

Aus der Universitätsklinik und Poliklinik für Innere Medizin I der Medizinischen Fakultät der  
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

Direktor: Prof. Dr. Patrick Michl

**Die Integration englischer virtueller Patientenfälle in die medizinische Ausbildung der  
Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg - eine Studie zum Effekt kultureller Unterschiede  
der Fälle auf die Lehre**

Dissertation  
zur Erlangung des akademischen Grades  
Doktor der Medizin (Dr.med.)

vorgelegt  
der Medizinischen Fakultät  
der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg

von Tina Jähnert

geboren am 27.02.1990 in Suhl

Gutachter/Gutachterin:

- 1) PD Ch. Scheller
- 2) Prof. P. Michl
- 3) Prof. O. Thews
- 4) Prof. M. Richter

03.04.2018

10.12.2018

*Für meinen Opa Udo Mathews*

## Referat

**Einleitung:** In der medizinischen Lehre hat der Einsatz virtueller Patientenfälle (VPs) wachsende Bedeutung. Da die Erstellung von VPs sehr kosten- und zeitintensiv ist, liegt der Austausch dieser zwischen medizinischen Einrichtungen auf nationaler und internationaler Ebene nahe. Es gibt bisher jedoch nur wenige Daten bezüglich eines möglichen Einflusses von kulturellen Unterschieden (z.B. hervorgerufen durch regionale Leitlinien, Diagnostik und Therapie oder Krankheitsverständnis) und sprachlichen Barrieren (regionaltypische Ausdrücke, medizinische Abkürzungen) auf den Lernerfolg.

**Zielsetzung:** Ziel dieser Studie war es, die Akzeptanz von VPs unter Studierenden der Humanmedizin zu untersuchen, kulturelle Unterschiede zu identifizieren und darzustellen, inwieweit Probanden in der Lage sind, kulturelle Unterschiede zu erkennen. Anhand der Resultate soll das Potential des interkulturellen Austausches von VPs diskutiert werden. Zudem wurde auch das Sprachverständnis der Studierenden bewertet.

**Methoden:** Zwei VPs, die mit nordamerikanischem kulturellem Hintergrund erstellt wurden, wurden mit Blick auf sprachliche, diagnostische, therapeutische und ethische Standards in Deutschland analysiert. Diese beiden Fälle wurden einer Stichprobe von Medizinstudenten (n = 30) zur Bearbeitung präsentiert. Die Probanden wurden dabei in zwei Gruppen aufgeteilt: Gruppe „Basic“ (n = 14), die allgemein zugängliche Hilfsmittel nutzen konnte, und Gruppe „Supplement“ (n = 16), die zur Bearbeitung zusätzliches Material mit weiterführenden Informationen und Übersetzungshilfen erhielt. Anschließend erfolgte eine Bewertung durch einen Evaluationsbogen anhand einer modifizierten Likert-Skala (6 = volle Zustimmung). Zudem wurden die Anzahl korrekter Antworten und die Bearbeitungszeit in die Auswertung einbezogen.

**Ergebnisse:** Die Bearbeitung der VPs wurde als motivierend empfunden (Likert  $4,5 \pm 1,3$ ). Die klinische Relevanz der Fälle wurde deutlich ( $5,7 \pm 0,5$ ) und durch die Fallbearbeitung konnten die Studierenden das Sprachverständnis für englische medizinische Fachsprache verbessern ( $4,2 \pm 1,3$ ). Die Ergebnisse hinsichtlich korrekter Antworten in beiden Gruppen waren ähnlich („Basic“  $53 \pm 4 \%$ , „Supplement“  $52 \pm 4 \%$ ,  $p = 0,4$ ). Probanden, die das zusätzliche Material zur Verfügung hatten, fiel es leichter, Unterschiede bezüglich Diagnostik und Therapie zu realisieren („Basic“  $3,8 \pm 1,6$ , „Supplement“  $4,3 \pm 1,3$ ,  $p = 0,42$ ).

**Diskussion:** Probanden beurteilten die klinische Relevanz der Patientenfälle hoch und zeigten an der Bearbeitung ein großes Interesse. Die Teilnehmer gaben an, weitere VPs bearbeiten zu wollen, sowohl allgemein ( $5,1 \pm 1,1$ ) als auch englischsprachige VPs speziell ( $4,6 \pm 1,3$ ).

**Fazit:** Die Integration englischsprachiger virtueller Patientenfälle wird von Studierenden akzeptiert und ein vermehrter Einsatz wird gewünscht. Zusätzliches Material sollte den Studierenden bei der Bearbeitung zur Verfügung gestellt werden, um Lerninhalte, die in diesem Fall vor dem Hintergrund der deutschen medizinischen Ausbildung nicht korrekt wären, zu vermeiden.

