

Steigert der problemorientierte kardiovaskuläre Blockkurs die Problemlösungskompetenz bei Studierenden?

Eine Pilotstudie zum kardiovaskulären Kurs an der Universität München

M. R. Fischer¹
V. Kopp¹
J. Korschak²
S. Bruckmoser²
R. Putz³
S. Schewe⁴

Does a Problem-Based Cardiovascular Course Enhance Student Problem-Solving Competence? – A Pilot Study at the University of Munich

Zusammenfassung

Die vorliegende Studie hatte das **Ziel**, die Effektivität eines problemorientierten Kurses hinsichtlich des Erwerbs von Problemlösekompetenz anhand von Fallbeispielen zu überprüfen, die von den Studierenden jeweils allein bearbeitet werden mussten. Wesentliche pathophysiologische Konzepte und diagnostisches Handlungswissen wurden dabei abgefragt. **Methodisch** wurde ein Prä-Post-Test-Vergleich durchgeführt. Die Testdauer betrug jeweils eine Stunde. Die verwendeten Tests und strukturierten Auswertungsschemata wurden eigens für die Studie konstruiert. Insgesamt wurden die Daten von 58 Studierenden im ersten klinischen Semester an der Universität München im Rahmen des 4-wöchigen problemorientierten kardiovaskulären Blockkurses ausgewertet. Die **Ergebnisse** zeigten einen signifikanten Leistungszuwachs in der Mehrzahl der untersuchten Anforderungen (Extrahieren der Symptome, Extrahieren von diagnostischen Hypothesen, Herstellen von Verknüpfungen zwischen Symptom und Hypothese, Erklären pathophysiologischer Konzepte, Nennung und Begründung möglicher Komplikationen). Lediglich hinsichtlich des Nennens relevanter anamnestischer Fragen und Untersuchungen und der Identifikation wesentlicher klinischer Probleme konnte keine Leistungssteigerung festgestellt werden. Daraus kann **geschlossen** werden, dass die pädagogische Intervention, die Einführung eines problemorientierten Kurses zu Beginn des klinischen Studienabschnitts, bezüglich der system-spezifischen Problemlösekompetenz erfolgreich war.

Abstract

Objective: This paper reports a pilot-study on the effectiveness of a 4 week integrated problem-based course within a traditional curriculum with respect to the acquisition of problem-solving skills. For this purpose students were required to work through two cases – in a pre- and post course design – assessing their understanding of pathophysiological concepts as well as their diagnostic and therapeutic skills. **Method:** Fifty-eight third year medical students (randomly selected out of 224 students in their first clinical semester) from the problem-based cardiovascular course at the University of Munich participated in this study. **Results:** When comparing pre- and post-course results, the performance of the students increased significantly in most areas of assessment (extraction of key symptoms, generation of diagnostic hypotheses, relations between symptoms and hypotheses, explanation of pathophysiological concepts, identification and reasoning of possible complications). Performance was unchanged or decreased concerning the selection of relevant focused further history questions and diagnostic procedures, and the identification of key clinical problems. **Conclusion:** The intervention – the introduction of an integrated problem-based course at the beginning of the clinical curriculum – was successful with respect to the acquisition of system specific problem-solving skills in most analysed dimensions in our setting.

Key words

PBL · case-based learning · problem-solving skills · learning success

Institutsangaben

¹ Klinikum der Universität München, Medizinische Klinik – Innenstadt

² ehem. Mitarbeiter am Institut für Empirische Pädagogik und Pädagogische Psychologie der Universität München

³ Anatomische Anstalt der Universität München

⁴ Klinikum der Universität München, Medizinische Poliklinik

Korrespondenzadresse

Dr. Martin Fischer · Klinikum der Universität München · Medizinische Klinik Innenstadt · Ziemssenstraße 1 · 80336 München · E-mail: fischer.martin@med.uni-muenchen.de

Bibliografie

Med Ausbild 2004; 21: 16–21 © Georg Thieme Verlag KG Stuttgart · New York
ISSN 0176-4772

Schlüsselwörter

Problemorientiertes Lernen · fallbasiertes Lernen · Problemlösekompetenz · Lernerfolg

