50
57. Ich habe häufig auf die Ebene der "Patientenakte" gewechselt.	23 14	3,17 2,57	1,03 1,40	,21 ,37	21,04 15,64	484,00 219,00
58. <i>Eine Arbeitssitzung von ca. 2 Stunden reicht aus, um einen Patientenfall vollständig durchzuarbeiten.</i>	23 14	4,13 4,36	1,14 1,45	,24 ,39	17,46 21,54	401,50 301,50
59. Ich habe mehrmals im "Patientenfall" vor- und zurückgeblättert.	23 14	3,04 3,00	1,43 1,57	,30 ,42	19,13 18,79	440,00 263,00

Fragen zum Verlauf

Frage	Mann-Whitney-U-Test	Z	Asymptotische Signifikanz (2seitig)	Exakte Signifikanz (2seitig) (a)
52	56,000	-3,619	,000	,001
53	158,000	-,103	,918	,939
54	149,500	-,378	,705	,722
55	113,000	-1,205	,228	,263
56	149,500	-,369	,712	,722
57	114,000	-1,535	,125	,147
58	125,500	-1,280	,201	,270
59	158,000	-,096	,923	,938

(a) nicht für Bindungen korrigiert

Fragen zum Verlauf

Frage	Punktbiserialer Rangkorrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
52. Ich habe die Möglichkeit, mir individuell einen Weg durch das Programm zu suchen, genutzt.	,603	,000
53. Die Bearbeitung des Programms war insgesamt wenig anstrengend.	,017	,920
54. Ich bin den meisten Vorschlägen des Programms für die jeweilige Seitenfortsetzung gefolgt.	-,063	,711
55. Ich habe für das Programm so viel Zeit gebraucht wie erwartet.	,207	,234
56. Ich habe häufig auf die Ebene des "Lehrbuchs" gewechselt.	-,062	,718
57. Ich habe häufig auf die Ebene der "Patientenakte" gewechselt.	-,256	,127
58. Eine Arbeitssitzung von ca. 2 Stunden reicht aus, um einen Patientenfall vollständig durchzuarbeiten.	,213	,205
59. Ich habe mehrmals im "Patientenfall" vor- und zurückgeblättert.	-,016	,925

Anhang 19: Auswertung der Daten zur Beschreibung der Stichproben von Probanden mit einer höheren Vorerfahrung im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen und Probanden mit einer geringeren Vorerfahrung im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen

Alter

Frage	CBT-Erfahrung	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
Alter	10	26,30	5,72	1,81
	14	25,50	4,05	1,08

Zeile 1: Studenten mit hoher/durchschnittlicher Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Zeile 2: Studenten mit geringer/gar keiner Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Alter

	Levene-Test		T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
	1,060	,314	,380	15,260	,709	,80	2,11	-3,69	5,29

Geschlecht

	Männlich	Weiblich	Gesamt
Hohe/durchschnittl. Erfahrung	3 (30,0%)	7 (70,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	4 (28,6%)	10 (71,4%)	14 (100,0%)
Gesamt	7 (29,2%)	17 (70,8%)	24 (100,0%)

Geschlecht

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,015	,015

Semesterzahl

Frage	CBT-Erfahrung	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
Semesterzahl	10	6,30	,95	,30
	14	6,93	,83	,22

Zeile 1: Studenten mit hoher/durchschnittlicher Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Zeile 2: Studenten mit geringer/gar keiner Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Semesterzahl

Levene-Test		T-Test für die Mittelwertgleichheit							
								95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
	3.132	.091	-1.686	17.820	.109	-.63	.37	-1.41	.16

Wie lange haben Sie jetzt mit dem Programm gearbeitet?

Frage	CBT-Erfahrung	M in min	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
Arbeitszeit	10	73,50	17,96	5,68
	13	77,69	18,55	5,15

Zeile 1: Studenten mit hoher/durchschnittlicher Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Zeile 2: Studenten mit geringer/gar keiner Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Wie lange haben Sie jetzt mit dem Programm gearbeitet?

	Levene-Test		T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
	,236	,632	-,547	19,824	,590	-4,19	7,66	-20,19	11,80

Vorerfahrungen im Umgang mit dem PC

Frage	CBT-Erfahrung	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
Vorerfahrungen im Umgang mit dem PC	10	2,10	,57	,18
	14	2,14	,66	,18

Zeile 1: Studenten mit hoher/durchschnittlicher Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Zeile 2: Studenten mit geringer/gar keiner Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Vorerfahrungen im Umgang mit dem PC

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
	.546	.468	-.170	21.169	.867	-4.29	.25	-.57	.48

Mit welchem Rechner arbeiten Sie überwiegend?

Frage	CBT-Erfahrung	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
Rechnerart	10	1,20	,63	,20
	13	1,00	,00	,00

Zeile 1: Studenten mit hoher/durchschnittlicher Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Zeile 2: Studenten mit geringer/gar keiner Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Mit welchem Rechner arbeiten Sie überwiegend?

T-Test für die Mittelwertgleichheit									
Levene-Test								95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
	6.677	.017	1.000	9.000	.343	.20	.20	-.25	.65

Anhang 20: Auswertung der Daten des gruppenspezifischen Vergleichs von Probanden mit einer höheren Vorerfahrung im Umgang mit Computer-Lernprogrammen und Probanden mit einer geringeren Vorerfahrung mit Computer-Lernprogrammen

Bei kursiv dargestellten Fragen handelt es sich um Items mit ursprünglich negativer Ladung, deren Daten für die Auswertung umgepolt worden sind.

Einstellungsfragebogen

Frage	CBT-Erfahrung	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
1. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe computerbasierter Lernprogramme gut darstellen.	10 14	4,30 3,64	,82 ,74	,26 ,20
2. <i>Die Bearbeitung fallbasierter Computer-Lernprogramme ermöglicht einen großen Lernerfolg.</i>	10 14	4,30 3,93	,48 ,47	,15 ,13
3. <i>In fallbasierten Lernprogrammen kann die Behandlung von Patienten in ausreichendem Maße simuliert werden.</i>	10 14	3,10 2,71	,99 ,91	,31 ,24
4. Die eigenständige Bearbeitung eines fiktiven Patienten am Computer ermöglicht einen ersten Einblick in die spätere Praxis des Arztes.	10 14	4,20 3,57	1,32 1,45	,42 ,39
5. Fallbasierte Computer-Lernprogramme bieten eine gute Möglichkeit, um die Problematik von Diagnosefindung und Therapieentscheidung zu vermitteln.	10 14	4,30 3,93	,82 ,62	,26 ,16
6. <i>Ein fallbasiertes Computer-Lernprogramm kann den Unterricht am Krankenbett (bedside-teaching) nicht ersetzen.</i>	10 14	4,60 4,86	,84 ,36	,27 9,71
7. Ein großer Vorteil computerbasierter Lernprogramme besteht in der Präsentation medizinischer Videos und Abbildungen.	10 14	4,10 4,21	1,20 ,97	,38 ,26

Zeile 1 pro Frage: Studenten mit hoher/durchschnittlicher Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Zeile 2 pro Frage: Studenten mit geringer/gar keiner Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Einstellungsfragebogen

	Levene-Test		T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
1	,159	,694	2,005	18,277	,060	,66	,33	-3,07	1,34
2	1,347	,258	1,871	19,329	,077	,37	,20	-4,37	,79
3	,024	,878	,969	18,478	,345	,39	,40	-,45	,122
4	1,276	,271	1,104	20,648	,282	,63	,57	-,56	1,81
5	2,993	,098	1,206	15,874	,245	,37	,31	-,28	1,02
6	6,303	,020	-,906	11,404	,384	-,26	,28	-,88	,36
7	,048	,828	-,249	16,918	,807	-,11	,46	-1,08	,86

Einstellungsfragebogen

Frage	Punktbiserialer Korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
1. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe computerbasierter Lernprogramme gut darstellen.	-,399	,054
2. Die Bearbeitung fallbasierter Computer-Lernprogramme ermöglicht einen großen Lernerfolg.	-,371	,074
3. In fallbasierten Lernprogrammen kann die Behandlung von Patienten in ausreichendem Maße simuliert werden.	-,205	,336
4. Die eigenständige Bearbeitung eines fiktiven Patienten am Computer ermöglicht einen ersten Einblick in die spätere Praxis des Arztes.	-,225	,289
5. Fallbasierte Computer-Lernprogramme bieten eine gute Möglichkeit, um die Problematik von Diagnosefindung und Therapieentscheidung zu vermitteln.	-,261	,218
6. Ein fallbasiertes Computer-Lernprogramm kann den Unterricht am Krankenbett (bedside-teaching) nicht ersetzen.	,213	,318
7. Ein großer Vorteil computerbasierter Lernprogramme besteht in der Präsentation medizinischer Videos und Abbildungen.	,055	,799

Inhalte des Programms

Frage	CBT-Erfahrung	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
1. Ich habe genügend Informationen zum Krankheitsbild erhalten.	10 14	4,50 4,71	,71 ,61	,22 ,16
2. Das Programm enthält hinreichend viele Detailinformationen..	10 14	2,90 4,00	1,10 1,04	,35 ,28
3. Das Programm vermittelt das Fachwissen auf einem angemessenen Niveau.	10 14	4,00 4,50	1,15 ,85	,37 ,23
4. Wichtige Fachbegriffe wurden ausreichend erläutert.	10 14	3,30 3,71	1,57 1,20	,50 ,32
5. Die Bearbeitung des Falls war nicht zu schwierig.	10 14	4,50 4,57	,85 ,51	,27 ,14
6. Im Programm sind alle wichtigen Teile des Basiswissens zum Krankheitsbild enthalten.	10 14	4,00 4,57	,82 ,51	,26 ,14
7. Die Problematik der Diagnose- und Therapieentscheidung ist gut herausgearbeitet worden.	10 14	3,70 4,14	1,25 ,77	,40 ,21
8. Die "Lehrbuchebe" bietet genügend Hintergrundinformationen zum Krankheitsbild.	10 14	3,50 3,93	1,43 1,21	,45 ,32
9. Die Unterscheidung zwischen grundlegenden Lerninhalten und ergänzendem Spezialwissen wird deutlich.	10 14	2,70 3,14	,82 1,23	,26 ,33
10. Eine ausführliche Einführung in das Programm ist vorhanden.	10 14	4,40 4,93	,97 ,27	,31 7,14
11. Das Programm bietet an den richtigen Stellen ausreichende Zusammenfassungen.	10 14	3,20 4,71	1,03 ,47	,33 ,13

Zeile 1 pro Frage: Studenten mit hoher/durchschnittlicher Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Zeile 2 pro Frage: Studenten mit geringer/gar keiner Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Inhalte des Programms

Frage	Levene-Test		T-Test für die Mittelwertgleichheit					95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
1	,997	,329	-,774	17,684	,449	-,21	,28	-,80	,37
2	1,133	,299	-2,472	18,810	,023	-1,10	,45	-2,03	-,17
3	,340	,566	-1,161	15,754	,263	-,50	,43	-1,41	,41
4	1,429	,245	-,701	16,201	,493	-,41	,59	-1,67	,84
5	3,396	,079	-,237	13,664	,816	-7,14	,30	-,72	,58
6	,631	,435	-1,954	14,029	,071	-,57	,29	-1,20	5,56
7	6,836	,016	-,993	1^3,828	,338	-,44	,45	-1,40	,52
8	,270	,608	-,770	17,338	,451	-,43	,56	-1,60	,74
9	2,079	,163	-1,055	21,947	,303	-,44	,42	-1,31	,43
10	11,357	,003	-1,685	9,990	,123	-,53	,31	-1,23	,17
11	7,799	,011	-4,329	11,669	,001	-1,51	,35	-2,28	-,75

Inhalte des Programms

Frage	Punktbiserialer Korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
1. Ich habe genügend Informationen zum Krankheitsbild erhalten.	,167	,436
2. Das Programm enthält hinreichend viele Detailinformationen..	,470	,020
3. Das Programm vermittelt das Fachwissen auf einem angemessenen Niveau.	,252	,235
4. Wichtige Fachbegriffe wurden ausreichend erläutert.	,154	,471
5. Die Bearbeitung des Falls war nicht zu schwierig.	,055	,800
6. Im Programm sind alle wichtigen Teile des Basiswissens zum Krankheitsbild enthalten.	,410	,047
7. Die Problematik der Diagnose- und Therapieentscheidung ist gut herausgearbeitet worden.	,223	,294
8. Die "Lehrbuchebe" bietet genügend Hintergrundinformationen zum Krankheitsbild.	,167	,436
9. Die Unterscheidung zwischen grundlegenden Lerninhalten und ergänzendem Spezialwissen wird deutlich.	,206	,334
10. Eine ausführliche Einführung in das Programm ist vorhanden.	,386	,063
11. Das Programm bietet an den richtigen Stellen ausreichende Zusammenfassungen.	,720	,000

Motivation

Frage	CBT-Erfahrung	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
12. Das Computerprogramm ist eine wichtige Ergänzung des Lehrbuchs.	10 14	3,70 3,79	,95 1,05	,30 ,28
13. Das am Einzelfall orientierte Vorgehen regt zum Mitdenken an.	10 14	4,40 4,79	,52 ,43	,16 ,11
14. Ich bin durch das Programm motiviert worden, mehr über das bearbeitete Krankheitsbild zu erfahren.	10 14	3,60 3,64	,97 1,28	,31 ,34
15. Die enge Anlehnung an einen Patientenfall	10	3,80	1,32	,42

<i>war für mich hilfreich.</i>	14	4,36	,63	,17
16. Das Programm bietet eine gute Vorbereitung auf die spätere Praxis.	10 14	2,70 3,29	,48 ,73	,15 ,19
17. Mein Interesse an weiteren fallbasierten Lernprogrammen ist geweckt worden.	10 14	4,50 4,50	,53 ,76	,17 ,20
18. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe derartig gestalteter Programme gut vermitteln.	10 14	4,00 4,07	1,15 1,00	,37 ,27

Zeile 1 pro Frage: Studenten mit hoher/durchschnittlicher Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Zeile 2 pro Frage: Studenten mit geringer/gar keiner Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Motivation

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzinter- vall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifi- kanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standard- fehler der Differenz	Untere	Obere
12	,001	,973	-,209	20,688	,837	-8,57	,41	-,94	,77
13	3,043	,095	-1,938	17,076	,069	-,39	,20	-,81	3,41
14	,818	,376	-,094	21,885	,926	-4,29	,46	-,99	,91
15	2,157	,156	-1,240	11,994	,239	-,56	,45	-1,54	,42
16	,749	,396	-2,371	21,936	,027	-,59	,25	-1,10	-7,34
17	1,528	,229	,000	21,996	1,000	,00	,26	-,54	,54
18	,882	,358	-,158	17,672	,876	-7,14	,45	-1,02	,88

Motivation

Frage	Punktbiserialer Korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
12. Das Computerprogramm ist eine wichtige Ergänzung des Lehrbuchs.	,044	,840
13. Das am Einzelfall orientierte Vorgehen regt zum Mitdenken an.	,393	,058
14. Ich bin durch das Programm motiviert worden, mehr über das bearbeitete Krankheitsbild zu erfahren.	,019	,930
15. Die enge Anlehnung an einen Patientenfall war für mich hilfreich.	,283	,180
16. Das Programm bietet eine gute Vorbereitung auf die spätere Praxis.	,427	,037
17. Mein Interesse an weiteren fallbasierten Lernprogrammen ist geweckt worden.	,000	1,00
18. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe derartig gestalteter Programme gut vermitteln.	,035	,873