Jähnert, Tina: Die Integration englischer virtueller Patientenfälle in die medizinische Ausbildung der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg - eine Studie zum Effekt kultureller Unterschiede der Fälle auf die Lehre, Halle (Saale), Univ., Med. Fak., Diss., 54 Seiten, 2017

## Inhaltsverzeichnis

1.	Einleitung .....	- 1 -
1.1	Grundlagen multimedialer interaktiver Lernsysteme .....	- 1 -
1.1.1	Allgemeiner Aufbau multimedialer interaktiver Lernsysteme.....	- 1 -
1.1.2	Allgemeiner Aufbau von virtuellen Patientenfällen.....	- 2 -
1.1.3	Arten der Darstellung von virtuellen Patientenfällen .....	- 3 -
1.1.4	Fragetypen in virtuellen Patientenfällen .....	- 3 -
1.1.5	Beispiele interaktiver Lernsysteme in der medizinischen Lehre in Deutschland.....	- 3 -
1.1.6	Beispiele interaktiver Lernsysteme in der medizinischen Lehre im Ausland.....	- 4 -
1.2	Interuniversitärer Austausch virtueller Patientenfälle.....	- 5 -
1.3	Bedeutung der Integration virtueller Patientenfälle in die Lehre .....	- 7 -
2.	Zielstellung der Arbeit .....	- 8 -
3.	Material und Methodik.....	- 9 -
3.1	Rekrutierung der Teilnehmer .....	- 9 -
3.2	Verwendete Programme .....	- 10 -
3.2.1	CASUS .....	- 10 -
3.2.2	EvaSys.....	- 13 -
3.3	Fallbeschreibungen.....	- 13 -
3.3.1	Mr. Ramirez: 78-year-old man with fever, lethargy and anorexia.....	- 13 -
3.3.2	Mr. Rodriguez: 39-year-old male with epigastric pain.....	- 15 -
3.4	Analyse kultureller und medizinischer Unterschiede.....	- 16 -
3.5	Erstellung von zusätzlichem Material.....	- 17 -
3.6	Erstellung des Evaluationsbogens .....	- 17 -
3.7	Vorgehen bei der Durchführung der Studie .....	- 18 -
3.8	Statistik und Darstellung .....	- 19 -
3.9	Ethikvotum .....	- 20 -
4.	Ergebnisse.....	- 21 -
4.1	Anzahl der auswertbaren Datensätze .....	- 21 -
4.2	Ergebnis der Kategorisierung kultureller Unterschiede in den VPs .....	- 21 -
4.3.	Charakterisierung der Gruppen.....	- 22 -
4.3.1	Gruppe „Basic“ .....	- 22 -
4.3.2	Gruppe „Supplement“ .....	- 23 -

4.4	Auswertung der Patientenfallbearbeitungen.....	- 25 -
4.4.1	Patientenfall „Mr. Ramirez" (VP Sepsis).....	- 25 -
4.4.2	Patientenfall „Mr. Rodriguez" (VP Gastritis).....	- 25 -
4.4.3	Auswertung der wiederholten Bearbeitung des Falles „Mr. Rodriguez" (VP Gastritis).....	- 27 -
4.5	Auswertung der Evaluation .....	- 29 -
4.5.1	Zusätzlich verwendete Hilfsmittel.....	- 29 -
4.5.2	Evaluierung der Fragen zu den VPs.....	- 30 -
4.5.3	Evaluierung des zusätzlichen Materials durch die Gruppe „Supplement" .....	- 35 -
4.5.4	Auswertung der Freitextfragen.....	- 38 -
5.	Diskussion .....	- 40 -
5.1	Einordnung der Ergebnisse vor dem Hintergrund der aktuellen Studienlage .....	- 40 -
5.2	Kritik und Grenzen.....	- 43 -
5.3	Perspektiven.....	- 44 -
6.	Zusammenfassung .....	- 45 -
	Literaturverzeichnis.....	- 47 -
	Thesen.....	- 54 -
	Anlagen .....	
	Selbstständigkeitserklärung.....	
	Erklärung über frühere Promotionsversuche .....	
	Hinweis auf Veröffentlichung von Resultaten dieser Arbeit.....	
	Curriculum vitae.....	
	Danksagung.....	

## Verzeichnis der Abkürzungen und Symbole

Abb.	Abbildung
allg.	allgemein
bzw.	beziehungsweise
dt.	deutsch
ELISA	Enzyme-Linked Immunosorbent Assay
eng.	englisch
EvaSys	Education Survey Automation Suite
EP	Erfolgspunkte
eViP-Projekt	elektronisches Virtuelles Patienten-Projekt
GERD	gastroösophageale Refluxkrankheit (gastro esophageal reflux disease)
H2RA	Histamin-2-Rezeptor-Antagonist
ICON	Interactive Case-Based Online Network
LMU	Ludwig-Maximilians-Universität München
M.D.	Doctor of Medicine
med.	medizinisch/e
MLU	Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg
MVP	MedBiquitous Virtual Patient Standard
PPI	Protonenpumpeninhibitor
PUD	Ulkuskrankheit (peptic ulcer disease)
TEL	Technology enhanced learning
VP/s	Virtuelle/r Patient/en