Fragestellung

Problemorientierte Lernformen (POL) werden in zunehmendem Maße in die medizinische Ausbildung integriert [1]. An der Medizinischen Fakultät der Universität München wurde im Wintersemester 1997/1998 der erste 4-wöchige problemorientierte Blockkurs eingeführt [2, 3]. Er wurde in das traditionelle Curriculum des ersten klinischen Semesters eingebunden und thematisiert kardiovaskuläre Erkrankungen. Neben regelmäßigen Treffen in den Tutorialgruppen (10 Semesterwochenstunden [SWS]), in denen authentische Fälle bearbeitet werden, besteht der kardiovaskuläre Kurs (KVK) zusätzlich aus verschiedenen Begleitveranstaltungen: Vorlesungen (5 SWS), dem Kurs zu medizinischen Untersuchungstechniken (3 SWS), dem Kurs zu speziellen Untersuchungstechniken (2 SWS) und Demonstrationen zu Pathologie und Anatomie (2 SWS). Der Kurs zu medizinischen Untersuchungstechniken ist anders als die restlichen Begleitveranstaltungen auf zwölf Wochen ausgerichtet. Den Abschluss dieses Kurses bildet eine für das POL-Curriculum geeignete Prüfung: der so genannte Triple Jump (TJ) [4]. Dieser besteht aus drei Schritten: der schriftlichen Bearbeitung eines Prüfungsfalls, der Nachbereitung dieses Falls und einem Gespräch zwischen Prüfer und Prüfling über den Fall. Die Prüfungsergebnisse des Triple Jump lassen jedoch keine Aussagen darüber zu, in welchem Maße der Lernerfolg auf die pädagogische Intervention des Kurses zurückzuführen ist. Daher wurde im KVK ein mit dem Posttest vergleichbarer Vorwissenstest (Prätest) durchgeführt, der die Frage nach dem Lernerfolg und somit nach der Effektivität des Kurses beantworten soll. Ziel des Vergleichs von Prä- und Posttestleistungen war es, möglichst differenzierte Aussagen zur Qualität des Lernerfolgs machen zu können. Vor allem war von Interesse, wie sich für die ärztliche Diagnose- und Therapiefindung wichtige Wissensaspekte durch den Kurs verändern.

Theoretische Überlegungen

Nach den vier Entwicklungsstufen vom *Anfänger* über den *Intermediate* und dem *generischen Experten* zum *Experten* von Patel und Groen [5] stehen die Studierenden am Ende des Vorklinikums auf der Stufe der *Intermediate*. *Anfänger* haben – in Anlehnung an die ACT[®]-Theorie [6] – Wissen in kausalen, propositionalen Netzwerken organisiert, während *Intermediates* dieses Wissen bereits in einfachere Netzwerke kompiliert haben. *Generische Experten* verfügen bereits über domänenspezifische Schemata oder Skripts, die in der höchsten Expertisestufe durch fallbasierte „illness scripts“ angereichert werden.

Die Anforderungen, die an die Studierenden gestellt wurden, sind ihrem Expertisegrad angepasst. Das Extrahieren von Symptomen und diagnostischen Hypothesen und das Herstellen von Verknüpfungen zwischen Symptom und Hypothese sind Basisqualifikationen eines Arztes, die am Ende des vorklinischen Abschnittes jedoch allenfalls in Grundzügen vorauszusetzen sind. Das Erklären von pathophysiologischen Konzepten sollte sich z. T. aus dem vorklinischen Unterricht ableiten. Die Anforderung