Abbildungen

Frage	CBT- Erfahrung	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
19. Die reichhaltige Nutzung bildgebender Verfahren bietet einen guten Einstieg in die Thematik.	10 14	4,10 ,421	,57 ,89	,18 ,24
20. Die gezeigten Videoclips sind sehr hilfreich.	9 14	3,56 3,43	,73 1,16	,24 ,31
21. Es werden ausreichend viele Filme und Abbildungen verwendet.	10 14	2,70 2,93	1,42 1,14	,45 ,30
22. Die Filme und Abbildungen sind ausreichend erläutert worden.	10 14	3,30 4,15	1,16 1,07	,37 ,30

23. Das medizinisch Wesentliche lässt sich auf den Grafiken/Videos gut erkennen.	10	2,40	1,17	,37
	13	2,92	1,19	,33

Zeile 1 pro Frage: Studenten mit hoher/durchschnittlicher Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Zeile 2 pro Frage: Studenten mit geringer/gar keiner Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Abbildungen

Frage	Levene-Test		T-Test für die Mittelwertgleichheit					95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
19	7,009	,015	-,383	21,796	,706	-,11	,30	-,73	,51
20	1,626	,216	,323	21,000	,750	,13	,39	-,69	,94
21	2,231	,149	-,421	16,767	,679	-,23	,54	-1,37	,92
22	,605	,446	-1,811	18,631	,086	-,85	,47	-1,84	,13
23	,196	,663	-1,054	19,627	,305	-,52	,50	-1,56	,51

Abbildungen

Frage	Punktbiserialer Korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
19. Die reichhaltige Nutzung bildgebender Verfahren bietet einen guten Einstieg in die Thematik.	,076	,726
20. Die gezeigten Videoclips sind sehr hilfreich.	-,064	,773
21. Es werden ausreichend viele Filme und Abbildungen verwendet.	,093	,666
22. Die Filme und Abbildungen sind ausreichend erläutert worden.	,371	,081
23. Das medizinisch Wesentliche lässt sich auf den Grafiken/Videos gut erkennen.	,224	,305

Text

Frage	CBT-Erfahrung	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
24. Die Schrift ist gut lesbar.	10	4,80	,42	,13
	14	4,86	,53	,14
25. Die Sachtexte sind ausführlich genug formuliert.	10	2,90	,88	,28
	14	3,36	1,55	,41
26. Die Instruktionen sind gut verständlich.	10	4,60	,70	,22
	14	4,36	,84	,23
27. Die medizinischen Befunde sind exakt beschrieben.	10	4,50	,97	,31
	14	4,36	,63	,17
28. Die gegebenen medizinischen Erläuterungen sind ausreichend informativ.	10	3,70	1,34	,42
	14	3,43	1,28	,34

Zeile 1 pro Frage: Studenten mit hoher/durchschnittlicher Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Zeile 2 pro Frage: Studenten mit geringer/gar keiner Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Text

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Oberer
24	,116	,736	-,292	21,714	,773	-5,71	,20	-,46	,35
25	4,873	,038	-,918	21,123	,369	-,46	,50	-1,49	,58
26	,188	,669	,770	21,402	,450	,24	,32	-,41	,90
27	,624	,438	,407	14,373	,690	,14	,35	-,61	,89
28	,000	,999	,498	19,037	,624	,27	,54	-,87	1,41

Text

Frage	Punktbiserialer Korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
24. Die Schrift ist gut lesbar.	,060	,781
25. Die Sachtexte sind ausführlich genug formuliert.	,176	,411
26. Die Instruktionen sind gut verständlich.	-,157	,464
27. Die medizinischen Befunde sind exakt beschrieben.	-,093	,666
28. Die gegebenen medizinischen Erläuterungen sind ausreichend informativ.	-,106	,621

Programmbedienung

Frage	CBT-Erfahrung	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
29. Die Einführung in die Bedienung des Programms ist gut verständlich.	10 14	4,40 4,93	1,26 ,27	,40 7,14
30. Der Wechsel zwischen "Patientenfall", "Lehrbuch" und "Akte" wird leicht gemacht.	10 14	3,10 3,71	1,60 1,27	,50 ,34
31. Ein Überblick über das gesamte Lernprogramm ist nicht erforderlich.	10 14	2,30 2,00	1,49 1,11	,47 ,30
32. Die "Tutor"- und "Experten"-Kommentare sind hinreichend ausführlich formuliert.	10 14	2,30 3,29	1,06 1,38	,33 ,37
33. Die Anordnung der Bedienungselemente ist übersichtlich.	10 14	3,80 4,50	1,23 ,52	,39 ,14
34. Die verschiedenen Programmbereiche (Lehrbuch, Patientenebene, Akte) lassen sich durch ihr Design gut voneinander unterscheiden.	10 14	3,50 4,36	1,78 ,84	,56 ,23

Zeile 1 pro Frage: Studenten mit hoher/durchschnittlicher Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Zeile 2 pro Frage: Studenten mit geringer/gar keiner Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Programmbedienung

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Oberer
29	14,975	,001	-1,301	9,576	,224	-,53	,41	-1,44	,38
30	,584	,453	-1,011	16,601	,326	-,61	,61	-1,90	,67
31	1,546	,227	,538	15,787	,598	,30	,56	-,88	1,48
32	,883	,358	-1,976	21,841	,061	-,99	,50	-2,02	4,92

33	3,165	,089	-1,696	11,310	,117	-,70	,41	-1,61	,21
34	10,000	,005	-1,414	11,897	,183	-,86	,61	-2,18	,46

Programmbedienung

Frage	Punktbiserialer Korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
29. Die Einführung in die Bedienung des Programms ist gut verständlich.	,310	,140
30. Der Wechsel zwischen "Patientenfall", "Lehrbuch" und "Akte" wird leicht gemacht.	,219	,304
31. Ein Überblick über das gesamte Lernprogramm ist nicht erforderlich.	-,120	,577
32. Die "Tutor"- und "Experten"-Kommentare sind hinreichend ausführlich formuliert.	,374	,072
33. Die Anordnung der Bedienungselemente ist übersichtlich.	,378	,068
34. Die verschiedenen Programmbereiche (Lehrbuch, Patientenebene, Akte) lassen sich durch ihr Design gut voneinander unterscheiden.	,319	,128

Lernerfolg

Frage	CBT-Erfahrung	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
35. Die Fragen des Lernprogramms sind in ihrer Schwierigkeit angemessen.	10 14	3,80 3,86	1,40 1,17	,44 ,31
36. Es werden genügend medizinische Informationen vermittelt, um an den entsprechenden Stellen eigene ärztliche Entscheidungen treffen zu können..	10 14	3,80 3,93	1,14 ,83	,36 ,22
37. Ich habe das Wissen aus allen drei Ebenen behalten.	10 14	2,20 2,21	1,14 ,97	,36 ,26
38. Das Wissen aus dem Lehrbuch konnte ich mir gut merken.	10 14	2,70 3,07	,67 ,62	,21 ,16
39. Es machte mir Spaß, an den entsprechenden Stellen Entscheidungen treffen zu können.	10 14	4,10 4,57	,88 ,65	,28 ,17
40. Trotz der ausführlichen Darstellung eines bestimmten Patientenfalls habe ich genug über den Krankheitsverlauf bei anderen Patienten erfahren.	10 14	3,00 3,29	1,05 1,20	,33 ,32
41. Durch das Programm ist nach meiner Einschätzung ein großer Lernerfolg erreichbar.	10 14	3,50 3,86	1,18 ,53	,37 ,14
42. Der Verlauf einer vollständigen Patientenbehandlung ist im Programm angemessen dargestellt.	10 14	4,10 3,86	,88 ,95	,28 ,25

Zeile 1 pro Frage: Studenten mit hoher/durchschnittlicher Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Zeile 2 pro Frage: Studenten mit geringer/gar keiner Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Lernerfolg

	Levene-Test		T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzinter- vall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifi- kanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standard- fehler der Differenz	Untere	Obere
35	,283	,600	-,106	17,233	,917	-5,71	,54	-1,20	1,08
36	,910	,351	-,305	15,591	,765	- ,13	,42	-1,02	,77

37	,126	,726	-,032	17,599	,975	-1,43	,44	-,95	,92
38	,917	,349	-1,378	18,383	,185	-,37	,27	-,94	,19
39	1,266	,273	-1,445	15,718	,168	-,47	,33	-1,16	,22
40	,607	,444	-,617	20,981	,544	-,29	,46	-1,25	,68
41	11,876	,002	-,895	11,665	,389	-,36	,40	-1,23	,52
42	,029	,866	,647	20,468	,525	,24	,38	-,54	1,03

Lernerfolg

Frage	Punktbiserialer Korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
35. Die Fragen des Lernprogramms sind in ihrer Schwierigkeit angemessen.	,023	,914
36. Es werden genügend medizinische Informationen vermittelt, um an den entsprechenden Stellen eigene ärztliche Entscheidungen treffen zu können..	,068	,751
37. <i>Ich habe das Wissen aus allen drei Ebenen behalten.</i>	,007	,974
38. Das Wissen aus dem Lehrbuch konnte ich mir gut merken.	,286	,175
39. Es machte mir Spaß, an den entsprechenden Stellen Entscheidungen treffen zu können.	,308	,143
40. <i>Trotz der ausführlichen Darstellung eines bestimmten Patientenfalls habe ich genug über den Krankheitsverlauf bei anderen Patienten erfahren.</i>	,127	,553
41. <i>Durch das Programm ist nach meiner Einschätzung ein großer Lernerfolg erreichbar.</i>	,209	,326
42. Der Verlauf einer vollständigen Patientenbehandlung ist im Programm angemessen dargestellt.	-,135	,530

Interaktivität

Frage	CBT-Erfahrung	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
44. Die interaktiven Eingriffsmöglichkeiten haben mein Interesse erhöht, das Programm fortzusetzen.	10 13	3,80 4,15	1,23 ,69	,39 ,19
45. <i>Es ist nicht nötig, gelernte Inhalte auch zwischendurch überprüfen zu können.</i>	10 13	1,40 1,54	,70 1,13	,22 ,31
46. Die Rückmeldungen nach eigenen Entscheidungen waren ausreichend.	10 13	3,10 2,85	1,66 ,99	,53 ,27
47. Es war angenehm, das Lerntempo selber bestimmen zu können.	10 13	4,30 4,77	,82 ,44	,26 ,12
48. <i>Die Rückmeldungen auf meine Eingaben waren ansprechend.</i>	10 13	2,50 3,38	1,35 1,33	,43 ,37
49. Die Bearbeitung des Programms war sehr abwechslungsreich.	10 13	2,60 4,00	,84 1,00	,27 ,28
50. <i>Die Instruktionen waren eindeutig genug formuliert.</i>	10 13	3,70 4,31	1,06 ,63	,33 ,17
51. <i>Die Bedienung des Programms war einfach verständlich.</i>	10 13	3,90 4,77	1,29 ,44	,41 ,12

Zeile 1 pro Frage: Studenten mit hoher/durchschnittlicher Erfahrung mit Computerlernprogrammen
Zeile 2 pro Frage: Studenten mit geringer/gar keiner Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Interaktivität

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
44	1,910	,182	-,817	13,290	,428	-,35	,43	-1,29	,58
45	1,129	,300	-,362	20,255	,721	-,14	,38	-,94	,66
46	9,957	,005	,428	13,778	,675	,23	,59	-1,02	1,53
47	7,557	,012	-1,633	12,897	,127	-,47	,29	-1,09	,15
48	,256	,618	-1,568	19,294	,133	-,88	,56	-2,06	,30
49	,155	,697	-3,639	20,772	,002	-1,40	,38	-2,20	-,60
50	5,199	,033	-1,608	13,803	,130	-,61	,38	-1,42	,20
51	6,032	,023	-2,047	10,617	,066	-,87	,42	-1,81	6,96

Interaktivität

Frage	Punktbiserialer Korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
44. Die interaktiven Eingriffsmöglichkeiten haben mein Interesse erhöht, das Programm fortzusetzen.	,188	,390
45. <i>Es ist nicht nötig, gelernte Inhalte auch zwischendurch überprüfen zu können.</i>	,074	,737
46. Die Rückmeldungen nach eigenen Entscheidungen waren ausreichend.	-,099	,652
47. Es war angenehm, das Lerntempo selber bestimmen zu können.	,359	,092
48. <i>Die Rückmeldungen auf meine Eingaben waren ansprechend.</i>	,325	,131
49. Die Bearbeitung des Programms war sehr abwechslungsreich.	,613	,002
50. <i>Die Instruktionen waren eindeutig genug formuliert.</i>	,351	,101
51. <i>Die Bedienung des Programms war einfach verständlich.</i>	,446	,033

Fragen zum Verlauf

Frage	CBT-Erfahrung	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
52. Ich habe die Möglichkeit, mir individuell einen Weg durch das Programm zu suchen, genutzt.	10 13	4,20 3,54	1,23 ,66	,39 ,18
53. <i>Die Bearbeitung des Programms war insgesamt wenig anstrengend.</i>	10 13	3,70 4,31	1,70 ,85	,54 ,24
54. Ich bin den meisten Vorschlägen des Programms für die jeweilige Seitenfortsetzung gefolgt.	10 13	3,90 4,00	,99 ,71	,31 ,20
55. <i>Ich habe für das Programm so viel Zeit gebraucht wie erwartet</i>	10 13	2,80 4,00	1,93 1,00	,61 ,30
56. Ich habe häufig auf die Ebene des "Lehrbuchs" gewechselt.	10 13	3,60 3,00	1,71 1,08	,54 ,30
57. Ich habe häufig auf die Ebene der "Patientenakte" gewechselt.	10 13	3,30 3,08	1,16 ,95	,37 ,26
58. <i>Eine Arbeitssitzung von ca. 2 Stunden reicht aus, um einen Patientenfall vollständig durchzuarbeiten.</i>	10 13	3,80 4,38	1,40 ,87	,44 ,24

59. Ich habe mehrmals im "Patientenfall" vor- und zurückgeblättert.	10	4,10	1,10	,35
	13	2,23	1,09	,30

Zeile 1 pro Frage: Studenten mit hoher/durchschnittlicher Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Zeile 2 pro Frage: Studenten mit geringer/gar keiner Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Fragen zum Verlauf

	Levene-Test		T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzinter- vall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifi- kanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standard- fehler der Differenz	Untere	Obere
52	3,271	,085	1,540	12,959	,148	,66	,43	-,27	1,59
53	23,808	,000	-1,033	12,476	,321	-,61	,59	-1,88	,67
54	5,661	,027	-,270	15,593	,791	-1,0	,37	-,89	,69
55	21,280	,000	-1,761	13,212	,101	-1,20	,68	-2,67	,27
56	5,550	,028	,969	14,343	,348	,60	,62	-,72	1,92
57	1,818	,192	,493	17,297	,628	,22	,45	-,73	1,18
58	5,217	,033	-1,161	14,209	,265	-,58	,50	-1,66	,49
59	,000	,998	4,052	19,434	,001	1,87	,46	,91	,283

Fragen zum Verlauf

Frage	Punktbiserialer Korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
52. Ich habe die Möglichkeit, mir individuell einen Weg durch das Programm zu suchen, genutzt.	-,341	,112
53. Die Bearbeitung des Programms war insgesamt wenig anstrengend.	,238	,275
54. Ich bin den meisten Vorschlägen des Programms für die jeweilige Seitenfortsetzung gefolgt.	,061	,781
55. Ich habe für das Programm so viel Zeit gebraucht wie erwartet	,384	,086
56. Ich habe häufig auf die Ebene des "Lehrbuchs" gewechselt.	-,219	,315
57. Ich habe häufig auf die Ebene der "Patientenakte" gewechselt.	-,110	,618
58. Eine Arbeitssitzung von ca. 2 Stunden reicht aus, um einen Patientenfall vollständig durchzuarbeiten.	,260	,231
59. Ich habe mehrmals im "Patientenfall" vor- und zurückgeblättert.	-,663	,001

Wie lange könnten Sie täglich im Studium mit einem entsprechenden Programm arbeiten?