## **1. Einleitung**

Stetiger Fortschritt und Wissenszuwachs machen die Medizin zu einem rasch wachsenden und wandlungsfähigen Fachgebiet. Um dabei Studierende der Medizin optimal und umfassend auf die späteren Anforderungen des Berufes vorzubereiten, werden hohe Erwartungen an die Lehre gestellt. Da sich jedoch der Umfang des Studiums keineswegs kongruent zum immerwährenden Wissenszuwachs verhält, ist es nötig, neue Wege einzuschlagen, um die Stoffmengen auf eine qualitativ hochwertige und zugleich praxisnahe Art und Weise zu präsentieren. Einerseits machen steigende Studentenzahlen vor allem den Unterricht in kleinen Gruppen in der Klinik zunehmend schwierig, andererseits stellen immer kürzere Liegedauern von Patienten (Irby, 1995; Huang et al., 2007; Huwendiek et al., 2006) ein organisatorisches Problem bei der Planung des Unterrichts am Patientenbett dar, sodass ein Weg gefunden werden muss, allen Studierenden eine nachhaltige Lehre zu bieten, die vor allem praktische Grundlagen schafft für das spätere Arbeitsleben. Dabei ist es aufgrund begrenzter zur Ausbildung zur Verfügung stehender Ressourcen schwierig, jedem Einzelnen die gleichen, umfassenden Möglichkeiten anzubieten. Um jedoch eine stetig wachsende Zahl von Studierenden ausbilden zu können, setzt die Lehre an zahlreichen Universitäten zunehmend auf die ergänzende Ausbildung unter Verwendung von elektronischen Medien.

### **1.1 Grundlagen multimedialer interaktiver Lernsysteme**

Elektronische Autoren- oder Lernsysteme dienen der Erstellung und Verwaltung virtueller Patientenfälle (VP) mit dem Ziel der Aus-, Fort- und Weiterbildung in der Medizin. Aufgrund einer hohen Nachfrage im Bereich des E-Learnings haben sich in den letzten Jahren mehrere E-Learning-Plattformen etabliert, die sich hinsichtlich der Handhabung und des optischen Designs voneinander abheben, jedoch in den Grundfunktionen prinzipiell ähnlich konzipiert sind.

#### **1.1.1 Allgemeiner Aufbau multimedialer interaktiver Lernsysteme**

Ein Großteil der Lernsysteme gliedert sich in eine Autoren- und eine Nutzerkomponente. Über die Autorenkomponente können virtuelle Patientenfälle neu erstellt oder bereits vorhandene bearbeitet werden. Die Fallerstellung erfolgt dabei anhand eines vorgegebenen Rasters, welches durch Eingabe von Text auszufüllen ist. Das Raster gliedert sich dabei beispielsweise in folgende Kategorien: Allgemeine Informationen, aktuelle Beschwerdesymptomatik, Anamnese, körperliche Untersuchung, Verdachtsdiagnosen, Sofortmaßnahmen, klinischer Verlauf,

Prognose und abschließende Zusammenfassung. Die einzelnen Kategorien können jeweils durch Medien (Bilder, Audiodateien, Videos), Wissensfragen oder das Hinzufügen von Web-Links zu weiterführender Literatur gestaltet werden. Nach der Erstellung können die Patientenfälle für bestimmte Nutzer zur Bearbeitung freigegeben werden. Eine Verwaltung der Patientenfälle kann in Form von Textänderungen oder durch das Hinzufügen von Zusatzinformationen zu jeder Zeit über die Autorenkomponente vorgenommen werden.

Durch die Nutzerkomponente erhalten die Studierenden Zugriff auf die Patientenfälle und können diese bearbeiten. Es besteht die Möglichkeit, nur ausgewählten Nutzern den Zugang (z.B. im Rahmen eines Seminars) durch die Vergabe eines Passwortes zu gewähren.

### **1.1.2 Allgemeiner Aufbau von virtuellen Patientenfällen**

Bei virtuellen Patienten handelt es sich um interaktive, realitätsnahe, computerbasierte Simulationen der Patientenbetreuung mit dem Ziel der praxisnahen Ausbildung oder Prüfung (Ellaway et al., 2006). Dabei werden Medizinstudierende authentisch in die Rolle eines Arztes versetzt, der sich in der Situation befindet, einen Patienten umfassend zu behandeln. Begleitet wird der virtuelle Patient von der Anamnese bis zur Entlassung, sodass sich Studenten sowohl mit diagnostischen (klinische Untersuchung, Labor, bildgebende Verfahren) als auch therapeutischen Fragestellungen auseinandersetzen müssen.

Aufgebaut ist ein Patientenfall typischerweise aus Karteikarten, die Informationen zur jeweiligen Krankengeschichte enthalten, Hintergrundwissen vermitteln und anhand einer Kombination von Freitext- und Multiple-Choice-Fragen durch die Bearbeitung der Simulation führen. Durch Medien wie Bilder, Audiodateien, Videos, Befunde oder Animationen kann ein Patientenfall didaktisch aufgewertet (Waldmann et al., 2006c) und für den Studenten ansprechend und realitätsnah gestaltet werden. Die multimediale Darstellung eines Falles durch effizient genutzte Grafiken und Animationen kann den Vorgang des Lernens unterstützen (Cook 2007). Abhängig von dem verwendeten Simulationsprogramm erfolgt eine Weiterleitung auf die nächste Seite erst nach vollständiger Bearbeitung aller Fragestellungen, dabei ist es aber möglich, bereits bearbeitete Seiten nochmals einzusehen. Ein Feedback in Bezug auf richtig gegebene Antworten erfolgt nach Fertigstellung aller zu einem Fall gehörenden Karteikarten. Neben den kartenbasierten existieren auch simulative Darstellungen. Dabei werden nur explizit angeforderte Informationen dargestellt. Prinzipiell können Krankheitsbilder aus allen Fachbereichen der Medizin thematisiert werden, wobei in dieser Studie mit zwei internistischen Patientenfällen aus dem Bereich der Gastroenterologie gearbeitet wurde.