an die Studierenden bestand darin, dass sie die bereits gelernten Inhalte in einem klinischen Kontext zur Anwendung bringen sollten. Für die Identifikation wesentlicher klinischer Probleme und die Begründung möglicher Komplikationen konnte ebenfalls auf bestehendes Faktenwissen zurückgegriffen werden. Aber auch hier stand die Einbindung des Wissens in den jeweiligen Kontext im Zentrum. Das Beherrschen dieser Anforderungen wird als ein weiterer Schritt in Richtung Expertise gewertet [7] und kann in Grundzügen als Lernleistung erwartet werden. Zudem wurde eine weitere, vollkommen neue Anforderung an die Studierenden gestellt: das Generieren relevanter Anamnesefragen und Nennen relevanter technischer Untersuchungen (inkl. Labor). Diese Anforderungen sind Aspekte, die den Experten im medizinischen Bereich auszeichnen. Nach der „illness script“-Theorie [8] aktiviert ein Experte, der einen Patienten mit bestimmten Merkmalen diagnostiziert, gemäß diesen Merkmalen automatisch eine Anzahl von Skripts. Aufbauend auf diesen Skripts werden bewusst Anamnesefragen generiert, die Evidenz für oder gegen die Hypothesen, die aus dem Skript abgeleitet wurden, erbringen. Mit Untersuchungen wird dies ebenso gemacht. Damit ein Experte Skripts aktivieren kann, müssen diese erst generiert werden. Man geht davon aus, dass Ärzte für jede der ihnen bekannten Krankheiten ein idiosynkratisches Skript haben. Dabei hängt der Umfang eines Skripts von der Erfahrung ab, die ein Arzt mit dieser Krankheit gemacht hat. Daher ist es wichtig, die Studierenden so früh wie möglich Erfahrungen mit verschiedenen Krankheiten und Fällen machen zu lassen. Das Stellen von Anamnesefragen bei Patienten, bei denen man noch keinerlei Anhaltspunkte für den Bereich hat, in den die Krankheit des Patienten fällt, ist sehr schwer. Durch die instruktionale Eingrenzung des Themengebiets, wie dies im KVK der Fall ist, kann man jedoch erwarten, dass die Studierenden durch die aktive Auseinandersetzung mit authentischen Fällen über vier Wochen hinweg zumindest naive Skripts generieren, die in der Prüfung, in der nur bereits behandelte kardiovaskuläre Erkrankungen Thema sind, zum Tragen kommen. Bei welchen Symptomen welche Anamnesefragen gestellt und welche Untersuchungen angebracht sind, soll vor allem im Kurs der medizinischen Untersuchungstechnik gezeigt werden. Es kann also durchaus ein Lernerfolg beim Stellen von Anamnesefragen und Anstellen relevanter Untersuchungen im Bereich kardiovaskulärer Erkrankungen erwartet werden.

Überlegungen zur Äquivalenz des Prä-Post-Tests

Bei einem Prä-Post-Test-Design wird in der Regel der gleiche Test vor und nach der Testphase eingesetzt. Da aber bei einem Kurs von vier Wochen Dauer der Erinnerungseffekt an diesen Fall zu groß gewesen wäre, wurden zwei Fälle eingesetzt. Ein Crossover-Design wäre, um das Problem der Inhaltsspezifität zu lösen, denkbar gewesen. Da die Studie aber im Feld durchgeführt wurde, war damit zu rechnen, dass die Studierenden sich untereinander austauschten, so dass wiederum eine Verfälschung der Daten die Folge gewesen wäre. Darum wurden für diese Studie zwei Fälle eingesetzt, jedoch unter der Prämisse, dass die Wissensbasen, auf die die Studierenden zugreifen müssen, um beide Fälle bearbeiten zu können, die gleichen sind. Dafür müssen die zu überprüfenden Konzepte gleich sein (siehe Tab. 1). Die Fälle unterschieden sich lediglich in einem Konzept voneinander. Der Aufbau der Rahmenhandlung wurde nach dem selben Schema vollzogen: Vorstellung, Anamnese, körperliche Untersuchung,

Tab. 1 Übereinstimmung der geprüften Konzepte

Konzept	1. Fall Prätest	2. Fall Posttest
KHK	x	x
Hypertonie	x	x
Vorhofflimmern/Rhythmusprobleme		x
Angina pectoris	x	x
Rechtsherzinsuffizienz	x	x
Arteriosklerose, paVK, Gefäßverschluss (embolisch)	x	x
Linksherzinsuffizienz	x	x
Alkoholproblem	x	

Labor- und technische Untersuchungen und Therapieansätze. Inhaltlich unterschieden sich die beiden Rahmenhandlungen in der Darstellung der sozialen Situation, in der sich die Patienten befanden. Damit sollte ein oberflächliches Wiedererkennen vermieden werden.

Diese Studie hat Pilotcharakter, da Methoden und Instrumente für die differenzierte Beurteilung von schriftlichen Fallbearbeitungs-Leistungen neu entwickelt und erprobt wurden.

Methodik

Stichprobe

Insgesamt nahmen 60 Studierende an der Studie teil. Diese wurden durch Ziehen der Namen zufällig aus den 224 am KVK teilnehmenden Studierenden ausgewählt. Von 58 dieser Studierende lagen vollständige Datensätze aus Prä- und Posttest vor und gingen in die Auswertung ein. Bei der Abschätzung der erforderlichen Stichprobe aus den Daten des Prätests errechnete sich eine Anzahl von 55 Studierenden bei einer Power von 0,9 und einem erwarteten Mittelwertsunterschied beim Posttest von 10%.