Frage	CBT-Erfahrung	M in min	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
Arbeitszeit während des Studiums	10	102,0	66,63	21,07
	12	102,5	39,34	11,36

Zeile 1: Studenten mit hoher/durchschnittlicher Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Zeile 2: Studenten mit geringer/gar keiner Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Wie lange könnten Sie täglich im Studium mit einem entsprechenden Programm arbeiten?

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
	1,776	,198	-,021	14,020	,984	-,50	23,94	-51,83	50,83

Wie lange könnten Sie ohne Unterbrechung mit einem entsprechenden Programm arbeiten?

Frage	CBT-Erfahrung	M in min	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
Arbeitszeit ohne Unterbrechung	10 13	132,0 154,6	60,33 42,15	19,08 11,69

Zeile 1: Studenten mit hoher/durchschnittlicher Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Zeile 2: Studenten mit geringer/gar keiner Erfahrung mit Computerlernprogrammen

Wie lange könnten Sie ohne Unterbrechung mit einem entsprechenden Programm arbeiten?

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
	,289	,596	-1,011	15,400	,328	-22,62	22,38	-70,20	24,97

- Als typische Risikofaktoren für das Auftreten von Gallensteinen werden die sogenannten 5F's der angelsächsischen Schule genannt. Was bezeichnen sie im einzelnen?

Antwort: female

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	10 (100,0%)	0 (0,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	14 (100,0%)	0 (0,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: fair

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	10 (100,0%)	0 (0,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	14 (100,0%)	0 (0,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	24 (0,0%)	0 (0,0%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: fat

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	10 (100,0%)	0 (0,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	14 (100,0%)	0 (0,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: fourty

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	10 (100,0%)	0 (0,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	14 (100,0%)	0 (0,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	24 (0,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: fertile

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	9 (90,0%)	1 (10,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	12 (85,7%)	2 (14,3%)	14 (100,0%)
Gesamt	21 (87,5%)	3 (12,5%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,064	,064

2. Eine mögliche Therapie-Option zur Behebung des Gallensteinleidens ist die laparoskopische Cholezystektomie. Wie viele Zugänge durch den Oberbauch werden bei diesem Verfahren benötigt?

Antwort: 4 Zugänge

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	9 (90,0%)	1 (10,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	6 (42,9%)	8 (57,1%)	14 (100,0%)
Gesamt	15 (62,5%)	9 (37,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,033	,480	,480

3. Nach Durchführung einer endoskopischen Papillotomie können Gallensteine das Ostium in der Regel passieren. Nicht frei abgehende Steine müssen mit Hilfe eines bestimmten Geräts geborgen werden. Wie wird dieses Gerät genannt?

Antwort: Dormia-Körbchen

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	1 (10,0%)	9 (90,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	3 (17,9%)	11 (78,6%)	14 (100,0%)
Gesamt	4 (16,7%)	20 (83,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,615	-,151	,151

4. Pathogenetisch lassen sich zwei Arten von Gallengangssteinen unterscheiden. Welche sind dies?

Antwort: primäre Gallengangssteine

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	1 (10,0%)	9 (90,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	4 (28,6%)	10 (71,4%)	14 (100,0%)
Gesamt	5 (20,8%)	19 (79,2%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,358	-,225	,225

Antwort: sekundäre Gallengangssteine

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	1 (10,0%)	9 (90,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	4 (28,6%)	10 (71,4%)	14 (100,0%)
Gesamt	5 (20,8%)	19 (79,2%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,358	-,225	,225

5. Das Gallensteinleiden kann eine Reihe von Komplikationen zur Folge haben. Welches sind die sieben wichtigsten Komplikationen, die bei Gallensteinen auftreten können?

Antwort: Zystikusverschluß

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	3 (30,0%)	7 (70,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	3 (21,4%)	11 (78,6%)	14 (100,0%)
Gesamt	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,098	,098

Antwort: Gallenblasenhydrops

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	2 (20,0%)	8 (80,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	1 (7,1%)	13 (92,9%)	14 (100,0%)
Gesamt	3 (12,5%)	21 (87,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,550	,192	,192

Antwort: Cholezystitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	6 (60,0%)	4 (40,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	6 (42,9%)	8 (57,1%)	14 (100,0%)
Gesamt	12 (50,0%)	12 (50,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,680	,169	,169

Antwort: Cholestatischer Ikterus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	7 (70,0%)	3 (30,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	5 (35,7%)	9 (64,3%)	14 (100,0%)
Gesamt	12 (50,0%)	12 (50,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,214	,338	,338

Antwort: Biliäre Pankreatitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	7 (70,0%)	3 (30,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	6 (42,9%)	8 (57,1%)	14 (100,0%)
Gesamt	13 (54,2%)	11 (45,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,240	,269	,269

Antwort: Gallensteinileus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	4 (40,0%)	6 (60,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	2 (14,3%)	12 (85,7%)	14 (100,0%)
Gesamt	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,341	,293	,293

Antwort: Sekundäre biliäre Zirrhose

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	1 (10,0%)	9 (90,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	1 (7,1%)	13 (92,9%)	14 (100,0%)
Gesamt	2 (8,3%)	21 (91,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,051	,051

6. Wird bei einem/r Patienten/in die Arbeitshypothese „Gallenkoliken“ gestellt, so gilt es, bestimmte Differentialdiagnosen im Auge zu behalten. Welches sind die vier wichtigsten Differentialdiagnosen, die es zu berücksichtigen gilt?

Antwort: Ulkuskrankheit

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	7 (70,0%)	3 (30,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	8 (57,1%)	6 (42,9%)	14 (100,0%)
Gesamt	15 (62,5%)	9 (37,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,678	,131	,131

Antwort: Cholezystitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	6 (60,0%)	4 (40,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	7 (50,0%)	7 (50,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	13 (54,2%)	11 (45,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,697	,099	,099

Antwort: Gallenblasentumor

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	4 (40,0%)	6 (60,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	5 (35,7%)	9 (64,3%)	14 (100,0%)
Gesamt	9 (37,5%)	15 (62,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,044	,044

Antwort: Gallengangstumor

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	1 (10,0%)	9 (90,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	5 (25,7%)	9 (64,3%)	14 (100,0%)
Gesamt	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,341	-,293	,293

7. Es lassen sich drei Arten von Schmerztypen unterscheiden: a) Koliken, b) Entzündungen und c) Vernichtungsschmerzen. Ordnen Sie diese Schmerztypen den drei folgenden Schmerzkurven zu

Antwort: Entzündung / Schmerzkurve 1

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	10 (100,0%)	0 (0,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	14 (100,0%)	0 (0,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Vernichtungsschmerz /Schmerzkurve 2

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	10 (100,0%)	0 (0,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	14 (100,0%)	0 (0,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Kolik /Schmerzkurve 3

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	10 (100,0%)	0 (0,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	14 (100,0%)	0 (0,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

8. Welche akuten abdominalen Erkrankungen gehören zum Schmerztyp „Vernichtungsschmerz“?
Kreuzen Sie in der Liste die entsprechenden Erkrankungen an.

Richtige Antworten: Gallenblasenruptur, Mesenterialinfarkt, Penetr. Magenukulus

Antwort: Gallenblasenruptur

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	7 (70,0%)	3 (30,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	11 (78,6%)	3 (21,4%)	14 (100,0%)
Gesamt	18 (75,0%)	6 (25,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,098	,098

Antwort: Pankreatitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	4 (40,0%)	6 (60,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	3 (21,4%)	11 (78,6%)	14 (100,0%)
Gesamt	7 (29,2%)	17 (70,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,393	,201	,201

Antwort: Rupturierte Ovarialzyste

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	5 (50,0%)	5 (50,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	10 (71,4%)	4 (28,6%)	14 (100,0%)
Gesamt	15 (62,5%)	9 (37,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,403	-,218	,218

Antwort: Sympt. Gallensteinleiden

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	1 (7,1%)	13 (92,9%)	14 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,176	,176

Antwort: Stielgedrehte Ovarialzyste

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	3 (30,0%)	7 (70,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	9 (64,3%)	5 (35,7%)	14 (100,0%)
Gesamt	12 (50,0%)	12 (50,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,214	-,338	,338

Antwort: Akute Adnexitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	0 (0,0%)	14 (100,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Extrauterin gravidität

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	1 (7,1%)	13 (92,9%)	14 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,176	,176

Antwort: Mesenterialinfarkt

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	7 (70,0%)	3 (30,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	9 (64,3%)	5 (35,7%)	14 (100,0%)
Gesamt	16	8	24

	(66,7%)	(33,3%)	(100,0%)
χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V	
1,000	,060	,060	

Antwort: Appendizitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	0 (0,0%)	14 (100,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Akute Divertikulitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	0 (0,0%)	14 (100,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	0 (100,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Ileus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	1 (10,0%)	9 (90,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	5 (35,7%)	9 (64,3%)	14 (100,0%)
Gesamt	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,341	-,292	,292

Antwort: Aneurysma

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	3 (30,0%)	7 (70,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	6 (42,9%)	8 (57,1%)	14 (100,0%)
Gesamt	9 (37,5%)	15 (62,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,678	-,131	,131

Antwort: Cholezystitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	0 (0,0%)	14 (100,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Sympt. Uretersteinleiden

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	0 (0,0%)	14 (100,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Penetr. Magenukulus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	9 (90,0%)	1 (10,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	8 (57,1%)	6 (42,9%)	14 (100,0%)
Gesamt	17 (70,8%)	7 (29,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,172	,356	,356

9. Welche akuten abdominalen Erkrankungen gehören zum Schmerztyp „Kolik“? Kreuzen Sie auch hier in der Liste die entsprechenden Erkrankungen an.

Richtige Antworten: Sympt. Gallensteinleiden, Ileus, Sympt. Uretersteinleiden

Antwort: Gallenblasenruptur

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	1 (10,0%)	9 (90,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	0 (0,0%)	14 (100,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,417	,247	,247

Antwort: Pankreatitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	1 (7,1%)	13 (92,9%)	14 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,176	,176

Antwort: Rupturierte Ovarialzyste

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	0 (0,0%)	14 (100,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Sympt. Gallensteinleiden

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	10 (100,0%)	0 (0,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	13 (92,9%)	1 (7,1%)	14 (100,0%)
Gesamt	23 (95,8%)	1 (4,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,176	,176

Antwort: Stielgedrehte Ovarialzyste

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	1 (10,0%)	9 (90,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	1 (7,1%)	13 (92,9%)	14 (100,0%)
Gesamt	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,051	,051

Antwort: Akute Adnexitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	0 (0,0%)	14 (100,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	0	24	24

	(0,0%)	(100,0%)	(100,0%)
χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V	
--	--	--	

Antwort: Extrauterin gravidität

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	1 (10,0%)	9 (90,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	2 (14,3%)	12 (85,7%)	14 (100,0%)
Gesamt	3 (12,5%)	21 (87,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,064	,064

Antwort: Mesenterialinfarkt

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	1 (7,1%)	13 (92,9%)	14 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,176	,176

Antwort: Appendizitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	0 (0,0%)	14 (100,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Akute Divertikulitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	0 (0,0%)	14 (100,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Ileus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	1 (10,0%)	9 (90,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	6 (42,9%)	8 (57,1%)	14 (100,0%)
Gesamt	7 (29,2%)	17 (70,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,172	-,356	,356

Antwort: Aneurysma

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	0 (0,0%)	14 (100,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Cholezystitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	2 (20,0%)	8 (80,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	5 (35,7%)	9 (64,3%)	14 (100,0%)
Gesamt	7 (29,2%)	17 (70,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,653	-,170	,170

Antwort: Sympt. Uretersteinleiden

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	10 (100,0%)	0 (0,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	13 (92,9%)	1 (7,1%)	14 (100,0%)
Gesamt	23 (95,8%)	1 (4,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,176	,176

Antwort: Penetr. Magenuktus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	1 (7,1%)	13 (92,9%)	14 (100,0%)
Gesamt	1	23	24

	(4,2%)	(95,8%)	(100,0%)
χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V	
1,000	-,176	,176	

10. Welche akuten abdominalen Erkrankungen gehören zum Schmerztyp „Entzündung“? Kreuzen Sie ebenfalls in der nachstehenden Liste die entsprechenden Erkrankungen an.

Richtige Antworten: Pankreatitis, Akute Adnexitis, Appendizitis, Akute Divertikulitis, Cholezystitis
Antwort: Gallenblasenruptur

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (25,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	0 (0,0%)	14 (12,5%)	14 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Pankreatitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	6 (60,0%)	4 (40,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	10 (71,4%)	4 (28,6%)	14 (100,0%)
Gesamt	16 (66,7%)	8 (33,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,673	-,120	,120

Antwort: Rupturierte Ovarialzyste

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	0 (0,0%)	14 (100,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	34 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Sympt. Gallensteinleiden

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	0 (0,0%)	14 (100,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Stielgedrehte Ovarialzyste

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	1 (10,0%)	9 (90,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	1 (7,1%)	13 (92,9%)	14 (100,0%)
Gesamt	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,051	,051

Antwort: Akute Adnexitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	7 (70,0%)	3 (30,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	11 (78,6%)	3 (21,4%)	14 (100,0%)
Gesamt	18 (75,0%)	6 (25,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,098	,098

Antwort: Extrauterin gravidität

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	2 (14,3%)	12 (85,7%)	14 (100,0%)
Gesamt	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,493	-,255	,255

Antwort: Mesenterialinfarkt

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	0 (0,0%)	14 (100,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Appendizitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	9 (90,0%)	1 (10,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	13 (92,9%)	1 (7,1%)	14 (100,0%)
Gesamt	22 (91,7%)	2 (8,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,051	,051

Antwort: Akute Divertikulitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	8 (80,0%)	2 (20,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	13 (92,9%)	1 (7,1%)	14 (100,0%)
Gesamt	21 (87,5%)	3 (12,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,550	-,192	,192

Antwort: Ileus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	2 (20,0%)	8 (80,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	0 (0,0%)	14 (100,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,163	,357	,357

Antwort: Aneurysma

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	0 (0,0%)	14 (100,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Cholezystitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	8 (80,0%)	2 (20,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	9 (64,3%)	5 (35,7%)	14 (100,0%)
Gesamt	17	7	48

	(70,8%)	(29,2%)	(100,0%)
χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V	
,653	,170	,170	

Antwort: Sympt. Uretersteinleiden

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	0 (0,0%)	14 (100,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Penetr. Magenukulus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	1 (7,1%)	13 (92,9%)	14 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,176	,176

11. Im folgenden finden Sie eine Reihe von Begriffen. Diese bezeichnen Strukturen oder Befunde der Gallenblase, die sonographisch erkennbar sind. Wählen Sie aus den Bezeichnungen jeweils diejenigen aus, die auf den beiden Sonographie-Bildern zu sehen sind, und schreiben Sie sie unter die Bilder.