### **1.1.3 Arten der Darstellung von virtuellen Patientenfällen**

Bei der Darstellung kann prinzipiell zwischen zwei Pfadtypen unterschieden werden: lineare einerseits und verzweigte Abfolge andererseits (Bateman et al., 2012; Niederlag et al., 2012). Während bei einem linearen Patientenfall die Studierenden auf ein Ergebnis hingeführt werden - unabhängig davon, welche Antworten gegeben werden -, kann hinter einer verzweigten Darstellung eine große Anzahl an möglichen Endpunkten existieren, die als Folge unterschiedlicher spezifischer Entscheidungsmöglichkeiten anzusehen sind. Dabei ist es beispielsweise auch möglich, dass eine bestimmte Kombination aus Entscheidungen den Patientenfall in einer Sackgasse enden lässt.

### **1.1.4 Fragetypen in virtuellen Patientenfällen**

Je nach vorherrschendem Fragentypus kann überwiegend passives Wissen in Form von Multiple-Choice-Fragen geprüft werden oder durch Freitext- oder Long-Menu-Fragen aktives Wissen gefordert werden (Niederlag et al., 2012). Bei der Verwendung von Long-Menu-Fragen erhalten Studierende nach der Eingabe einiger Buchstaben eine Liste mit möglichen Antworten, die ausgewählt werden können. Je mehr Buchstaben eingegeben werden, desto präziser werden die zur Verfügung stehenden Antwortmöglichkeiten. Diese müssen - um ausgewählt werden zu können - zuvor von den Autoren des Patientenfalles registriert und katalogisiert werden (Knaup-Gregori et al., 2007). Dabei werden Long-Menu-Fragen verglichen mit anderen Fragetypen als schwieriger empfunden, stellen aber gleichzeitig eine motivationsfördernde Herausforderung dar (Niederlag et al., 2012). Allgemein mangelt es derzeit noch an Wissen über die effizienteste Darstellung und den optimalen Aufbau der virtuellen Patientenfälle (Bateman et al., 2012) im Hinblick auf die Didaktik, sowie die optimale Integration in die medizinische Lehre (De Leng, 2010) bezogen auf den größtmöglichen Nutzen.

### **1.1.5 Beispiele interaktiver Lernsysteme in der medizinischen Lehre in Deutschland**

Seit den 90er Jahren werden in Deutschland interaktive Lernsysteme an medizinischen Universitäten entwickelt, in die Lehre integriert und immer weiter optimiert. 1993 wurde die E-Learning-Plattform *CASUS* an der Ludwigs-Maximilians-Universität München (LMU) entwickelt. Die in dieser Studie verwendeten Patientenfälle wurden durch *CASUS* zur Verfügung gestellt. Die Darstellung der VPs erfolgt dabei kartenbasiert und wird im weiteren Verlauf der Arbeit noch genauer aufgezeigt.

1999 wurde das interaktive Lernsystem *CAMPUS* an der Ruprecht-Karls-Universität Heidelberg entwickelt. VPs sind hier bereits in der Vorklinik fester Bestandteil der Lehre und werden auch

in Prüfungen verwendet (Medizinische Fakultät Heidelberg, 2013). *CAMPUS* präsentiert die Patientenfälle dabei ebenfalls in Form von Karteikarten, die Informationen zum jeweiligen Patienten und dessen bisheriger Krankheitsgeschichte wiedergeben. Anschließend werden mehrere Fragen, beispielsweise in Form von Freitext oder Multiple-Choice, präsentiert. Aufgelockert wird die Bearbeitung durch interaktive Grafiken, Bildmaterial und Untersuchungsbefunde. Abschließend gibt es eine Zusammenfassung des Falles und weiterführende Informationen. Seit dem Jahr 2000 wird an der Universität Ulm das System *Docs 'n Drugs* eingesetzt. Hier können Studierende über eine Auswahlleiste verschiedene Untersuchungen anfordern, deren Ergebnisse dann in einem Hauptfenster dargestellt werden und durch den Fall führen.

Ein weiteres Lernsystem ist der *INMEDEA-Simulator* (ehemals *PROMETHEUS*), in dem sich der Benutzer interaktiv durch ein grafisch gestaltetes Krankenhaus bewegt und virtuelle Patienten in einer Ambulanz behandeln kann. In einer angegliederten Bibliothek kann auf weiterführende Tutorials zugegriffen werden. Zusätzlich existiert ein Forum mit E-Mail-Funktion, welches die Kommunikation mit den Autoren ermöglicht. Das Projekt wurde 2001 an der Eberhard-Karls-Universität Tübingen ins Leben gerufen und wird im Rahmen von Wahlpflichtveranstaltungen genutzt.