Instrumente

Tests. Für den Prä- und Posttest wurden zwei Fälle mit kardiovaskulärer Problemstellung erstellt, die hinsichtlich des Schwierig-

keitsgrads und der Komplexität durch Beurteilung von zwei Experten miteinander vergleichbar waren. Beide Fälle waren in drei Phasen unterteilt, die sinnvolle Abschnitte für die Fallbearbeitung bildeten und den Studierenden hintereinander präsentiert wurden: Phase 1 – aktuelle Beschwerden des Patienten, Besuch beim Hausarzt; Phase 2 – stationärer Aufenthalt; Phase 3 – weiterer Verlauf. Diese Unterteilung des Falls entspricht dem Ablauf einer realen diagnostischen Situation, die durch sukzessive Informationsgewinnung charakterisiert ist [7]. Für Phase 1 und 2 wurde auf der Basis der Strategie des hypothetisch-deduktiven Diagnostizierens [1] ein Fragenkatalog von fünf Fragen erstellt, den die Studierenden zu beantworten hatten.

Beurteilungsschema. Zur Bewertung der Tests wurde eigens ein Beurteilungsschema in Zusammenarbeit von klinischen Inhaltsexperten und Pädagogen entwickelt. Das Schema beinhaltet – soweit sinnvoll – eine Expertenlösung auf jede Frage und dient als Grundlage für die Beurteilung der Antworten der Studierenden. Bevor es eingesetzt wurde, wurde es einer formativen Evaluation unterzogen. Dem Schema liegt folgendes Konzept zugrunde: Die Gegenstände, die für die Erfassung und Beurteilung durch das Schema vorgegeben sind, leiten sich direkt aus den Fragen zur schriftlichen Fallbearbeitung ab. Beurteilt wurde zuerst, ob die Antwort des Studierenden mit der Expertenlösung übereinstimmt. Stimmt die Antwort nicht mit der Expertenlösung überein, wurde die Antwort auf ihre Richtigkeit und ihre klinische Relevanz hin beurteilt.

Beurteilt wurden folgende Bereiche: Extrahieren von Symptomen und diagnostischen Hypothesen, Herstellen von Verknüpfungen zwischen Symptom und Hypothese, Erklärung pathophysiologischer Konzepte (Phase 1), Nennen weiterer relevanter anamnestischer Fragen und Untersuchungen, Identifikation der wesentlichen klinischen Probleme und ihrer möglichen Komplikationen (Phase 2). Abb. 1 gibt ein Beispiel für das Schema zur Erfassung und Beurteilung der erfragten Komplikationen, die mit der Expertenlösung übereinstimmen, wieder.

Durchführung

Der Prätest wurde zu Beginn des ersten Kurstages während der Einführungsveranstaltung unter den gleichen Bedingungen durchgeführt wie der Posttest. Im Prätest und im Posttest wurde

Komplikationen	Begründungen			wenn korrekt: Tiefe der Begründungen		
	keine	inkorrekt	korrekt	oberflächlich	mittel	tief
<input type="checkbox"/> Herzinfarkt oder progrediente KHK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Herzinsuffizienz	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> tachykarde oder bradykarde Rhythmusstörungen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> weitere Thromben, Embolien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Verschlechterung eines Klappenvitiums	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> cerebraler Insult, Ischämie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> weiterbestehende Hypertonie	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Progredienz der pa. VK	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/> Blutung unter Antikoagulation	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Abb. 1 Erfassung und Beurteilung der Komplikationen, die mit der Expertenlösung übereinstimmen.

Originalarbeit

den Studierenden der jeweilige Fall in den drei aufeinander folgenden Abschnitten vorgelegt (Phase 1, 2 und 3). Nach dem ersten Abschnitt erhielten die Studierenden die dazugehörigen Fragen. Die Bearbeitungszeit betrug 20 Minuten. Anschließend wurden die Antwortbogen eingesammelt und die Studierenden erhielten den zweiten Teil des Falls mit den Fragen zu Phase 2. Auch hier lag die Bearbeitungszeit bei 20 Minuten. Nachdem die zweiten Antwortbogen abgegeben worden waren, wurde Teil 3 des Falles präsentiert (ebenfalls 20 Minuten, d.h. insgesamt eine Stunde).