Richtige Antwort Bild 1: verdickte Gallenblasenwand, Gallenblasenployp

Antwort: verdickte Gallenblasenwand

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	6 (60,0%)	4 (40,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	6 (42,9%)	8 (57,1%)	14 (100,0%)
Gesamt	12 (50,0%)	12 (50,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,680	,169	,169

Antwort: Multiple Steine

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	1 (7,1%)	13 (92,9%)	14 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,176	,176

Antwort: Septum

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	1 (7,1%)	13 (92,9%)	14 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,176	,176

Antwort: Schlick

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	1 (10,0%)	9 (90,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	1 (7,1%)	13 (92,9%)	14 (100,0%)
Gesamt	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,051	,051

Antwort: Gallenblasenpolyp

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	9 (90,0%)	1 (10,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	9 (64,3%)	5 (35,7%)	14 (100,0%)
Gesamt	18 (75,0%)	6 (25,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,341	,293	,293

Antwort: gewundener Gallenblasenhals

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	2 (14,3%)	12 (85,7%)	14 (100,0%)
Gesamt	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,493	-,255	,255

Antwort: Solitärstein

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	1 (10,0%)	9 (90,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	4 (28,6%)	10 (71,4%)	14 (100,0%)
Gesamt	5 (20,8%)	19 (79,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,358	-,225	,225

Antwort: Schallschatten

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	1 (7,1%)	13 (92,9%)	14 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,176	,176

Richtige Antwort Bild 2: Schlick, Multiple Steine, Schallschatten

Antwort: verdickte Gallenblasenwand

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	3 (21,4%)	11 (78,6%)	14 (100,0%)
Gesamt	3 (12,5%)	21 (87,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,239	-,319	,319

Antwort: Multiple Steine

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	8 (80,0%)	2 (20,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	9 (64,3%)	5 (35,7%)	14 (100,0%)
Gesamt	17 (70,8%)	7 (29,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,653	,170	,170

Antwort: Septum

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	0 (0,0%)	14 (100,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Schlick

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	2 (14,3%)	12 (85,7%)	14 (100,0%)
Gesamt	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,493	-,255	,255

Antwort: Gallenblasenpolyp

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	0 (0,0%)	14 (100,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Gewundener Gallenblasenhals

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	0 (0,0%)	14 (100,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Solitärstein

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	2 (20,0%)	8 (80,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	3 (21,4%)	11 (78,6%)	14 (100,0%)
Gesamt	5	19	24

	(20,8%)	(79,2%)	(100,0%)
χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V	
1,000	-,017	,017	

Antwort: Schallschatten

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	9 (90,0%)	1 (10,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	12 (85,7%)	2 (14,3%)	14 (100,0%)
Gesamt	21 (87,5%)	3 (12,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,064	,064

12. Im Lernfall zum „Akuten Abdomen“ haben sie ein Ablaufdiagramm bezüglich der Therapie-Option bei Gallensteinen gesehen. Versuchen Sie nun, dieses Diagramm zu rekonstruieren, indem Sie die fehlenden Begriffe in die entsprechenden Felder eintragen.

Antwort: ERC mit endoskopischer Steinextraktion

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	8 (80,0%)	2 (20,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	13 (92,9%)	1 (7,1%)	14 (100,0%)
Gesamt	21 (87,5%)	3 (12,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,550	-,192	,192

Antwort: Cholezystektomie im Intervall

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	3 (30,0%)	7 (70,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	6 (42,9%)	8 (57,1%)	14 (100,0%)
Gesamt	9 (37,5%)	15 (62,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,131	,131

Antwort: Cholezystektomie mit Choledochusrevision

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	6 (60,0%)	4 (40,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	6 (42,9%)	8 (57,1%)	14 (100,0%)
Gesamt	12 (50,0%)	12 (50,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,680	,169	,169

Antwort: Kontraindikationen gegen laparoskopisches Vorgehen

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	7 (70,0%)	3 (30,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	9 (64,3%)	5 (35,7%)	14 (100,0%)
Gesamt	16 (66,7%)	8 (33,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,060	,060

Antwort: Konventionelle Cholezystektomie

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	4 (40,0%)	6 (60,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	6 (42,9%)	8 (57,1%)	14 (100,0%)
Gesamt	10 (41,7%)	14 (58,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,029	,029

Antwort: Laparoskopische Cholezystektomie

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	4 (40,0%)	6 (60,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	5 (35,7%)	9 (64,3%)	14 (100,0%)
Gesamt	9 (37,5%)	15 (62,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,044	,044

Antwort: Konventionelle Cholezystektomie mit Choledochusrevision

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	4 (40,0%)	6 (60,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	6 (42,9%)	8 (57,1%)	14 (100,0%)
Gesamt	10 (41,7%)	14 (58,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,029	,029

Antwort: Laparoskopische Cholezystektomie mit Choledochusrevision

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	4 (40,0%)	6 (60,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	5 (35,7%)	9 (64,3%)	14 (100,0%)
Gesamt	9 (37,5%)	15 (62,5%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,044	,044

13. Im folgenden werden Ihnen zwei Patienten vorgestellt. Sie erhalten jeweils die Befunde von Anamnese, Labor, Sonographie, i.v. Cholangiographie und Endoskopisch Retrograder Cholangiographie. Ihre Aufgabe ist es nun, im Sinne einer rationellen Diagnostik zu bestimmen, welche dieser Verfahren zur Diagnosestellung unbedingt nötig sind. Im Anschluß daran sollen Sie angeben, welche Therapie bei dem jeweiligen Patienten angezeigt ist.

1. Fall richtige Antwort: Ja, die Verfahren waren ausreichend

Antwort: Ja, die Verfahren waren ausreichend

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	10 (100,0%)	0 (0,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	13 (92,9%)	1 (7,1%)	14 (100,0%)
Gesamt	23 (95,8%)	1 (4,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,176	,176

Antwort: Nein, eine i.v. Cholangiographie war noch unbedingt nötig

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	0 (0,0%)	14 (100,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Nein, eine ERC war noch unbedingt nötig

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	0 (0,0%)	14 (100,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Nein, sowohl eine i.v. Cholangiographie als auch eine ERC waren noch unbedingt nötig

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	1 (7,1%)	13 (92,9%)	14 (100,0%)
Gesamt	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,176	,176

1. Fall richtige Antwort: Keine Indikation zur chirurgischen Therapie gegeben

Antwort: Keine Indikation zur chirurgischen Therapie gegeben

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	10 (100,0%)	0 (0,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	14 (100,0%)	0 (0,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Indikation zur laparoskopischen Cholezystektomie gegeben

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	0 (0,0%)	14 (100,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Indikation zur konventionellen Cholezystektomie gegeben

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	0 (0,0%)	14 (100,0%)	14 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

2. Fall richtige Antwort: Ja, die Verfahren waren ausreichend

Antwort: Ja, die Verfahren waren ausreichend

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	2 (20,0%)	8 (80,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine	7	7	14

Erfahrung	(50,0%)	(50,0%)	(100,0%)
Gesamt	9 (37,5%)	15 (62,5%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,210	-,306	,306

Antwort: Nein, eine i.v. Cholangiographie war noch unbedingt nötig

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	0 (0,0%)	10 (100,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	2 (14,3%)	12 (85,7%)	14 (100,0%)
Gesamt	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,493	-,225	,225

Antwort: Nein, eine ERC war noch unbedingt nötig

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	4 (40,0%)	6 (60,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	1 (7,1%)	13 (92,9%)	14 (100,0%)
Gesamt	5 (20,8%)	19 (79,2%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,122	,399	,399

Antwort: Nein, sowohl eine i.v. Cholangiographie als auch eine ERC waren noch unbedingt nötig

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	4 (40,0%)	6 (60,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	4 (28,6%)	10 (71,4%)	14 (100,0%)
Gesamt	8 (33,3%)	16 (66,7%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,673	,120	,120

2. Fall richtige Antwort: Indikation zur laparoskopischen Cholezystektomie gegeben

Antwort: Keine Indikation zur chirurgischen Therapie

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	2 (20,0%)	8 (80,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	2 (14,3%)	12 (85,7%)	14 (100,0%)
Gesamt	4 (16,7%)	20 (83,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,076	,076

Antwort: Indikation zur laparoskopischen Cholezystektomie gegeben

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	6 (60,0%)	4 (40,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	10 (71,4%)	4 (28,6%)	14 (100,0%)
Gesamt	16 (66,7%)	8 (33,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,673	-,120	,120

Antwort: Indikation zur konventionellen Cholezystektomie

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
Hohe/durschnittl. Erfahrung	2 (20,0%)	8 (80,0%)	10 (100,0%)
Geringe/gar keine Erfahrung	2 (14,3%)	12 (85,7%)	14 (100,0%)
Gesamt	4 (16,7%)	20 (83,3%)	24 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000,076	,076	,053

Anhang 21: Auswertung der Daten zur Beschreibung der Stichproben von ‚Computer-Gruppe‘ (CBT) und ‚Print-Gruppe‘ (Print)

Alter

Frage	CBT Print	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
Alter	24 24	25,83 24,13	4,72 1,68	,96 ,34

Alter

	Levene-Test		T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzinter- vall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifi- kanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standard- fehler der Differenz	Untere	Obere
	9,969	,003	1,672	28,722	,105	1,71	1,02	-,38	3,80

Geschlecht

	Männlich	Weiblich	Gesamt
CBT-Gruppe	7 (29,2%)	17 (70,8%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	10 (41,7%)	14 (58,3%)	24 (100,0%)
Gesamt	17 (35,4%)	31 (64,6%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,547	-,131	,131

Semesterzahl

Frage	CBT Print	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
Semesterzahl	24 24	6,67 6,88	,92 ,61	,19 ,13

Semesterzahl

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzinter- vall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifi- kanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standard- fehler der Differenz	Untere	Obere
	4,632	,037	-,926	40,115	,360	-,21	,23	-,66	,25

Vorerfahrungen im Umgang mit dem PC

Frage	CBT Print	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
Vorerfahrungen im Umgang mit dem PC	24 24	2,13 2,13	,61 ,54	,13 ,11

Vorerfahrungen im Umgang mit dem PC

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
	,393	,534	,000	45,222	1,000	,00	,17	-,33	,33

Vorerfahrung im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen

Frage	CBT Print	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
Vorerfahrung Lernprogramme	24	2,67	,64	,13
	24	2,88	,85	,17

Vorerfahrung im Umgang mit computerbasierten Lernprogrammen

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
	2,873	,097	-,961	42,636	,342	-,21	,22	-,65	,23

Wie lange haben Sie jetzt mit dem Programm gearbeitet?

Frage	CBT Print	M in min	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
Arbeitszeit	23	75,87	18,01	3,75
	24	56,71	8,06	1,64

Wie lange haben Sie jetzt mit dem Programm gearbeitet?

Levene-Test			T-Test für die Mittelwertgleichheit						
								95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
Frage	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	Untere	Obere
	22,213	,000	4,675	30,189	,000	19,16	4,10	10,79	27,53

Anhang 22: Auswertung der Daten des gruppenspezifischen Vergleichs von Probanden, die mit dem Computer-Lernprogramm gearbeitet haben, mit Probanden, die die Print-Version des Lernprogramms bearbeitet haben

Bei kursiv dargestellten Fragen handelt es sich um Items mit ursprünglich negativer Ladung, deren Daten für die Auswertung umgepolt worden sind.

Einstellungsfragebogen

Frage	CBT Print	M	SD	Standardfehler d. Mittelwerts
1. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe computerbasierter Lernprogramme gut darstellen.	24 23	3,92 4,17	,83 ,83	,17 ,17
2. <i>Die Bearbeitung fallbasierter Computer-Lernprogramme ermöglicht einen großen Lernerfolg.</i>	24 24	4,08 3,96	,50 ,75	,10 ,15
3. <i>In fallbasierten Lernprogrammen kann die Behandlung von Patienten in ausreichendem Maße simuliert werden.</i>	24 24	2,88 3,00	,95 ,129	,19 ,26
4. Die eigenständige Bearbeitung eines fiktiven Patienten am Computer ermöglicht einen ersten Einblick in die spätere Praxis des Arztes.	24 24	3,83 3,88	1,40 1,15	,29 ,24
5. Fallbasierte Computer-Lernprogramme bieten eine gute Möglichkeit, um die Problematik von Diagnosefindung und Therapieentscheidung zu vermitteln.	24 24	4,08 4,17	,72 ,82	,15 ,17
6. <i>Ein fallbasiertes Computer-Lernprogramm kann den Unterricht am Krankenbett (bedside-teaching) nicht ersetzen.</i>	24 24	4,75 4,83	,61 ,38	,12 7,77
7. Ein großer Vorteil computerbasierter Lernprogramme besteht in der Präsentation medizinischer Videos und Abbildungen.	24 24	4,17 4,67	1,05 ,92	,21 ,19

Einstellungsfragebogen

Frage	Levene-Test		T-Test für die Mittelwertgleichheit						
	F	Signifikanz	T	df	Sig. (2-seitig)	Mittlere Differenz	Standardfehler der Differenz	95% Konfidenzintervall des Mittelwerts	
1	,087	,769	-1,060	44,893	,295	-,26	,24	-,75	,23
2	,445	,508	,677	40,218	,502	,12	,18	-,25	,50
3	1,633	,208	-,384	42,286	,703	-,13	,33	-,78	,53
4	1,517	,224	-,122	44,338	,911	-4,17	,37	-,79	,71
5	1,613	,210	-,376	45,249	,709	-8,33	,22	-,53	,36
6	1,831	,183	-,569	38,635	,573	-8,33	,15	-,38	,21
7	,800	,376	-1,758	45,185	,086	-,50	,28	-1,07	7,29

Einstellungsfragebogen

Frage	Punktbiserialer Korrelationskoeffizient	Signifikanz (2-seitig)
1. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe computerbasierter Lernprogramme gut darstellen.	,156	,295
2. <i>Die Bearbeitung fallbasierter Computer-Lernprogramme ermöglicht einen großen Lernerfolg.</i>	-,099	,501
3. <i>In fallbasierten Lernprogrammen kann die</i>	,056	,703

<i>Behandlung von Patienten in ausreichendem Maße simuliert werden.</i>		
4. Die eigenständige Bearbeitung eines fiktiven Patienten am Computer ermöglicht einen ersten Einblick in die spätere Praxis des Arztes.	,017	,911
5. Fallbasierte Computer-Lernprogramme bieten eine gute Möglichkeit, um die Problematik von Diagnosefindung und Therapieentscheidung zu vermitteln.	,055	,709
6. Ein fallbasiertes Computer-Lernprogramm kann den Unterricht am Krankenbett (bedside-teaching) nicht ersetzen.	,084	,572
7. Ein großer Vorteil computerbasierter Lernprogramme besteht in der Präsentation medizinischer Videos und Abbildungen.	,251	,085

1. Als typische Risikofaktoren für das Auftreten von Gallensteinen werden die sogenannten 5F's der angelsächsischen Schule genannt. Was bezeichnen sie im einzelnen?

Antwort: female

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	48 (100,0%)	0 (0,0%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: fair

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	23 (95,8%)	1 (4,2%)	24 (100,0%)
Gesamt	47 (97,9%)	1 (2,1%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,146	,146

Antwort: fat

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	48 (100,0%)	0 (0,0%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: fourty

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	23 (95,8%)	1 (4,2%)	24 (100,0%)
Gesamt	47 (97,9%)	1 (2,1%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,146	,146

Antwort: fertile

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	21 (87,5%)	3 (12,5%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	21 (87,5%)	3 (12,5%)	24 (100,0%)
Gesamt	42 (87,5%)	6 (12,5%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,000	,000

2. Eine mögliche Therapie-Option zur Behebung des Gallensteinleidens ist die laparoskopische Cholezystektomie. Wie viele Zugänge durch den Oberbauch werden bei diesem Verfahren benötigt?