### **1.1.6 Beispiele interaktiver Lernsysteme in der medizinischen Lehre im Ausland**

Das in dieser Studie verwendete Autorensystem *CASUS* wird europaweit und auch in den USA genutzt. Die VPs dieser Studie wurden an zwei medizinischen Einrichtungen in Nordamerika entwickelt. Nutzer von *CASUS* können weltweit nach Lizenzvergabe auf den VP zugreifen und diesen bearbeiten, wodurch dieses Projekt realisiert werden konnte.

Folgend werden drei Beispiele für weitere interaktive Lernsysteme im Ausland ausführlicher beschrieben, diese stellen jedoch nur eine Auswahl dar.

Am Karolinska-Institut in Schweden wurde 2003 das Web-basierte Lernsystem *Web-SP* (*Web-SP*, 2017) entwickelt, welches den Nutzer zunächst in einen virtuellen Warteraum führt, in dem verfügbare VPs angezeigt werden. Nach Auswahl eines VP und einer kurzen Einleitung erhält der Nutzer die Möglichkeit, eine Anamnese in den Kategorien aktuelle Beschwerden, Vorerkrankungen, Familien- und Sozialanamnese, Medikamente und Allergien anhand von vorgegebenen Fragen durchzuführen. Anschließend können diagnostische Maßnahmen (Bildgebung, Laborbefunde, etc.) angeordnet werden, sodass entsprechende Befunde umgehend im Bearbeitungsfenster angezeigt werden. Adäquat zur Anamnese existiert eine Vorauswahl an Untersuchungen, jedoch müssen nicht alle gelisteten ausgewählt werden. Anhand der gewonnenen Informationen sind die Nutzer anschließend angehalten, eine

Verdachtsdiagnose und mögliche Differentialdiagnosen zu generieren und diese kurz zu begründen. Abschließend werden therapeutische Maßnahmen dargestellt und der Nutzer wird um ein Feedback gebeten. Dabei besteht die Möglichkeit, eine Fallzusammenfassung per E-Mail zu erhalten, worin die durch den Nutzer generierten Diagnosen mit den Zieldiagnosen des Fallautors verglichen werden. In der Zusammenfassung werden die Nutzer zudem auf richtig gemachte Anforderungen und möglicherweise fehlende diagnostische und therapeutische Prozeduren aufmerksam gemacht.

*OpenLabyrinth* (OpenLabyrinth, 2017) ist eine ebenfalls Web-basierte Plattform, die an der Universität in Calgary (Kanada) in Zusammenarbeit mit mehreren internationalen Universitäten entwickelt wurde und im Unterschied zu anderen Lernsystemen verzweigte VPs anbietet. Hierbei existieren mehrere Endpunkte, die durch eine entsprechende Kombination von Auswahlmöglichkeiten in den zu bearbeitenden Kategorien (Anamnese, Diagnostik, Therapie, etc.) definiert sind. Der VP bietet im Verlauf der Bearbeitung neben den korrekten auch falsche Antwortmöglichkeiten bezüglich Diagnostik und Therapie. Dies ermöglicht dem Nutzer unterschiedliche Konsequenzen zu explorieren.

Das Patientensimulationsprogramm *vpSim* (vpSim, 2017) wurde 2009 in Pittsburgh (USA) entwickelt und ermöglicht ebenfalls die Erstellung und Bearbeitung von verzweigten VPs. Nachdem sich der Nutzer für einen VP entschieden hat, wird eine Auswahl an vorgegebenen Fragen zur Anamneseerhebung präsentiert. Anhand von Multiple-Choice-Fragen mit mehreren teils korrekten, teils inkorrekten Antworten wird der Nutzer durch den Fall geführt, wobei inkorrekte Antworten bei Auswahl umgehend gekennzeichnet und kommentiert werden. Erst nach Auswahl der korrekten Antwort kann die Bearbeitung fortgeführt werden, bis die Behandlung des VP abgeschlossen ist.

## **1.2 Interuniversitärer Austausch virtueller Patientenfälle**

Da die Erstellung eines virtuellen Patientenfalles, vor allem eines verzweigten Falles mit verschiedenen Fragen und Antwortmöglichkeiten, zeitaufwendig und nicht zuletzt kostspielig ist (Waldmann et al., 2006c), kooperieren inzwischen viele Anbieter dieser recht neuen Lernmöglichkeit, sowohl auf nationaler als auch auf internationaler Ebene. Mögliche limitierende Faktoren des internationalen Austausches der VPs sind insbesondere die Sprachbarriere und möglicherweise auch kulturelle Unterschiede, wobei gerade diese im ursprünglichen kulturellen Umfeld für einen möglichst realitätsnahen Charakter sorgen, jedoch schwer bis teilweise gar nicht zu übersetzen sind (Muntean et al., 2013). Die derzeit

verfügbaren Fälle sind überwiegend in den Sprachen Englisch, Deutsch und Französisch konzipiert (Muntean et al., 2013). Obwohl jedoch gerade Englisch als wissenschaftliche Sprache sehr weit verbreitet ist, könnten länderspezifische kulturelle Inhalte, die Sprache an sich und auch ethische Aspekte - die den jeweiligen Fällen einen realitätsnahen Charakter verleihen - die Motivation und den gewollten Lerneffekt positiv oder negativ beeinflussen (Muntean et al., 2013). Eine auf unterschiedlichen nationalen Empfehlungen oder Leitlinien basierende diagnostische oder therapeutische Herangehensweise kann, sofern sie von den Medizinstudenten erfasst wird, die Motivation und den Lernerfolg verbessern. Auf der anderen Seite führt das Nichterkennen von länderspezifischen Unterschieden bezüglich ethischer Standards, Leitlinien und diagnostischer und therapeutischer Organisationsabläufe möglicherweise zum Erwerb von Wissen, das vor dem Hintergrund ihrer deutschen medizinischen Ausbildung nicht übertragbar und somit nicht korrekt ist.