Auswertung

Die Qualität der schriftlichen Fallbearbeitung wurde von fünf Kardiologen anhand des erstellten Schemas beurteilt, wobei jeweils zwei Experten einen Studierenden beurteilten, der ihnen zufällig zugeteilt wurde. Dabei wurden die Beurteiler nicht in Kenntnis gesetzt, welche Arbeiten der Studierenden aus dem Prä- bzw. aus dem Posttest stammten. Die Urteilerübereinstimmung [9] betrug dabei im Mittel 86% und lag nicht unter 77%. Die Ergebnisse aus Prä- und Posttest waren normal verteilt und wurden mittels t-Test miteinander verglichen. Die Berechnungen wurden mit dem Statistikprogramm SPSS vorgenommen.

Ergebnisse

Extrahieren der Symptome. Überprüft wurde, inwiefern Symptome, die die Studierenden aus den Fällen extrahiert hatten, mit der Expertenlösung übereinstimmen. Um die Ergebnisse des Prä- und Posttests in Bezug auf die Anzahl der mit der Expertenlösung übereinstimmenden Symptome vergleichbar zu machen, wird diese Anzahl jeweils in Prozent zur Gesamtanzahl der in der Expertenlösung vorgegebenen Symptome ausgedrückt. Im Prätest extrahierten die Studierenden durchschnittlich bereits weit über die Hälfte ($M_{\text{prä}} = 69\%$) aller Symptome, die in der Expertenlösung vorgegeben waren. Dies steigerte sich im Posttest auf 76%. Der Zuwachs an mit der Expertenlösung übereinstimmend extrahierten Symptomen ($M_{\text{post}} - M_{\text{prä}} = 7\%$) ist signifikant ($p < 0,01$).

Extrahieren von diagnostischen Hypothesen. Im Prätest formulierten die Studierenden durchschnittlich 25% der in der Expertenlösung vorgegebenen diagnostischen Hypothesen. Im Posttest stimmten 43% der Hypothesen der Studierenden mit der Expertenlösung überein. Dieser Zuwachs ist signifikant ($M_{\text{post}} - M_{\text{prä}} = 18\%$; $p < 0,01$).

Verknüpfungen zwischen Symptom und Hypothese. Nach der Aufgabenstellung sollten Verknüpfungen zwischen verschiedenen Symptomen und Hypothesen hergestellt werden. Die Korrektoren hielten fest, ob eine Verknüpfung hergestellt worden war und wenn ja, ob diese richtig oder falsch war. Die Studierenden verknüpften bei beiden Tests weit über die Hälfte ihrer extrahierten Symptome mit Hypothesen ($M_{\text{prä}} = 64\%$; $M_{\text{post}} = 73\%$; $M_{\text{post}} - M_{\text{prä}} = 9\%$; *n.s.*). Es gab dabei vom Prä- zum Posttest keinen signifikanten Unterschied in Bezug auf die Gesamtanzahl hergestellter Verknüpfungen. Betrachtet man aber die Richtigkeit der einzelnen Verknüpfungen, ergeben sich sehr wohl Unterschiede. Im Prätest waren durchschnittlich 59% der extrahierten Symptome

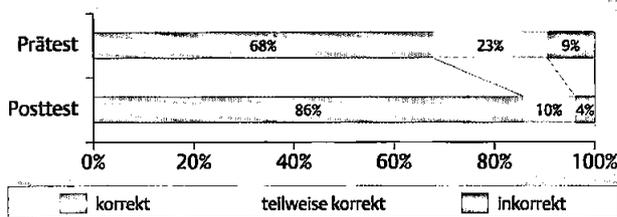


Abb. 2 korrekte, teilweise korrekte und inkorrekte pathophysiologische Ketten in Prozent zur Gesamtanzahl erläuterter Ketten.

korrekt verknüpft und 5% falsch verknüpft. Beim Posttest beurteilten die Korrektoren 71% der extrahierten Symptome als korrekt verknüpft und 2% als inkorrekt verknüpft. Die Zunahme der korrekten Verknüpfungen ($M_{\text{post}} - M_{\text{prä}} = 12\%$; $p < 0,05$) sowie die Abnahme der inkorrekten Verknüpfungen ($M_{\text{post}} - M_{\text{prä}} = -3\%$; $p < 0,05$) vom Prä- zum Posttest sind signifikant.