Antwort: 4 Zugänge

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	15 (62,5%)	9 (37,5%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	17 (70,8%)	7 (29,2%)	24 (100,0%)
Gesamt	32 (66,7%)	16 (33,3%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,760	-,088	,088

3. Nach Durchführung einer endoskopischen Papillotomie können Gallensteine das Ostium in der Regel passieren. Nicht frei abgehende Steine müssen mit Hilfe eines bestimmten Geräts geborgen werden. Wie wird dieses Gerät genannt?

Antwort: Dormia-Körbchen

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	4 (16,7%)	20 (83,3%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	3 (12,5%)	21 (87,5%)	24 (100,0%)
Gesamt	7 (14,6%)	41 (85,4%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,059	,059

4. Pathogenentisch lassen sich zwei Arten von Gallengangssteinen unterscheiden. Welche sind dies?

Antwort: primäre Gallengangssteine

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	5 (20,8%)	19 (79,2%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	4 (16,7%)	20 (83,3%)	24 (100,0%)
Gesamt	9 (18,8%)	39 (81,3%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,053	,053

Antwort: sekundäre Gallengangssteine

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	5 (20,8%)	19 (79,2%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	4 (16,7%)	20 (83,3%)	24 (100,0%)
Gesamt	9 (18,8%)	39 (81,3%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,053	,053

5. Das Gallensteinleiden kann eine Reihe von Komplikationen zur Folge haben. Welches sind die sieben wichtigsten Komplikationen, die bei Gallensteinen auftreten können?

Antwort: Zystikusverschluß

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	5 (20,8%)	19 (79,2%)	24 (100,0%)
Gesamt	11 (22,9%)	37 (77,1%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,050	,050

Antwort: Gallenblasenhydrops

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	3 (12,5%)	21 (87,5%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	10 (41,7%)	14 (58,3%)	24 (100,0%)
Gesamt	13 (27,1%)	35 (72,9%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,049	-,328	,328

Antwort: Cholezystitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	12 (50,0%)	12 (50,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	14 (58,3%)	10 (41,7%)	24 (100,0%)
Gesamt	26 (54,2%)	22 (45,8%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,772	-,084	,084

Antwort: Cholestatischer Ikterus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	12 (50,0%)	12 (50,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	14 (58,3%)	10 (41,7%)	24 (100,0%)
Gesamt	26 (54,2%)	22 (45,8%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,772	-,084	,084

Antwort: Biliäre Pankreatitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	13 (54,2%)	11 (45,8%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	14 (58,3%)	10 (41,7%)	24 (100,0%)
Gesamt	27 (56,3%)	21 (43,8%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,042	,042

Antwort: Gallensteinileus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	7 (29,2%)	17 (70,8%)	24 (100,0%)
Gesamt	13 (27,1%)	35 (72,9%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,047	,047

Antwort: Sekundäre biliäre Zirrhose

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	8 (16,7%)	40 (83,3%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,245	-,224	,224

6. Wird bei einem/r Patienten/in die Arbeitshypothese „Gallenkoliken“ gestellt, so gilt es, bestimmte Differentialdiagnosen im Auge zu behalten. Welches sind die vier wichtigsten Differentialdiagnosen, die es zu berücksichtigen gilt?

Antwort: Ulkuskrankheit

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	15 (62,5%)	9 (37,5%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	11 (45,8%)	13 (54,2%)	24 (100,0%)
Gesamt	26 (54,2%)	22 (45,8%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,385	,167	,167

Antwort: Cholezystitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	13 (54,2%)	11 (45,8%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	9 (37,5%)	15 (62,5%)	24 (100,0%)
Gesamt	22 (45,8%)	26 (54,2%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,385	,167	,167

Antwort: Gallenblasentumor

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	9 (37,5%)	15 (62,5%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	5 (20,8%)	19 (79,2%)	24 (100,0%)
Gesamt	14 (29,2%)	34 (70,8%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,341	,183	,183

Antwort: Gallengangstumor

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	5 (20,8%)	19 (79,2%)	24 (100,0%)
Gesamt	11 (22,90%)	37 (77,1%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,050	,050

7. Es lassen sich drei Arten von Schmerztypen unterscheiden: a) Koliken, b) Entzündungen und c) Vernichtungsschmerzen. Ordnen Sie diese Schmerztypen den drei folgenden Schmerzkurven zu

Antwort: Entzündung / Schmerzkurve 1

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	48 (100,0%)	0 (0,0%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Vernichtungsschmerz /Schmerzkurve 2

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	48 (100,0%)	0 (0,0%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Kolik /Schmerzkurve 3

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	48 (100,0%)	0 (0,0%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

8. Welche akuten abdominalen Erkrankungen gehören zum Schmerztyp „Vernichtungsschmerz“? Kreuzen Sie in der Liste die entsprechenden Erkrankungen an.

Richtige Antworten: Gallenblasenruptur, Mesenterialinfarkt, Penetr. Magenuktus

Antwort: Gallenblasenruptur

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	18 (75,0%)	6 (25,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	21 (87,5%)	3 (12,5%)	24 (100,0%)
Gesamt	39 (81,3%)	9 (18,8%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,461	-,160	,160

Antwort: Pankreatitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	7 (29,2%)	17 (70,8%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	13 (27,1%)	35 (72,9%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,047	,047

Antwort: Rupturierte Ovarialzyste

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	15 (62,5%)	9 (37,5%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	19 (79,2%)	5 (20,8%)	24 (100,0%)
Gesamt	34 (70,8%)	14 (29,2%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,341	-,183	,183

Antwort: Sympt. Gallensteinleiden

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	1 (2,1%)	47 (97,9%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,146	,146

Antwort: Stielgedrehte Ovarialzyste

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	12 (50,0%)	12 (50,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	10 (41,7%)	14 (58,3%)	24 (100,0%)
Gesamt	22 (45,8%)	26 (54,2%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,772	,084	,084

Antwort: Akute Adnexitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)
Gesamt	1 (2,1%)	47 (97,9%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,146	,146

Antwort: Extrauterin gravidität

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	3 (12,5%)	21 (87,5%)	24 (100,0%)
Gesamt	4 (8,3%)	44 (91,7%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,609	-,151	,151

Antwort: Mesenterialinfarkt

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	16 (66,7%)	8 (33,3%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	17 (70,8%)	7 (29,2%)	24 (100,0%)
Gesamt	33 (68,8%)	15 (31,3%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,045	,045

Antwort: Appendizitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	0	48	48

	(0,0%)	(1000,0%)	(100,0%)
χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V	
---	---	---	

Antwort: Akute Divertikulitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	0 (100,0%)	48 (100,0%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Ileus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	4 (16,7%)	20 (83,3%)	24 (100,0%)
Gesamt	10 (20,8%)	38 (79,2%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,724	,103	,103

Antwort: Aneurysma

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	9 (37,5%)	15 (62,5%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	15 (31,3%)	33 (68,8%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,350	,135	,135

Antwort: Cholezystitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	48 (100,0%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Sympt. Uretersteinleiden

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	48 (100,0%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Penetr. Magenerkrankung

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	17 (70,8%)	7 (29,2%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	18 (75,0%)	6 (25,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	35 (72,9%)	13 (27,1%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,047	,047

9. Welche akuten abdominalen Erkrankungen gehören zum Schmerztyp „Kolik“? Kreuzen Sie auch hier in der Liste die entsprechenden Erkrankungen an.

Richtige Antworten: Sympt. Gallensteinleiden, Ileus, Sympt. Uretersteinleiden

Antwort: Gallenblasenerkrankung

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	1 (4,2%)	23 (5,8%)	24 (100,0%)
Gesamt	2 (4,2%)	46 (95,8%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,000	,000

Antwort: Pankreatitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	1 (2,1%)	47 (97,9%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,146	,146

Antwort: Rupturierte Ovarialzyste

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)
Gesamt	1 (2,1%)	47 (97,9%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,146	,146

Antwort: Sympt. Gallensteinleiden

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	23 (95,8%)	1 (4,2%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	23 (95,8%)	1 (4,2%)	24 (100,0%)
Gesamt	46 (95,8%)	2 (4,2%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,000	,000

Antwort: Stielgedrehte Ovarialzyste

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	3 (12,5%)	21 (87,5%)	24 (100,0%)
Gesamt	5 (10,4%)	43 (89,6%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,068	,068

Antwort: Akute Adnexitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)
Gesamt	1 (2,1%)	47 (97,9%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,146	,146

Antwort: Extrauterin gravidität

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	3 (12,5%)	21 (87,5%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)
Gesamt	5	43	48

	(10,4%)	(89,6%)	(100,0%)
χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V	
1,000	,068	,068	

Antwort: Mesenterialinfarkt

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	1 (2,1%)	47 (97,9%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,146	,146

Antwort: Appendizitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	48 (100,0%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
---	---	---

Antwort: Akute Divertikulitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)
Gesamt	1 (2,1%)	47 (97,9%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,146	,146

Antwort: Ileus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	7 (29,2%)	17 (70,8%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	13 (27,1%)	35 (72,9%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,047	,047

Antwort: Aneurysma

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	48 (100,0%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Cholezystitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	7 (29,2%)	17 (70,8%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	3 (12,5%)	21 (87,5%)	24 (100,0%)
Gesamt	10 (20,8%)	38 (79,2%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,286	,205	,205

Antwort: Sympt. Uretersteinleiden

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	23 (95,8%)	1 (4,2%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	22 (91,7%)	2 (8,3%)	24 (100,0%)
Gesamt	45 (93,8%)	3 (6,3%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,086	,086

Antwort: Penetr. Magenulkus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)
Gesamt	2 (4,2%)	46 (95,8%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

10. Welche akuten abdominalen Erkrankungen gehören zum Schmerztyp „Entzündung“? Kreuzen Sie ebenfalls in der nachstehenden Liste die entsprechenden Erkrankungen an.

Richtige Antworten: Pankreatitis, Akute Adnexitis, Appendizitis, Akute Divertikulitis, Cholezystitis

Antwort: Gallenblasenruptur

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	0 (0,0%)	24 (25,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	0 (0,0%)	24 (12,5%)	24 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	48 (100,0%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Pankreatitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	16 (66,7%)	8 (33,3%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	18 (75,0%)	6 (25,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	34 (70,8%)	14 (29,2%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,752	-,092	,092

Antwort: Rupturierte Ovarialzyste

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	34 (0,0%)	14 (100,0%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Sympt. Gallensteinleiden

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	49 (100,0%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Stielgedrehte Ovarialzyste

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	4 (16,7%)	20 (83,3%)	24 (100,0%)
Gesamt	6	42	48

	(12,5%)	(87,5%)	(100,0%)
χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V	
,666	-,126	,126	

Antwort: Akute Adnexitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	18 (75,0%)	6 (25,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	20 (83,3%)	4 (16,7%)	24 (100,0%)
Gesamt	38 (79,2%)	10 (20,8%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,724	-,103	,103

Antwort: Extrauterin gravidität

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	8 (33,3%)	16 (66,7%)	24 (100,0%)
Gesamt	10 (20,8%)	38 (79,2%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,724	-,103	,103

Antwort: Mesenterialinfarkt

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)
Gesamt	2 (4,2%)	46 (95,8%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,489	-,209	,209

Antwort: Appendizitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	22 (91,7%)	2 (8,3%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	46 (95,8%)	2 (4,2%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,489	-,209	,209

Antwort: Akute Divertikulitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	21 (87,5%)	3 (12,5%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	22 (91,7%)	2 (8,3%)	24 (100,0%)
Gesamt	43 (89,6%)	5 (10,4%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,068	,068

Antwort: Ileus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)
Gesamt	4 (8,3%)	44 (91,7%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,000	,000

Antwort: Aneurysma

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)
Gesamt	1 (2,1%)	47 (97,9%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,146	,146

Antwort: Cholezystitis

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	17 (70,8%)	7 (29,2%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	21 (87,5%)	3 (12,5%)	24 (100,0%)
Gesamt	38 (79,2%)	10 (20,8%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,286	-,205	,205

Antwort: Sympt. Uretersteinleiden

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	0	48	48

	(0,0%)	(100,0%)	(100,0%)
χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V	
---	---	---	

Antwort: Penetr. Magenulkus

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)
Gesamt	2 (4,2%)	46 (95,8%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,000	,000

11. Im folgenden finden Sie eine Reihe von Begriffen. Diese bezeichnen Strukturen oder Befunde der Gallenblase, die sonographisch erkennbar sind. Wählen Sie aus den Bezeichnungen jeweils diejenigen aus, die auf den beiden Sonographie-Bildern zu sehen sind, und schreiben Sie sie unter die Bilder.

Richtige Antwort Bild 1: verdickte Gallenblasenwand, Gallenblasenployp

Antwort: verdickte Gallenblasenwand

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	12 (50,0%)	12 (50,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	17 (70,8%)	7 (29,2%)	24 (100,0%)
Gesamt	29 (60,4%)	19 (39,6%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,238	-,213	,213

Antwort: Multiple Steine

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)
Gesamt	2 (4,2%)	46 (95,8%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,000	,000

Antwort: Septum

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)
Gesamt	2 (4,2%)	46 (95,8%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,000	,000

Antwort: Schlick

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	2 (4,2%)	46 (95,8%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,489	,209	,209

Antwort: Gallenblasenpolyp

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	18 (75,0%)	6 (25,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	19 (79,2%)	5 (20,8%)	24 (100,0%)
Gesamt	37 (77,1%)	11 (22,9%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,050	,050

Antwort: gewundener Gallenblasenhals

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	2 (4,2%)	46 (95,8%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,489	,209	,209

Antwort: Solitärstein

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	5 (20,8%)	19 (79,2%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	5 (20,8%)	19 (79,2%)	24 (100,0%)
Gesamt	10 (20,8%)	38 (79,2%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,000	,000

Antwort: Schallschatten

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	0 (4,2%)	24 (95,8%)	24 (100,0%)
Gesamt	1 (2,1%)	47 (97,9%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,146	,146

Richtige Antwort Bild 2: Schlick, Multiple Steine, Schallschatten

Antwort: verdickte Gallenblasenwand

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	3 (12,5%)	21 (87,5%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	3 (6,3%)	45 (93,8%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,234	,258	,258

Antwort: Multiple Steine

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	17 (70,8%)	7 (29,2%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	17 (70,8%)	7 (29,2%)	24 (100,0%)
Gesamt	34 (70,8%)	14 (29,2%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,000	,000

Antwort: Septum

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	48 (100,0%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Schlick

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24 (100,0%)

Gesamt	8 (16,7%)	40 (83,3%)	48 (100,0%)
--------	--------------	---------------	----------------

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,245	-,224	,224

Antwort: Gallenblasenpolyp

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	46 (100,0%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Gewundener Gallenblasenhals

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Solitärstein

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	5 (20,8%)	19 (79,2%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	3 (12,5%)	21 (87,5%)	24 (100,0%)
Gesamt	8 (16,7%)	40 (83,3%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,701	,112	,112

Antwort: Schallschatten

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	21 (87,5%)	3 (12,5%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	21 (87,5%)	3 (12,5%)	24 (100,0%)
Gesamt	42 (87,5%)	6 (12,5%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,000	,000

12. Im Lernfall zum „Akuten Abdomen“ haben sie ein Ablaufdiagramm bezüglich der Therapie-Option bei Gallensteinen gesehen. Versuchen Sie nun, dieses Diagramm zu rekonstruieren, indem Sie die fehlenden Begriffe in die entsprechenden Felder eintragen.