In den vergangenen Jahren thematisierten zahlreiche Studien den Nutzen der VPs, jedoch gibt es bisher nur wenige Publikationen, die den internationalen Austausch sowie die daraus hervorgehenden Vor- oder Nachteile untersuchen. Bisherige Projekte beinhalteten den Austausch virtueller Patientenfälle überwiegend auf europäischer Ebene, um eine hochschulübergreifende Verfügbarkeit zu ermöglichen und deren Grenzen und mögliche technische Probleme, auszuloten (Hege 2010). In diesem Zusammenhang sind *ICON* (Tolks et al., 2010), *PROMETHEUS* (Schäfer und Claßen, 2006) und das *eVIP-Projekt* (Hess et al., 2009) zu erwähnen. *PROMETHEUS* stellt eine webbasierte Lernplattform dar, bestehend aus einer virtuellen Ambulanz zur Fallbearbeitung, einer Bibliothek mit zusätzlichem Lernmaterial zur Vertiefung der Inhalte und einem Internetcafe, welches als Forum zur Administration und Kommunikation dient (Schäfer und Claßen, 2006). Bei *ICON* handelt es sich um eine onlinebasierte Lernplattform, die es Studierenden ermöglicht, in Echtzeit mit virtuellen Patienten, Ärzten und Fachexperten zu interagieren. Dabei arbeiteten bereits Studierende aus Deutschland und den USA in Teams zusammen (Tolks et al., 2010). Ein Problem ist die fehlende Kompatibilität bei einer großen Anzahl verschiedener Autorensysteme. Daher war es Ziel des *eVIP-Projektes*, eine hochschulübergreifende Verfügbarkeit von VPs, die aus verschiedenen Autorensystemen wie etwa *CAMPUS*, *CASUS*, *OpenLabyrinth* und *Web-SP* stammen, durch die Etablierung eines technischen Standards (MedBiquitous Virtual Patient Standard (MVP)) zu etablieren (Hess et al., 2009).

Bisherige Versuche einer universitätsübergreifenden Kooperation wurden vor allem von universitätspolitischen und finanziellen Aspekten beeinflusst (Waldmann et al., 2006c).

### **1.3 Bedeutung der Integration virtueller Patientenfälle in die Lehre**

Es ist gut belegt, dass die Nutzung der VPs allgemein die Fähigkeit trainiert, klinische Entscheidungen zu treffen, und darüber hinaus die Kommunikation mit den Patienten verbessert (Stevens et al., 2005; Triola et al., 2006). Weiterhin konnte bei der Bearbeitung von virtuellen Patientenfällen ein positiver Einfluss auf den Lernprozess, die Kreativität, die Problemlösungs- und Sozialkompetenz, sowie eine Verbesserung der Analyse- und Kommunikationsfähigkeit gezeigt werden (Tolks et al., 2010). Bisher durchgeführte Projekte konnten einen eindeutigen Lernerfolg durch die Nutzung der virtuellen Patienten allgemein belegen (Huwendiek et al., 2009). Virtuelle Patienten sollen dabei in keinem Fall den realen Patientenkontakt ersetzen (Huwendiek et al., 2008; Waldmann et al., 2006c), sondern die Medizinstudenten auf diesen vorbereiten und eine gewisse Sicherheit im Umgang mit speziellen Krankheitsbildern bzw. den Patienten fördern, indem sie die klassische medizinische Ausbildung sinnvoll ergänzen (Mees et al., 2008; Tolks et al., 2010). Weiterhin sind die zunehmende Globalisierung und Migration nennenswerte Aspekte, die möglicherweise die Lehre zukünftig stärker beeinflussen werden (Muntean et al., 2013): Medizinstudierende und Ärzte könnten zukünftig verstärkt auf Patienten mit Migrationshintergrund treffen, wobei speziell kulturelle Aspekte, eine Sprachbarriere, regionaltypische Erkrankungen und ethische Gesichtspunkte problematisch sein und somit die Behandlung erschweren könnten. Möglicherweise könnten Studierende durch virtuelle Patientenfälle mit entsprechendem kulturellem Hintergrund für solch eine spätere Situation sensibilisiert werden und Vorteile daraus ziehen.