Erklären pathophysiologischer Konzepte. In dieser Fragestellung wurde von den Studierenden gefordert, die hinter den diagnostischen Hypothesen stehenden pathophysiologischen Konzepte zu erläutern. Die Expertenlösung besteht dabei lediglich aus entsprechenden Lösungsbeispielen, so genannten kausalen „pathophysiologischen Ketten“, da bei der Entwicklung der Expertenlösung deutlich wurde, dass nicht alle denkbaren und sinnvollen Ketten erfasst werden können. Die Expertenlösung diente Korrektoren lediglich als Orientierungshilfe bei der Identifizierung einzelner pathophysiologischer Ketten der Studierenden. Daher werden die Antworten der Studierenden zu dieser Aufgabe absolut und nicht im Vergleich zur Expertenlösung ausgedrückt. Hinsichtlich der Häufigkeit erläuterten die Studierenden sowohl im Prä- als auch im Posttest jeweils drei pathophysiologische Ketten ($M_{\text{prä}} = 3$; $M_{\text{post}} = 3$). Es zeigte sich also keine Verbesserung ($M_{\text{post}} - M_{\text{prä}} = 0$; *n.s.*). Bezüglich der Richtigkeit der Antworten wurde ein dreistufiges Korrektheitsmaß (Kette inkorrekt/teilweise korrekt/korrekt) verwendet, da eine Kette sowohl aus korrekten als auch aus inkorrekten Anteilen bestehen kann. Durchschnittlich waren 68% der Ketten jedes Studierenden beim Prätest korrekt, 23% teilweise korrekt und 9% inkorrekt. Beim Posttest waren 86% der pathophysiologischen Ketten korrekt, 10% teilweise korrekt und 4% inkorrekt (siehe Abb. 2).

Die Zunahme der korrekten Ketten zugunsten der teilweise korrekt und inkorrekt erläuterten Ketten ist signifikant ($M_{\text{post}} - M_{\text{prä}} = 18\%$; $p < 0,01$).

Nennen relevanter anamnestischer Fragen und Untersuchungen. Die Korrektoren verglichen die gestellten anamnestischen Fragen mit den Expertenlösungen. Dabei zeigte sich, dass die Studierenden sowohl im Prä- als auch im Posttest nur weniger als ein Drittel der in der Expertenlösung vorkommenden anamnestischen Fragen formulierten ($M_{\text{prä}} = 29\%$; $M_{\text{post}} = 25\%$). Die leichte Rückläufigkeit ($M_{\text{post}} - M_{\text{prä}} = -4\%$; $p < 0,05$) ist signifikant. Antworten, die nicht mit der Expertenlösung übereinstimmten, wurden zudem hinsichtlich ihrer Richtigkeit und ihrer klinischen Relevanz eingeschätzt. Dabei zeigte sich, dass es sowohl kaum falsche anamnestische Fragen gab ($M_{\text{prä}} = 0,2$; $M_{\text{post}} = 0,2$; *n.s.*) als auch kaum nicht bedeutsame bzw. wenig bedeutsame

Fragen ($M_{\text{prä}} = 0,2$; $M_{\text{post}} = 0,2$). Zwischen Prä- und Posttest gibt es diesbezüglich keinen signifikanten Unterschied ($M_{\text{prä}} - M_{\text{post}} = 0$; n.s.).

Die durchzuführenden Untersuchungen wurden nach denselben Kriterien eingeschätzt wie die anamnestischen Fragen. Die Anzahl der vorgeschlagenen Untersuchungen, die mit der Expertenlösung übereinstimmten, ist dabei in etwa ebenso niedrig wie bei den anamnestischen Fragen ($M_{\text{prä}} = 25\%$; $M_{\text{post}} = 29\%$). Die Zunahme an übereinstimmenden Untersuchungen vom Prä- zum Posttest ist signifikant ($M_{\text{post}} - M_{\text{prä}} = 4\%$; $p < 0,05$). Falsche Untersuchungen ($M_{\text{prä}} = 0,1$; $M_{\text{post}} = 0,4$) sowie Untersuchungen, die für den Fall nicht bzw. wenig bedeutsam sind ($M_{\text{prä}} = 0,3$; $M_{\text{post}} = 0,3$), schlugen die Studierenden in den Tests nur in geringer Anzahl vor. In beiden Fällen entstand kein signifikanter Unterschied vom Prä- zum Posttest ($M_{\text{prä}} - M_{\text{post}} = 0,3$; n.s.; $M_{\text{prä}} - M_{\text{post}} = 0$; n.s.).