Antwort: ERC mit endoskopischer Steinextraktion

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	21 (87,5%)	3 (12,5%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	23 (95,8%)	1 (4,2%)	24 (100,0%)
Gesamt	44 (91,7%)	4 (8,3%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,609	-,151	,151

Antwort: Cholezystektomie im Intervall

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	9 (37,5%)	15 (62,5%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	9 (37,5%)	15 (62,5%)	24 (100,0%)
Gesamt	18 (37,5%)	30 (62,5%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,000	,000

Antwort: Cholezystektomie mit Choledochusrevision

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	12 (50,0%)	12 (50,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	8 (33,3%)	16 (66,7%)	24 (100,0%)
Gesamt	20 (41,7%)	28 (58,3%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,380	,169	,169

Antwort: Kontraindikationen gegen laparoskopisches Vorgehen

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	16 (66,7%)	8 (33,3%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	14 (58,3%)	10 (41,7%)	24 (100,0%)
Gesamt	30 (62,5%)	18 (37,5%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,766	,086	,086

Antwort: Konventionelle Cholezystektomie

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	10 (41,7%)	14 (58,3%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	11 (45,8%)	13 (54,2%)	24 (100,0%)
Gesamt	21 (43,8%)	27 (56,3%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,042	,042

Antwort: Laparoskopische Cholezystektomie

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	9 (37,5%)	15 (62,5%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	11 (45,8%)	13 (54,2%)	24 (100,0%)
Gesamt	20 (41,7%)	28 (58,3%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,770	-,085	,085

Antwort: Konventionelle Cholezystektomie mit Choledochusrevision

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	10 (41,7%)	14 (58,3%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	7 (29,2%)	17 (70,8%)	24 (100,0%)
Gesamt	17 (35,4%)	31 (64,6%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,547	,131	,131

Antwort: Laparoskopische Cholezystektomie mit Choledochusrevision

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	9 (37,5%)	15 (62,5%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	7 (29,2%)	17 (70,8%)	24 (100,0%)
Gesamt	16 (33,3%)	32 (66,7%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,760	,088	,088

13. Im folgenden werden Ihnen zwei Patienten vorgestellt. Sie erhalten jeweils die Befunde von Anamnese, Labor, Sonographie, i.v. Cholangiographie und Endoskopisch Retrograder Cholangiographie. Ihre Aufgabe ist es nun, im Sinne einer rationellen Diagnostik zu bestimmen, welche dieser Verfahren zur Diagnosestellung unbedingt nötig sind. Im Anschluß daran sollen Sie angeben, welche Therapie bei dem jeweiligen Patienten angezeigt ist.

1. Fall richtige Antwort: Ja, die Verfahren waren ausreichend

Antwort: Ja, die Verfahren waren ausreichend

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	23 (95,8%)	1 (4,2%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	21 (87,5%)	3 (12,5%)	24 (100,0%)
Gesamt	44 (91,7%)	4 (8,3%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,609	,151	,151

Antwort: Nein, eine i.v. Cholangiographie war noch unbedingt nötig

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	24 (100,0%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Nein, eine ERC war noch unbedingt nötig

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)
Gesamt	1 (2,1%)	47 (95,8%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,146	,146

Antwort: Nein, sowohl eine i.v. Cholangiographie als auch eine ERC waren noch unbedingt nötig

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)
Gesamt	3 (6,3%)	45 (93,8%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,086	,086

1. Fall richtige Antwort: Keine Indikation zur chirurgischen Therapie gegeben

Antwort: Keine Indikation zur chirurgischen Therapie gegeben

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	24 (100,0%)	0 (0,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	22	2	24

	(91,7%)	(8,3%)	(100,0%)
Gesamt	2 (95,8%)	46 (4,2%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,489	,209	,209

Antwort: Indikation zur laparoskopischen Cholezystektomie gegeben

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	0 (0,0%)	48 (100,0%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	--	--

Antwort: Indikation zur konventionellen Cholezystektomie gegeben

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	0 (0,0%)	24 (100,0%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)
Gesamt	2 (4,2%)	46 (95,8%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,489	-,209	,209

2. Fall richtige Antwort: Ja, die Verfahren waren ausreichend

Antwort: Ja, die Verfahren waren ausreichend

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	9 (37,5%)	15 (62,5%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	7 (29,2%)	17 (70,8%)	24 (100,0%)
Gesamt	16 (33,3%)	32 (66,7%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,760	,088	,088

Antwort: Nein, eine i.v. Cholangiographie war noch unbedingt nötig

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	2 (8,3%)	22 (91,7%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	8 (33,3%)	16 (66,7%)	24 (100,0%)
Gesamt	10 (20,8%)	38 (79,2%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
--	-----	----------

,072	-,308	,308
------	-------	------

Antwort: Nein, eine ERC war noch unbedingt nötig

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	5 (20,8%)	19 (79,2%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	4 (16,7%)	20 (83,3%)	24 (100,0%)
Gesamt	9 (18,8%)	39 (81,3%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	,053	,053

Antwort: Nein, sowohl eine i.v. Cholangiographie als auch eine ERC waren noch unbedingt nötig

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	8 (33,3%)	16 (66,7%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	5 (20,8%)	19 (79,2%)	24 (100,0%)
Gesamt	13 (27,1%)	35 (72,9%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,517	,141	,141

2. Fall richtige Antwort: Indikation zur laparoskopischen Cholezystektomie gegeben

Antwort: Keine Indikation zur chirurgischen Therapie

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	4 (16,7%)	20 (83,8%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	1 (4,2%)	23 (95,8%)	24 (100,0%)
Gesamt	5 (10,4%)	43 (89,6%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
,348	,205	,205

Antwort: Indikation zur laparoskopischen Cholezystektomie gegeben

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	16 (66,7%)	8 (33,3%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	17 (70,8%)	7 (29,2%)	24 (100,0%)
Gesamt	33 (68,8%)	15 (31,3%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson Exakte Signifikanz (2-seitig)	Phi	Cramer-V
1,000	-,045	,045

Antwort: Indikation zur konventionellen Cholezystektomie

	Richtig	Falsch/keine Angabe	Gesamt
CBT-Gruppe	4 (16,7%)	20 (83,3%)	24 (100,0%)
Print-Gruppe	6 (25,0%)	18 (75,0%)	24 (100,0%)
Gesamt	10 (20,8%)	38 (79,2%)	48 (100,0%)

χ^2 nach Pearson	Phi	Cramer-V
Exakte Signifikanz (2-seitig)		
,724	-,103	,103

Material

Material 1: Akzeptanzfragebogen der Voruntersuchung

Fragebogen zur Evaluation des Lernprogramms ,Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘

Im Folgenden finden Sie einen Fragebogen, der sich auf das Computer-Lernprogramm ,Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘ bezieht. Bei einem Großteil der Fragen stehen Ihnen zur Beantwortung fünf Antwortalternativen (,trifft gar nicht zu‘ bis ,trifft zu‘) zur Verfügung. Bitte kreuzen Sie jeweils die entsprechende Alternative an. Abschließend gibt es noch einige offene Fragen, bei denen Sie Ihre Antworten eigenständig formulieren können.

Bitte beantworten Sie jede Frage.

trifft gar nicht zu
trifft weniger zu
teils teils
trifft etwas zu
trifft zu

Inhalte des Programms

1. Ich habe genügend Informationen zum Krankheitsbild erhalten. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
2. Das Programm vermittelt zu viel Fachwissen. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
3. Das Programm vermittelt das Fachwissen auf zu hohem Niveau. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
4. Wichtige Fachbegriffe wurden ausreichend erläutert. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
5. Die Bearbeitung des Falls war zu schwierig. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
6. Im Programm fehlen wichtige Teile des Basiswissens zum Krankheitsbild. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
7. Die Problematik der Diagnose und Therapieentscheidung ist gut herausgearbeitet worden. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
8. Die „Lehrbuchebene“ bietet genügend Hintergrundinformationen zum Krankheitsbild. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
9. Die Unterscheidung zwischen grundlegenden Lerninhalten und ergänzendem Spezialwissen wird nicht deutlich. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
10. Es fehlt mir eine ausführliche Einführung in das Programm. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
11. Das Programm bietet an den richtigen Stellen ausreichende Zusammenfassungen. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

trifft zu
trifft etwas zu
teils teils
trifft weniger zu
trifft gar nicht zu

Motivation

12. Das Programm kann ein Lehrbuch nicht ersetzen. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
13. Das am einzelnen Patientenfall orientierte Vorgehen regt zum Mitdenken an. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
14. Ich bin durch das Lernprogramm motiviert worden, mehr über das bearbeitete Krankheitsbild zu erfahren. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
15. Die enge Anlehnung an einen Patientenfall war für mich nicht hilfreich. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
16. Das Programm bietet eine gute Vorbereitung für die spätere Praxis. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
17. Mein Interesse an weiteren fallbasierten Lernprogrammen ist geweckt worden. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
18. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe derartig gestalteter Programme gut vermitteln. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Abbildungen

19. Die reichhaltige Nutzung bildgebender Verfahren bietet einen guten Einstieg in die Thematik. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
20. Die gezeigten Videoclips sind sehr hilfreich. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
21. Es sollten mehr Filme und Abbildungen verwendet werden. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
22. Die Filme und Grafiken sind ausreichend erläutert worden. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
23. Das Wesentliche läßt sich auf den Grafiken/Videos nur schwer erkennen. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Text

24. Die Schrift ist gut lesbar. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
25. Die Sachtexte sind zu knapp formuliert. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
26. Die Instruktionen sind gut verständlich. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
27. Die medizinischen Befunde sind exakt beschrieben. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
28. Die gegebenen medizinischen Erläuterungen sind zu wenig informativ. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

trifft zu
trifft etwas zu
teils teils
trifft weniger zu
trifft gar nicht zu

Programmbedienung:

29. Die Einführung in die Bedienung des Programms ist schwer verständlich. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
30. Der Wechsel zwischen „Patientenfall“, „Lehrbuch“ und „Akte“ war leicht. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
31. Es fehlt ein Überblick über das gesamte Lernprogramm. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
32. Die Tutor- und Expertenkommentare sind hilfreich. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
33. Die Anordnung der Bedienungselemente ist verwirrend. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
34. Die verschiedenen Programmbereiche (Lehrbuch, Patientenebene, Akte) sollten durch das Design noch stärker unterschieden werden. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Lernerfolg

35. Die Fragen des Lernprogramms sind in ihrer Schwierigkeit angemessen. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
36. Ich fühlte mich überfordert, wenn ich zu eigenen Entscheidungen aufgefordert wurde. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
37. Was ich behalten habe, bezieht sich hauptsächlich auf den Patientenfall. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
38. Das Wissen aus dem Lehrbuch konnte ich mir nur schwer merken. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
39. Es machte mir Spaß, an den entsprechenden Stellen Entscheidungen treffen zu können. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
40. Durch die ausführliche Darstellung eines bestimmten Patientenfalls habe ich zu wenig über den Krankheitsverlauf bei anderen Patienten erfahren. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
41. Durch das Programm ist nach meiner Einschätzung nur ein geringer Lernerfolg erreichbar. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
42. Der Verlauf einer vollständigen Behandlung ist im Programm angemessen dargestellt. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
43. Ich vermisste die Möglichkeit, den Lernerfolg abschließend überprüfen zu können. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Interaktivität:

44. Die interaktiven Eingriffsmöglichkeiten haben mein Interesse erhöht, das Programm fortzusetzen. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
45. Das Lernprogramm sollte auch zwischendurch Möglichkeiten bieten, gelernte Inhalte zu überprüfen. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
46. Die Rückmeldungen nach eigenen Entscheidungen waren ausreichend. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

trifft zu
trifft etwas zu
teils teils
trifft weniger zu
trifft gar nicht zu

47. Es war angenehm, das Lerntempo selbst bestimmen zu können. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
48. Die Rückmeldungen auf meine Eingaben waren mir zu trocken. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
49. Die Bearbeitung des Programms war sehr abwechslungsreich. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
50. Die Instruktionen waren nicht eindeutig genug formuliert. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
51. Die Bedienung des Programms war gewöhnungsbedürftig. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Fragen zum Verlauf

52. Ich habe die Möglichkeit, mir individuell einen Weg durch das Programm zu suchen, genutzt. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
53. Die Bearbeitung des Programms war insgesamt sehr anstrengend. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
54. Ich bin den meisten Vorschlägen des Programms für die jeweilige Seitenfortsetzung gefolgt. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
55. Ich habe für das Programm mehr Zeit gebraucht, als ich erwartet habe. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
56. Ich habe häufig auf die Ebene des „Lehrbuchs“ gewechselt. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
57. Ich habe häufig auf die Ebene der „Patientenakte“ gewechselt. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
58. Eine Arbeitssitzung von ca. 2 Stunden reicht nicht aus, um einen Patientenfall vollständig durchzuarbeiten. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
59. Ich habe mehrmals im „Patientenfall“ vor- und zurückgeblättert. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Wie lange haben Sie jetzt mit dem Programm gearbeitet?

Wie lange könnten Sie täglich im Studium mit einem entsprechenden Programm arbeiten?

Wie lange könnten Sie ohne Unterbrechung mit einem entsprechenden Programm arbeiten?

Was hat Ihnen am Lernprogramm besonders gut gefallen?

Was hat Ihnen am Lernprogramm gar nicht gefallen?

Welche Verbesserungsvorschläge haben Sie zum Programm zu machen?

Alter

Geschlecht

Semester

Vorerfahrung im Umgang mit dem PC

hoch	durchschnittlich	gering	gar keine
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Material 2: Einstellungsbogen der formativen Evaluation

Fragebogen zur formativen Evaluation des Lernprogramms ,Multimedia in der chirurgischen Ausbildung‘

Viele Fachleute im medizinischen Bereich sind der Auffassung, daß Bücher und auch Computer-Lernprogramme nicht das Wesentliche des ärztlichen Handelns vermitteln können.

Ausgehend von dieser Überzeugung kann man durchaus grundsätzliche Zweifel haben, ob ein Computer-Lernprogramm überhaupt ein sinnvoller Weg ist, ärztliches Wissen zu vermitteln. Von daher ist es interessant – bevor Sie das Programm in Augenschein nehmen – zu erfahren, welche Einstellung Sie selbst zu computerbasierten Lernprogrammen haben. Insbesondere interessiert uns Ihre Ansicht über fallbasierte Lernprogramme, d.h. solche Programme, bei denen ein fiktiver Patient vorgestellt und aufgrund seiner spezifischen Symptomatik behandelt wird.

Im Folgenden finden Sie einige Fragen, die sich auf computerbasierte Lernprogramme beziehen. Zur Beantwortung der Fragen stehen Ihnen fünf Antwortalternativen zur Verfügung („trifft gar nicht zu“ bis „trifft zu“). Bitte kreuzen Sie jeweils die Alternative an, die Ihre Meinung am besten wiedergibt.

Beantworten Sie bitte jede Frage.