## **2. Zielstellung der Arbeit**

Die grundlegende Idee dieser Studie war es, ein Projekt zu etablieren, das Studierende der Humanmedizin der Martin-Luther-Universität (MLU) Halle-Wittenberg an virtuelle Patientenfälle heranführen kann und damit Interesse weckt, auf eine neue Art Wissen zu gewinnen und zu vertiefen. Wichtiges Ziel der Arbeit war es, die Akzeptanz der präsentierten virtuellen englischsprachigen Patientenfälle aus Nordamerika durch die Medizinstudierenden zu evaluieren. Untersucht wurden zudem die Relevanz der Sprachbarriere und der Einfluss dieser auf die Lernmotivation. Ebenso sollte überprüft werden, inwieweit die Studierenden in der Lage sind, kulturelle Unterschiede bezüglich Diagnostik, Therapie und ethischer Aspekte im Vergleich zum Vorgehen in Deutschland zu erkennen. Hierzu wurde ein eigens für diese Studie entwickeltes Hilfsmaterial, mit dem Ziel, sprachliche Barrieren zu reduzieren und das Erkennen von interkulturellen Unterschieden zu erleichtern, verwendet. Damit diesbezüglich ein Vergleich stattfinden konnte, wurden die Studierenden in zwei Gruppen eingeteilt. Eine Gruppe sollte die VPs mit herkömmlichen Hilfsmitteln bearbeiten, während der anderen Gruppe das zusätzliche Hilfsmaterial zur Verfügung gestellt wurde. Anhand dieses Vorgehens sollte ein möglicher Lernvorteil durch das zusätzliche Material aufgedeckt werden. Ein möglicher Merkvorteil sollte durch die wiederholte Bearbeitung eines VPs überprüft werden. Zur Auswertung und Darstellung der Ergebnisse wurden dabei ein eigens erstellter Evaluationsbogen verwendet, sowie Erfolgspunkte, die von den Studierenden durch Bearbeitung der VPs erreicht werden konnten.

Die gewonnenen Daten sollen als Grundlage für die Durchführung zukünftiger Projekte mit VPs an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg dienen und die Integration von VPs in die Lehre fördern.

### **3. Material und Methodik**

Für die vorliegende Studie wurden insgesamt 33 Freiwillige unter den Studierenden der Medizin der MLU Halle-Wittenberg rekrutiert, zwei virtuelle Patientenfälle in englischer Sprache mit nordamerikanischem kulturellen Hintergrund aus dem Bereich der Inneren Medizin zu bearbeiten. Von den initial 33 Teilnehmern konnten jedoch nur 30 Datensätze verwertet werden. Eine genauere Erläuterung folgt im Ergebnisteil.

14 Teilnehmer erhielten die Aufgabe, die Fälle unter Zuhilfenahme üblicher Lernmittel und Wissensquellen (Wörterbuch, Lehrbuch, Internet, usw.) zu bearbeiten (Gruppe „Basic“). 16 weitere Probanden wurden angewiesen, die Fälle mit zusätzlicher Unterstützung durch eigens entwickeltes deutschsprachiges Zusatzmaterial zu lösen (Gruppe „Supplement“). Nach der abgeschlossenen Bearbeitung beider Patientenfälle wurden die Gruppen gebeten, einen Evaluationsbogen auszufüllen. In einem letzten Durchgang wurden alle Teilnehmer erneut eingeladen, um einen der Fälle nochmals zu bearbeiten.

#### **3.1 Rekrutierung der Teilnehmer**

Um möglichst viele potentielle Teilnehmer unter den Studierenden der Humanmedizin der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg zu erreichen, erfolgte eine Bekanntmachung des Projektes per E-Mail über entsprechende Verteiler der Fakultät. Die Einladung zum Projekt wurde an Studierende der fortgeschrittenen klinischen Semester gerichtet. Dabei erhielt jeder Student einen kurzen Überblick über das Anliegen und die Durchführung der Studie (siehe Anlage Nr. 1). Die Studierenden konnten ihr Interesse an der Studie via E-Mail bekunden. Ziel der Rekrutierung war es, zwei annähernd gleich große Gruppen mit ähnlicher Verteilung der Semester und jeweils 10 bis 15 Probanden zu bilden. Für die Etablierung der Gruppe „Basic“ fanden sich hierbei 14 Probanden. Nachdem diese die Fallbearbeitungen und Evaluationen vollständig abgeschlossen hatten, wurde eine erneute Einladung über die Semesterverteiler gesendet, um Medizinstudierende für eine zweite Gruppe („Supplement“) zu finden. Die potentiellen Teilnehmer erhielten hier Informationen zu Anliegen und bisherigem Ablauf des Projektes sowie zur weiteren Durchführung. Die zweite Gruppe bestand aus 16 Probanden. Eine Motivationshilfe stellte ein Gutschein der Fachbuchhandlung Lehmanns in Höhe von 15 Euro dar, den alle Teilnehmer nach abgeschlossener Bearbeitung und Evaluation erhielten.

## **3.2 Verwendete Programme**

Für die Durchführung des Studiendesigns und die sinnvolle Auswertung und Darstellung der gewonnenen Ergebnisse wurde eine Reihe von Computerprogrammen genutzt, die im Folgenden aufgezählt und dargestellt werden. Sie wurden aufgrund von Verfügbarkeit, Effizienz, Nutzerfreundlichkeit und einfacher Handhabung anderen, ähnlichen Anwendungen vorgezogen.