Identifikation wesentlicher klinischer Probleme. Beim Prätest nannten die Studierenden 59% der in der Expertenlösung formulierten Probleme; im Posttest waren es nur noch 46%. Die Abnahme der genannten Probleme ($M_{\text{post}} - M_{\text{prä}} = 13\%$; $p < 0,01$) ist signifikant. Probleme, die nicht mit der Expertenlösung übereinstimmten und von den Korrektoren als inkorrekt eingeschätzt wurden, wurden wenig genannt ($M_{\text{prä}} = 0,1$; $M_{\text{post}} = 0,3$).

Nennung und Begründung möglicher Komplikationen. Die Studierenden nannten im Prätest nur 26% der in der Expertenlösung vorgegebenen Komplikationen. Zum Posttest gab es diesbezüglich einen großen, signifikanten Anstieg ($M_{\text{post}} = 49\%$; $M_{\text{prä}} = 23\%$; $p < 0,01$). Zudem wurde erfasst, ob eine genannte Komplikation nicht, richtig oder falsch begründet wurde. Im Prätest begründeten die Studierende 53% ihrer genannten Komplikationen, im Posttest begründeten sie 80%. Der Zuwachs an Begründungen vom Prä- zum Posttest ist signifikant ($M_{\text{post}} - M_{\text{prä}} = 27\%$; $p < 0,01$). Von den genannten Komplikationen wurden im Prätest 52% richtig genannt, während es im Posttest 72% waren. Die Zunahme der richtigen Begründungen im Verhältnis zur Gesamtanzahl genannter Komplikationen vom Prä- zum Posttest ist signifikant ($M_{\text{post}} - M_{\text{prä}} = 20\%$; $p < 0,01$).

Diskussion

Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Studierenden vom Prä- zum Posttest in fast allen Bereichen der schriftlichen Fallbearbeitung deutlich verbessert haben: Bedingt durch das Studiendesign kann allerdings nicht sicher ausgeschlossen werden, dass unterschiedliche Schwierigkeitsgrade zwischen Prä- und Posttest für einen Teil der Effekte verantwortlich zu machen sind, weil die Einschätzung des Schwierigkeitsgrades durch Expertenurteile erfolgte. Bei folgenden der untersuchten Merkmale der Fallbearbeitung liegt ein besonders hoher Lernerfolg vor. Im Posttest wurden gegenüber dem Prätest:

- deutlich mehr Symptome extrahiert und
- wesentlich mehr diagnostischen Hypothesen formuliert, die mit der Expertenlösung übereinstimmen,
- deutlich mehr der erläuterten pathophysiologischen Ketten von den Korrektoren als „korrekt“ eingestuft,

- deutlich mehr Komplikationen genannt, die mit der Expertenlösung übereinstimmen,
- deutlich mehr der genannten Komplikationen begründet und wesentlich mehr der Begründungen von den Korrektoren als „korrekt“ eingestuft.

Eine Verschlechterung der Studierenden vom Prä- zum Posttest zeigte sich bei der Nennung von Problemen, die während des Krankenhausaufenthaltes behandelt werden sollen. Dieser eher unerwartete Befund kann auf folgende Probleme zurückgeführt werden: Zum einen war die Fragestellung möglicherweise nicht klar genug gestellt, sodass ein Teil der Studierenden die Frage nicht als Frage nach den Therapiemaßnahmen interpretierte. Zum anderen war ein Vergleich zwischen Prä- und Posttest bei dieser Frage schwierig, da die Expertenlösungen der beiden Tests verschiedene Kategorien von Problemen beinhalteten: Im Prätest stand die Beseitigung von Risikofaktoren im Mittelpunkt, während sich im Posttest ein Großteil der Probleme auf das Therapieren der diagnostizierten Krankheiten richtete. Eine eindeutige Fragestellung zur besseren Vergleichbarkeit ist hier erforderlich.