- | | trifft gar nicht zu | trifft weniger zu | teils teils | trifft etwas zu | trifft zu |
|---|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| 1. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe computerbasierter Lernprogramme gut darstellen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 2. Die Bearbeitung fallbasierter Computer-Lernprogramme ermöglicht nur einen geringen Lernerfolg. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 3. In fallbasierten Lernprogrammen kann die Behandlung von Patienten nicht in ausreichendem Maße simuliert werden. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 4. Die eigenständige Behandlung eines fiktiven Patienten am Computer ermöglicht einen ersten Einblick in die spätere Praxis des Arztes. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 5. Fallbasierte Computer-Lernprogramme bieten eine gute Möglichkeit, um die Problematik von Diagnosefindung und Therapieentscheidung zu vermitteln. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 6. Ein fallbasiertes Computer-Lernprogramm kann den Unterricht am Krankenbett (bedside-teaching) ersetzen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |
| 7. Ein großer Vorteil computerbasierter Lernprogramme besteht in der Präsentation medizinischer Videos und Abbildungen. | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> | <input type="radio"/> |

Material 3: Akzeptanzfragebogen der formativen Evaluation

Fragebogen zur formativen Evaluation des Lernprogramms

„Multimedia in der chirurgischen Ausbildung“

Im Folgenden finden Sie einen Fragebogen, der sich auf das Computer-Lernprogramm „Multimedia in der chirurgischen Ausbildung“ bezieht. Bei einem Großteil der Fragen stehen Ihnen zur Beantwortung fünf Antwortalternativen („trifft gar nicht zu“ bis „trifft zu“) zur Verfügung. Bitte kreuzen Sie jeweils die entsprechende Alternative an. Abschließend gibt es noch einige offene Fragen, bei denen Sie Ihre Antworten eigenständig formulieren können.

Manche Fragen werden Sie bereits aus dem Einleitungsfragebogen kennen. Dort ging es jedoch um Ihre allgemeine Einschätzung von Computer-Lernprogrammen; jetzt geht es um Ihre konkrete Erfahrung mit unserem Programm.

Beantworten Sie bitte jede Frage.

trifft gar nicht zu
trifft weniger zu
teils teils
trifft etwas zu
trifft zu

Inhalte des Programms

1. Ich habe genügend Informationen zum Krankheitsbild erhalten. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
2. Das Programm ist überladen mit Detailinformationen. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
3. Das Programm vermittelt das Fachwissen auf zu hohem Niveau. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
4. Wichtige Fachbegriffe wurden ausreichend erläutert. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
5. Die Bearbeitung des Falls war zu schwierig. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
6. Im Programm fehlen wichtige Teile des Basiswissens zum Krankheitsbild. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
7. Die Problematik der Diagnose und Therapieentscheidung ist gut herausgearbeitet worden. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
8. Die „Lehrbuchebene“ bietet genügend Hintergrundinformationen zum Krankheitsbild. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
9. Die Unterscheidung zwischen grundlegenden Lerninhalten und ergänzendem Spezialwissen wird nicht deutlich. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
10. Es fehlt mir eine ausführliche Einführung in das Programm. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
11. Das Programm bietet an den richtigen Stellen ausreichende Zusammenfassungen. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

trifft zu
trifft etwas zu
teils teils
trifft weniger zu
trifft gar nicht zu

Motivation

12. Das Computer-Programm ist eine wichtige Ergänzung des Lehrbuchs. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
13. Das am einzelnen Patientenfall orientierte Vorgehen regt zum Mitdenken an. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
14. Ich bin durch das Lernprogramm nicht motiviert worden, mehr über das bearbeitete Krankheitsbild zu erfahren. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
15. Die enge Anlehnung an einen Patientenfall war für mich nicht hilfreich. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
16. Das Programm bietet eine gute Vorbereitung für die spätere Praxis. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
17. Mein Interesse an weiteren fallbasierten Lernprogrammen ist geweckt worden. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
18. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe derartig gestalteter Programme nicht gut vermitteln. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Abbildungen

19. Die reichhaltige Nutzung bildgebender Verfahren bietet einen guten Einstieg in die Thematik. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
20. Die gezeigten Videoclips sind sehr hilfreich. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
21. Es sollten mehr Filme und Abbildungen verwendet werden. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
22. Die Filme und Grafiken sind ausreichend erläutert worden. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
23. Das medizinisch Wesentliche läßt sich auf den Grafiken/Videos nur schwer erkennen. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Text

24. Die Schrift ist gut lesbar. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
25. Die Sachtexte sind zu knapp formuliert. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
26. Die Instruktionen sind gut verständlich. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
27. Die medizinischen Befunde sind exakt beschrieben. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
28. Die gegebenen medizinischen Erläuterungen sind zu wenig informativ. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

trifft zu
trifft etwas zu
teils teils
trifft weniger zu
trifft gar nicht zu

Programmbedienung:

29. Die Einführung in die Bedienung des Programms ist gut verständlich. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
30. Der Wechsel zwischen „Patientenfall“, „Lehrbuch“ und „Akte“ wird leicht gemacht. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
31. Ein Überblick über das gesamte Lernprogramm in Form einer graphischen Darstellung ist noch unbedingt erforderlich. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
32. Die „Tutor“- und „Experten“-Kommentare sind zu knapp formuliert. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
33. Die Anordnung der Bedienungselemente ist verwirrend. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
34. Die verschiedenen Programmbereiche (Lehrbuch, Patientenebene, Akte) sollten durch das Design noch stärker unterschieden werden. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Lernerfolg

35. Die Fragen des Lernprogramms sind in ihrer Schwierigkeit angemessen. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
36. Es werden genügend med. Informationen vermittelt, um an den entsprechenden Stellen eigene ärztliche Entscheidungen treffen zu können. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
37. Was ich behalten habe, bezieht sich hauptsächlich auf den Patientenfall. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
38. Das Wissen aus dem „Lehrbuch“ konnte ich mir gut merken. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
39. Es machte mir Spaß, an den entsprechenden Stellen Entscheidungen treffen zu können. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
40. Durch die ausführliche Darstellung eines bestimmten Patientenfalls habe ich zu wenig über den Krankheitsverlauf bei anderen Patienten erfahren. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
41. Durch das Programm ist nach meiner Einschätzung nur ein geringer Lernerfolg erreichbar. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
42. Der Verlauf einer vollständigen Behandlung ist im Programm angemessen dargestellt. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
43. Die abschließende Möglichkeit zur Überprüfung des Lernerfolgs ist noch nicht ausreichend ausführlich. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

trifft zu
trifft etwas zu
teils teils
trifft weniger zu
trifft gar nicht zu

Interaktivität:

44. Die interaktiven Eingriffsmöglichkeiten haben mein Interesse erhöht, das Programm fortzusetzen. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
45. Das Lernprogramm sollte auch zwischendurch Möglichkeiten bieten, gelernte Inhalte zu überprüfen. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
46. Die Rückmeldungen nach eigenen Entscheidungen waren ausreichend informativ. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
47. Es war angenehm, das Lerntempo selbst bestimmen zu können. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
48. Die Rückmeldungen auf meine Eingaben waren mir zu trocken. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
49. Die Bearbeitung des Programms war sehr abwechslungsreich. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
50. Die Instruktionen waren nicht eindeutig genug formuliert. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
51. Die Bedienung des Programms war stark gewöhnungsbedürftig. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Fragen zum Verlauf

52. Ich habe die Möglichkeit, mir individuell einen Weg durch das Programm zu suchen, genutzt. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
53. Die Bearbeitung des Programms war insgesamt sehr anstrengend. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
54. Ich bin den meisten Vorschlägen des Programms für die jeweilige Seitenfortsetzung gefolgt. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
55. Ich habe für das Programm mehr Zeit gebraucht, als ich erwartet habe. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
56. Ich habe häufig auf die Ebene des „Lehrbuchs“ gewechselt. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
57. Ich habe häufig auf die Ebene der „Patientenakte“ gewechselt. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
58. Eine Arbeitssitzung von ca. 2 Stunden reicht nicht aus, um einen Patientenfall vollständig durchzuarbeiten. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
59. Ich habe mehrmals im „Patientenfall“ vor- und zurückgeblättert. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Wie lange haben Sie jetzt mit dem Programm gearbeitet?

Wie lange könnten Sie täglich im Studium mit einem entsprechenden Programm arbeiten?

Wie lange könnten Sie ohne Unterbrechung mit einem entsprechenden Programm arbeiten (wenn Sie keine anderen Verpflichtungen hätten)?

Was hat Ihnen am Lernprogramm besonders gut gefallen?

Was hat Ihnen am Lernprogramm gar nicht gefallen?

Welche Verbesserungsvorschläge haben Sie zum Programm zu machen?

Wenn Sie sich noch einmal Ihre anfangs formulierte Einstellung bzgl. Computer-Lernprogrammen in der Medizin vergegenwärtigen, haben sich Ihre Erwartungen bzw. Befürchtungen bestätigt?

ja nein , denn:

Alter Geschlecht Semester

Vorerfahrung im Umgang mit dem PC

hoch	durchschnittlich	gering	gar keine
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Mit welcher Art Rechner arbeiten Sie überwiegend?

PC	Mac	mit beiden
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Material 4: Wissenstest der summativen Evaluation

Wissensüberprüfung **Lernfall ‚Akutes Abdomen‘**

Im folgenden geht es darum, zu überprüfen, was Sie von dem gerade durchgearbeiteten Lernfall zum „Akuten Abdomen“ behalten haben. Hierfür sollen Sie eine Reihe von Fragen beantworten, die sich entweder auf den Fall oder auf die Informationen aus dem „Lehrbuch“ beziehen.

Versuchen Sie, jede Frage so gut wie möglich zu beantworten.

Diese Daten sind anonym und werden vertraulich behandelt. Das von Ihnen erzielte Ergebnis in diesem Test hat für die Note der am Ende der Vorlesungszeit anstehenden Klausur im Fach „Allgemeine Chirurgie“ keine Bedeutung. Sollten Sie jedoch eine Rückmeldung über das erzielte Ergebnis wünschen, melden Sie sich bitte bei den Versuchsleitern.

1. Als typische Risikofaktoren für das Auftreten von Gallensteinen werden die sogenannten 5F's der angelsächsischen Schule genannt. Was bezeichnen sie im einzelnen?

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____

2. Eine mögliche Therapie-Option zur Behebung des Gallensteinleidens ist die laparoskopische Cholezystektomie. Wie viele Zugänge durch den Oberbauch werden bei diesem Verfahren benötigt?

3. Nach Durchführung einer endoskopischen Papillotomie können Gallensteine das Ostium in der Regel passieren. Nicht frei abgehende Steine müssen mit Hilfe eines bestimmten Gerätes geborgen werden. Wie wird dieses Gerät genannt?

4. Pathogenetisch lassen sich zwei Arten von Gallengangssteinen unterscheiden. Welche sind dies?

1. _____
2. _____

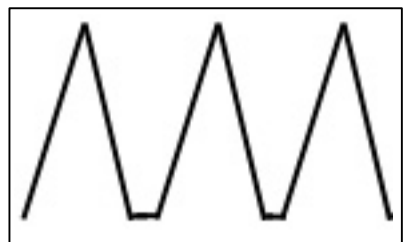
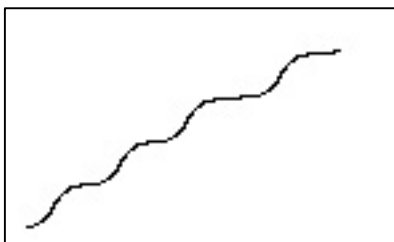
5. Das Gallensteinleiden kann eine Reihe von Komplikationen zur Folge haben. Welches sind die sieben wichtigsten Komplikationen, die beim Gallensteinleiden auftreten können?

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____
5. _____
6. _____
7. _____

6. Wird bei einem/r Patienten/in die Arbeitshypothese „Gallenkoliken“ gestellt, so gilt es, bestimmte Differentialdiagnosen im Auge zu behalten. Welches sind die vier wichtigsten Differentialdiagnosen, die es zu berücksichtigen gilt?

1. _____
2. _____
3. _____
4. _____

7. Es lassen sich drei Arten von Schmerztypen unterscheiden: a) Koliken, b) Entzündungen und c) Vernichtungsschmerzen. Ordnen Sie diese Schmerztypen den drei folgenden Schmerzkurven zu.



8. Welche akuten abdominalen Erkrankungen gehören zum Schmerztyp „Vernichtungsschmerz“? Kreuzen Sie in der Liste die entsprechenden Erkrankungen an.

<input type="checkbox"/>	Gallenblasenruptur	<input type="checkbox"/>	Akute Adnexitis	<input type="checkbox"/>	Ileus
<input type="checkbox"/>	Pankreatitis	<input type="checkbox"/>	Extrauterin gravidität	<input type="checkbox"/>	Aneurysma
<input type="checkbox"/>	Rupturierte Ovarialzyste	<input type="checkbox"/>	Mesenterialinfarkt	<input type="checkbox"/>	Cholezystitis
<input type="checkbox"/>	Sympt. Gallensteinleiden	<input type="checkbox"/>	Appendizitis	<input type="checkbox"/>	Sympt. Uretersteinleiden
<input type="checkbox"/>	Stielgedrehte Ovarialzyste	<input type="checkbox"/>	Akute Divertikulitis	<input type="checkbox"/>	Penetr. Magenulkus

9. Welche akuten abdominalen Erkrankungen gehören zum Schmerztyp „Kolik“? Kreuzen Sie auch hier in der Liste die entsprechenden Erkrankungen an.

<input type="checkbox"/>	Gallenblasenruptur	<input type="checkbox"/>	Akute Adnexitis	<input type="checkbox"/>	Ileus
<input type="checkbox"/>	Pankreatitis	<input type="checkbox"/>	Extrauterin gravidität	<input type="checkbox"/>	Aneurysma
<input type="checkbox"/>	Rupturierte Ovarialzyste	<input type="checkbox"/>	Mesenterialinfarkt	<input type="checkbox"/>	Cholezystitis
<input type="checkbox"/>	Sympt. Gallensteinleiden	<input type="checkbox"/>	Appendizitis	<input type="checkbox"/>	Sympt. Uretersteinleiden
<input type="checkbox"/>	Stielgedrehte Ovarialzyste	<input type="checkbox"/>	Akute Divertikulitis	<input type="checkbox"/>	Penetr. Magenulkus

10. Welche akuten abdominalen Erkrankungen gehören zum Schmerztyp „Entzündung“? Kreuzen Sie ebenfalls in der nachstehenden Liste die entsprechenden Erkrankungen an.

<input type="checkbox"/>	Gallenblasenruptur	<input type="checkbox"/>	Akute Adnexitis	<input type="checkbox"/>	Ileus
<input type="checkbox"/>	Pankreatitis	<input type="checkbox"/>	Extrauterin gravidität	<input type="checkbox"/>	Aneurysma
<input type="checkbox"/>	Rupturierte Ovarialzyste	<input type="checkbox"/>	Mesenterialinfarkt	<input type="checkbox"/>	Cholezystitis
<input type="checkbox"/>	Sympt. Gallensteinleiden	<input type="checkbox"/>	Appendizitis	<input type="checkbox"/>	Sympt. Uretersteinleiden
<input type="checkbox"/>	Stielgedrehte Ovarialzyste	<input type="checkbox"/>	Akute Divertikulitis	<input type="checkbox"/>	Penetr. Magenulkus

11. Im folgenden finden Sie eine Reihe von Begriffen. Diese bezeichnen Strukturen oder Befunde der Gallenblase, die sonographisch erkennbar sind. Wählen Sie aus den Strukturbezeichnungen jeweils diejenigen aus, die auf den Sonographie-Bildern zu sehen sind, und schreiben Sie sie unter die Bilder.

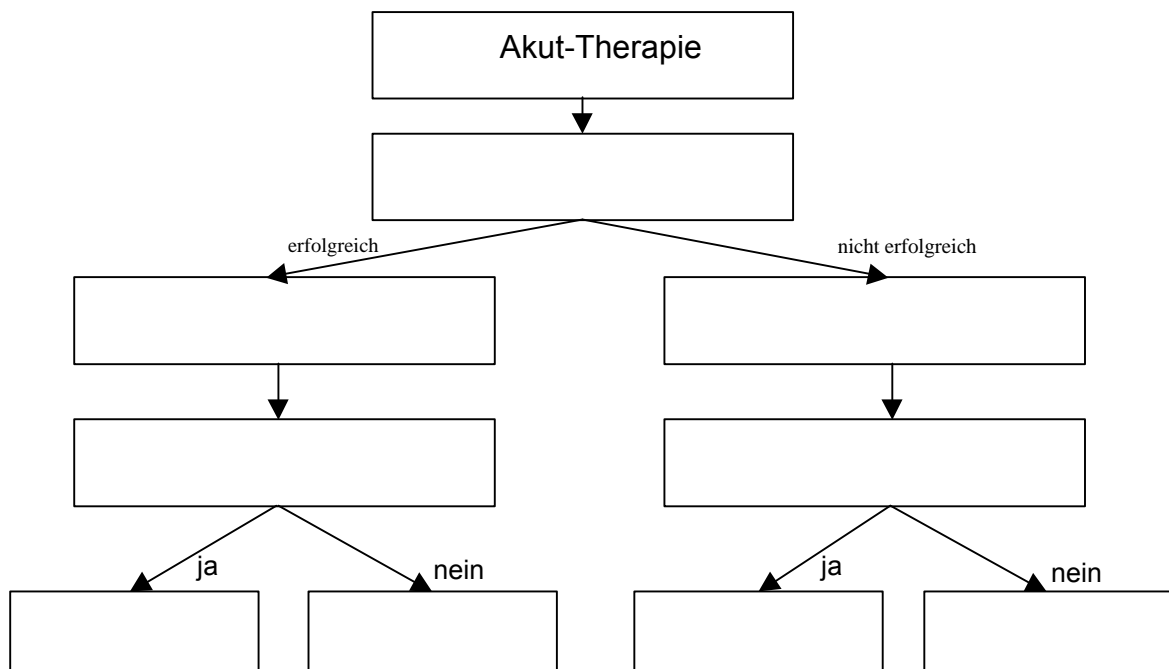
Strukturbezeichnungen:

- | | | |
|------------------------------|-------------------------------|------------------|
| - Verdickte Gallenblasenwand | - Schlick | - Solitärstein |
| - Multiple Steine | - Gallenblasenpolyp | - Schallschatten |
| - Septum | - gewundener Gallenblasenhals | |





12. Im Lernfall zum „Akuten Abdomen“ wurde Ihnen ein Ablaufdiagramm bezüglich der Therapie-Optionen beim Gallensteinleiden vorgestellt. Versuchen Sie nun, dieses Diagramm zu rekonstruieren, indem Sie die fehlenden Begriffe in die entsprechenden Felder eintragen.



13. Im folgenden werden Ihnen zwei Patienten vorgestellt. Sie erhalten jeweils die Befunde von Anamnese, Labor, Sonographie, i.v. Cholangiographie und Endoskopisch Retrograder Cholangiographie. Ihre Aufgabe ist es nun, im Sinne einer rationellen Diagnostik zu bestimmen, welche dieser Verfahren zur jeweiligen Diagnosestellung unbedingt nötig sind. Im Anschluß daran sollen Sie angeben, welche Therapie bei dem jeweiligen Patienten angezeigt ist.

1. Fall:

Anamnese:

- 34-jährige Patientin
- Gallenstein als Zufallsbefund bei der Schwangeren-Vorsorgeuntersuchung
- Unauffällige vegetative Anamnese
- keine Risikofaktoren bekannt
- Beschwerdefreiheit

Labor:

- Laborparameter durchweg normal

Sonographie:

- Leber nach Größe und Form normal, Binnenstruktur homogen, gering echophoniert
- Größe der Gallenblase 6,6cm x 5,5cm
- Gallenblasenwand zart
- Mindestens zwei Konkreme in der Gallenblase
- Ductus choledochus nicht erweitert
- Intrahepatische Gallenwege nicht dilatiert
- Ductus cysticus nicht beurteilbar

i.v. Cholangiographie:

- zeitgerechte Kontrastmittelausscheidung
- zartes, steinfreies Gangsystem
- Nachweis zweier ca. 1cm großer, schattengebender Konkreme in der Gallenblase
- Nachweis einer guten Kontraktion der Gallenblase

ERC:

- Ductus cysticus offen
 - Nachweis einer Cholezystolithiasis
 - Schlankes intra- und extrahepatisches Gallenwegssystem bei einem
 - Prompten Kontrastmittelabfluß über eine unauffällige Papille
- Konnte bei der Patientin bereits nach der Durchführung von Anamnese/Klinischer Untersuchung, Labor und Sonographie eine eindeutige Diagnose gestellt und Therapieentscheidung getroffen werden? Kreuzen Sie bitte die richtige Antwort an.

- ☐ Ja, die Verfahren waren ausreichend
- ☐ Nein, eine i.v. Cholangiographie war noch unbedingt nötig
- ☐ Nein, eine ERC war noch unbedingt nötig
- ☐ Nein, sowohl eine i.v. Cholangiographie als auch eine ERC waren noch unbedingt nötig

- Ist bei der Patientin aufgrund der erhobenen Befunde eine Indikation zur chirurgischen Therapie gegeben? Kreuzen Sie bitte die richtige Antwort an.

- ☐ Keine Indikation zur chirurgischen Therapie gegeben
- ☐ Indikation zur laparoskopischen Cholezystektomie gegeben
- ☐ Indikation zur konventionellen Cholezystektomie gegeben

2. Fall:

Anamnese:

- stark übergewichtige Patientin
- Patientin berichtet über rezidivierende Gallenkoliken, vor allem nach Diätfehlern
- sonographischer Nachweis einer Cholelithiasis
- momentane Beschwerdefreiheit
- kein Hinweis auf eine Cholestase
- Zustand nach Appendektomie

Labor:

- Laborparameter insgesamt unauffällig

Sonographie:

- wegen deutlicher Adipositas schlechte Untersuchungsbedingungen
- Gallenblase soweit beurteilbar nicht wandverdickt
- Gallenblase angefüllt mit zahlreichen Konkrementen
- Gallengang soweit einsehbar nicht dilatiert

i.v. Cholangiographie:

- zeitgerechte Kontrastmittelausscheidung über ein zartes Gallengangssystem
- Ductus choledochus steinfrei
- zahlreiche Konkreme in der Gallenblase
- Ductus cysticus offen
- Gute Kontraktion der Gallenblase auf Reizung

ERC:

- unauffälliger Gallengang
 - Ductus cysticus offen
 - Abgang des Ductus cysticus im mittleren Drittel
-
- Konnte bei der Patientin bereits nach der Durchführung von Anamnese/Klinischer Untersuchung, Labor und Sonographie eine eindeutige Diagnose gestellt und Therapieentscheidung getroffen werden? Kreuzen Sie bitte die richtige Antwort an.
 - ☐ Ja, die Verfahren waren ausreichend
 - ☐ Nein, eine i.v. Cholangiographie war noch unbedingt nötig
 - ☐ Nein, eine ERC war noch unbedingt nötig
 - ☐ Nein, sowohl eine i.v. Cholangiographie als auch eine ERC waren noch unbedingt nötig
-
- Ist bei der Patientin aufgrund der erhobenen Befunde eine Indikation zur chirurgischen Therapie gegeben? Kreuzen Sie bitte die richtige Antwort an.
 - ☐ Keine Indikation zur chirurgischen Therapie gegeben
 - ☐ Indikation zur laparoskopischen Cholezystektomie gegeben
 - ☐ Indikation zur konventionellen Cholezystektomie gegeben

Material 5: Akzeptanzfragebogen der summativen Evaluation

Fragebogen zur summativen Evaluation des Lernprogramms

„Multimedia in der chirurgischen Ausbildung“

Im Folgenden finden Sie einen Fragebogen, der sich auf das Computer-Lernprogramm „Multimedia in der chirurgischen Ausbildung“ bezieht. Bei einem Großteil der Fragen stehen Ihnen zur Beantwortung fünf Antwortalternativen (‘trifft gar nicht zu‘ bis ‘trifft zu’) zur Verfügung. Bitte kreuzen Sie jeweils die entsprechende Alternative an. Abschließend gibt es noch einige offene Fragen, bei denen Sie Ihre Antworten eigenständig formulieren können.

Manche Fragen werden Sie bereits aus dem Einleitungsfragebogen kennen. Dort ging es jedoch um Ihre allgemeine Einschätzung von Computer-Lernprogrammen; jetzt geht es um Ihre konkrete Erfahrung mit unserem Programm.

Beantworten Sie bitte jede Frage.

trifft gar nicht zu
trifft weniger zu
teils teils
trifft etwas zu
trifft zu

Inhalte des Programms

1. Ich habe genügend Informationen zum Krankheitsbild erhalten. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
2. Das Programm ist überladen mit Detailinformationen. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
3. Das Programm vermittelt das Fachwissen auf zu hohem Niveau. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
4. Wichtige Fachbegriffe wurden ausreichend erläutert. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
5. Die Bearbeitung des Falls war zu schwierig. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
6. Im Programm fehlen wichtige Teile des Basiswissens zum Krankheitsbild. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
7. Die Problematik der Diagnose und Therapieentscheidung ist gut herausgearbeitet worden. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
8. Die „Lehrbuchebene“ bietet genügend Hintergrundinformationen zum Krankheitsbild. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
9. Die Unterscheidung zwischen grundlegenden Lerninhalten und ergänzendem Spezialwissen wird nicht deutlich. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
10. Es fehlt mir eine ausführliche Einführung in das Programm. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
11. Das Programm bietet an den richtigen Stellen ausreichende Zusammenfassungen. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

trifft zu
trifft etwas zu
teils teils
trifft weniger zu
trifft gar nicht zu

Motivation

12. Das Computer-Programm ist eine wichtige Ergänzung des Lehrbuchs. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
13. Das am einzelnen Patientenfall orientierte Vorgehen regt zum Mitdenken an. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
14. Ich bin durch das Lernprogramm nicht motiviert worden, mehr über das bearbeitete Krankheitsbild zu erfahren. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
15. Die enge Anlehnung an einen Patientenfall war für mich nicht hilfreich. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
16. Das Programm bietet eine gute Vorbereitung für die spätere Praxis. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
17. Mein Interesse an weiteren fallbasierten Lernprogrammen ist geweckt worden. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
18. Medizinische Inhalte lassen sich mit Hilfe derartig gestalteter Programme nicht gut vermitteln. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Abbildungen

19. Die reichhaltige Nutzung bildgebender Verfahren bietet einen guten Einstieg in die Thematik. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
20. Die gezeigten Videoclips sind sehr hilfreich. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
21. Es sollten mehr Filme und Abbildungen verwendet werden. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
22. Die Filme und Grafiken sind ausreichend erläutert worden. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
23. Das medizinisch Wesentliche läßt sich auf den Grafiken/Videos nur schwer erkennen. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Text

24. Die Schrift ist gut lesbar. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
25. Die Sachtexte sind zu knapp formuliert. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
26. Die Instruktionen sind gut verständlich. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
27. Die medizinischen Befunde sind exakt beschrieben. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
28. Die gegebenen medizinischen Erläuterungen sind zu wenig informativ. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

trifft zu
trifft etwas zu
teils teils
trifft weniger zu
trifft gar nicht zu

Programmbedienung:

29. Die Einführung in die Bedienung des Programms ist gut verständlich. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
30. Der Wechsel zwischen „Patientenfall“, „Lehrbuch“ und „Akte“ wird leicht gemacht. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
31. Ein Überblick über das gesamte Lernprogramm in Form einer graphischen Darstellung ist noch unbedingt erforderlich. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
32. Die „Tutor“- und „Experten“-Kommentare sind zu knapp formuliert. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
33. Die Anordnung der Bedienungselemente ist verwirrend. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
34. Die verschiedenen Programmbereiche (Lehrbuch, Patientenebene, Akte) sollten durch das Design noch stärker unterschieden werden. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Lernerfolg

35. Die Fragen des Lernprogramms sind in ihrer Schwierigkeit angemessen. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
36. Es werden genügend med. Informationen vermittelt, um an den entsprechenden Stellen eigene ärztliche Entscheidungen treffen zu können. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
37. Was ich behalten habe, bezieht sich hauptsächlich auf den Patientenfall. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
38. Das Wissen aus dem „Lehrbuch“ konnte ich mir gut merken. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
39. Es machte mir Spaß, an den entsprechenden Stellen Entscheidungen treffen zu können. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
40. Durch die ausführliche Darstellung eines bestimmten Patientenfalls habe ich zu wenig über den Krankheitsverlauf bei anderen Patienten erfahren. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
41. Durch das Programm ist nach meiner Einschätzung nur ein geringer Lernerfolg erreichbar. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
42. Der Verlauf einer vollständigen Behandlung ist im Programm angemessen dargestellt. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

trifft zu
trifft etwas zu
teils teils
trifft weniger zu
trifft gar nicht zu

Interaktivität:

44. Die interaktiven Eingriffsmöglichkeiten haben mein Interesse erhöht, das Programm fortzusetzen. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
45. Das Lernprogramm sollte auch zwischendurch Möglichkeiten bieten, gelernte Inhalte zu überprüfen. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
46. Die Rückmeldungen nach eigenen Entscheidungen waren ausreichend informativ. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
47. Es war angenehm, das Lerntempo selbst bestimmen zu können. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
48. Die Rückmeldungen auf meine Eingaben waren mir zu trocken. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
49. Die Bearbeitung des Programms war sehr abwechslungsreich. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
50. Die Instruktionen waren nicht eindeutig genug formuliert. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
51. Die Bedienung des Programms war stark gewöhnungsbedürftig. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Fragen zum Verlauf

52. Ich habe die Möglichkeit, mir individuell einen Weg durch das Programm zu suchen, genutzt. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
53. Die Bearbeitung des Programms war insgesamt sehr anstrengend. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
54. Ich bin den meisten Vorschlägen des Programms für die jeweilige Seitenfortsetzung gefolgt. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
55. Ich habe für das Programm mehr Zeit gebraucht, als ich erwartet habe. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
56. Ich habe häufig auf die Ebene des „Lehrbuchs“ gewechselt. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
57. Ich habe häufig auf die Ebene der „Patientenakte“ gewechselt. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
58. Eine Arbeitssitzung von ca. 2 Stunden reicht nicht aus, um einen Patientenfall vollständig durchzuarbeiten. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
59. Ich habe mehrmals im „Patientenfall“ vor- und zurückgeblättert. ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

Wie lange haben Sie jetzt mit dem Programm gearbeitet?

Wie lange könnten Sie täglich im Studium mit einem entsprechenden Programm arbeiten?

Wie lange könnten Sie ohne Unterbrechung mit einem entsprechenden Programm arbeiten (wenn Sie keine anderen Verpflichtungen hätten)?

Was hat Ihnen am Lernprogramm besonders gut gefallen?

Was hat Ihnen am Lernprogramm gar nicht gefallen?

Welche Verbesserungsvorschläge haben Sie zum Programm zu machen?

Wenn Sie sich noch einmal Ihre anfangs formulierte Einstellung bzgl. Computer-Lernprogrammen in der Medizin vergegenwärtigen, haben sich Ihre Erwartungen bzw. Befürchtungen bestätigt?

ja nein , denn:

Alter Geschlecht Semester

Vorerfahrung im Umgang mit dem PC

hoch	durchschnittlich	gering	gar keine
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

Mit welcher Art Rechner arbeiten Sie überwiegend?

PC	Mac	mit beiden
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>