Hinsichtlich der Anamnesefragen und der relevanten Untersuchungen wurden von den Studierenden jeweils ungefähr ein Viertel der Expertenantworten generiert. Bei der Nennung der Anamnesefragen gab es zum Posttest einen signifikanten Leistungsabfall. Betrachtet man die Entwicklung von Skripts, so treten Schwierigkeiten insbesondere dann auf, wenn sich Lernende nicht mehr vollständig auf biomedizinisches Wissen verlassen, ohne bereits ausreichend gute „illness scripts“ entwickelt zu haben [10]. Es könnte also sein, dass die Studierenden bereits in dem abgesteckten Gebiet des KVKs Skripts zu den bearbeiteten Krankheiten entwickelt haben. Diese waren jedoch noch nicht funktional genug, so dass es im Posttest zu Leistungseinbußen kam. Eine andere Erklärung ist in der Abstimmung der Instruktionsmaßnahmen zu sehen. Möglicherweise behandelte der Kurs der medizinischen Untersuchungstechniken nicht gleichzeitig die in den Tutorials bearbeiteten Fälle, da er mit zwölf Wochen Dauer auch ein breiteres Spektrum umfasst. Denkbar ist aber auch, dass sowohl im Kurs für Untersuchungstechniken als auch in den Tutorials weniger Wert auf die Anamnese als auf die Untersuchungstechniken gelegt wurde. Dies würde die Leistungssteigerung zum Posttest in diesem Bereich erklären. Um hier Klarheit zu erlangen, sind weitere Studien nötig. Dennoch sollte in nachfolgenden Kursen vermehrt auf das Stellen anamnestischer Fragen geachtet und dies bewusst gefördert werden. Eine weitere Besonderheit, die sowohl das Bild der Prätest-Ergebnisse als auch das der Posttest-Ergebnisse kennzeichnet, betrifft die Antworten der Studierenden, die als falsch eingestuft wurden. Insgesamt wurde in den untersuchten Kategorien kaum falsche Antworten gegeben. Aus diesen Befunden kann zum einen geschlossen werden, dass die Studierenden nicht versuchen, die Antwort zu erraten. Zum anderen spricht dieser Befund dafür, dass die Studierenden keine Fehlkonzepte erworben haben.

Zusammenfassend geht aus dem Prä-Post-Test-Vergleich hervor, dass die Studierende im KVK viele Aspekte der Fallbearbeitung deutlich verbessern konnten.

Literatur

- ¹ Gräsel C. Problemorientiertes Lernen: Strategieranwendung und Gestaltungsmöglichkeiten. Göttingen: Hogrefe, 1997
- ² Putz R, Christ F, Mandl H, Bruckmoser S, Fischer M, Peter K, Moore G. Das Münchner Modell des Medizinstudiums (München-Harvard Educational Alliance). *Med Ausbild* 1999; 16: 30–37
- ³ Putz R. Das Münchner Reformmodell des Medizinstudiums – eine große Universität bewegt sich! *Med Ausbild* 2002; 19: 158–162
- ⁴ Callin M, Cilicka D. Revitalizing Problem Solving with Triple Jump. *Can Nurse* 1983; 79: 41–43
- ⁵ Patel VL, Groen GJ. The general and specific nature of medical expertise: A critical look. In: Ericsson KA, Smith J (Hrsg). *Toward a general theory of expertise: Prospects and limits*. Cambridge MA: Cambridge University Press, 1991: 93–125
- ⁶ Anderson JR. Skill acquisition: Compilation of weak-method problem solutions. *Psychological Review* 1987; 94: 192–210
- ⁷ Reimann P, Rapp A. *Expertiseforschung*. Pädagogische Psychologie. Bern: Huber (im Druck)
- ⁸ Feltovich PJ, Barrows HS. Issues of generality in medical problem solving. In: Schmidt HG, de Volder ML (Hrsg): *Tutorials in problem-based learning: New directions in training for the health professions*. Assen: Van Gorcum, 1984: 128–142
- ⁹ Bortz J, Lienert GA. *Kurzgefasste Statistik für die klinische Forschung. Ein praktischer Leitfadens für die Analyse von kleinen Stichproben*. Berlin: Springer; 1998
- ¹⁰ Schmidt HG, Boshuizen HPA. On acquiring expertise in medicine. Special Issue: *European educational psychology*. *Educ Psych Review* 1993; 5: 205–221