### **3.2.1 CASUS**

Neben *INMEDEA* (Münster, Tübingen) und *CAMPUS* (Heidelberg) ist *CASUS* eines der zur Zeit in Deutschland genutzten VP-Systeme. Nach Anmeldung haben die Nutzer Zugriff auf Fälle von virtuellen Patienten, die direkt mit dem Programm bearbeitet werden können und anschließend auch automatisch ausgewertet werden. Dabei gliedern sich die einzelnen Fälle in Form von Karteikarten, die sich in einer chronologischen Reihenfolge befinden und nacheinander bearbeitet werden müssen. Ein Administrator kann mit diesem Programm Kurse anlegen und per E-Mail Teilnehmer einladen, welche dann Zugriff auf ausgewählte Fälle erhalten, um diese zu bearbeiten. *CASUS* erfasst dabei den Gesamterfolg, der sich durch die Anzahl der korrekt gegebenen Antworten ergibt, und die Bearbeitungszeit. Die folgenden Grafiken veranschaulichen den Aufbau eines virtuellen Patientenfalles in *CASUS*. Gezeigt wird ein in dieser Studie verwendeter VP.

Die ersten Karteikarten des Falles bezogen sich auf die Einführung in den Patientenfall und die sich anschließende Anamneseerhebung. Symptome, die in diesem Zusammenhang aufgeführt wurden, wurden umgehend definiert, um annähernd gleiche Voraussetzungen für alle Teilnehmer zu bieten (siehe Abbildung 1).

You are working on the general internal medicine ward service.

The attending hospitalist, Dr. Mitchell Smithson, greets you: "I just was paged about an 78-year-old gentleman, Mr. Jorge Ramirez. He was brought here by his daughter after several days of fever, lethargy, and anorexia. Why don't you go talk to him and examine him, then we can discuss the case?"

It sounds to you as if Mr. Ramirez is pretty sick, but from the description, you have no idea why. You realize that you'll need to perform a thorough and comprehensive history as well as physical exam to look for additional symptoms or localizing signs to help narrow the differential.

**Navigation Tip:** To advance to the next card in this case, click the Forward button at the top of the screen.  
Click the magnifying glass below the image to see a larger version.

---

**Fever**

Fever can be associated with infection, malignancies, and autoimmune conditions.

---

**Anorexia**

Anorexia is defined as loss of appetite. Anorexia can be seen in depression; malaise, with febrile illnesses; gastroenteritis; dementia; as well as alcohol and drug addiction. Many medicines may also have the undesired side effect of suppressing appetite.

**Abbildung 1** Vorstellung und Anamnese im Patientenfall „Mr. Ramirez“

Die im Rahmen der Anamneseerhebung zielführenden Fragen waren bei den in dieser Studie verwandten Patientenfällen bereits vorgegeben und konnten durch den Bearbeitenden ausgewählt werden, sodass die Antworten des Patienten dargestellt wurden (siehe Abbildung 2).

⊞ ["How long has this been going on?"](#)

*"He hasn't been feeling well for several months, but he's become much worse over the last three or four days. His appetite has been decreasing for a while, but now he won't eat anything, even empanadas, which are his favorite! Today he wouldn't even drink. I tried to wake him up to get him to take some broth, but I don't even think he recognized me! He is not urinating much either. He is so weak he can't make it to the bathroom. When I went today, I noticed he wet himself and it smelled really terrible. I wanted to bring him here before, but he kept refusing. He's always hated hospitals and likes to be really independent. I finally dragged him in here today!"*

⊞ ["Has he been having fevers?"](#)

⊞ ["Is your father having any other symptoms?"](#)

⊞ ["Ms. Ramirez, who does your father live with?"](#)

**Abbildung 2** Anamneseerhebung; Vorgegebene Fragen mit zugehörigen Antworten des Patienten

Im weiteren Verlauf des Falles wurde der Benutzer - in der Rolle des Assistenzarztes - aufgefordert, dem zuständigen Vorgesetzten eine Zusammenfassung der bisher gewonnenen Informationen zu geben. Dies erfolgte in Form von Freitext, der in diesem Fall in englischer Sprache zu erstellen war (siehe Abbildung 3). Da die englischsprachigen VPs auf die Struktur der deutschen Plattform CASUS übertragen wurden, wurden Teile der Instruktion aus technischen Gründen in deutscher Sprache angezeigt.

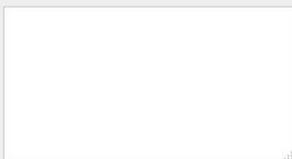
⊞ **Aufgabe:**

Based on what you know about the patient so far, write a one- to three-sentence summary statement to communicate your understanding of the patient to other providers.

⊞ [Guidelines for summary statements.](#)

☑ **Textaufgabe:**

Bitte geben Sie Ihre Antwort in das Textfeld ein.



**Abbildung 3** Beispiel für eine Freitextfrage

Neben Freitextfragen wurden auch Multiple-Choice-Fragen, mit der Möglichkeit der Mehrfachauswahl, zur Bearbeitung der Fälle genutzt (siehe Abbildung 4).

**? Aufgabe:**

Of the following, which is the top item on your differential diagnosis for Mr. Ramirez's condition?

**Multiple Choice-Antwort:**

- A  Cardiogenic shock
- B  Hypovolemic shock
- C  Neurogenic shock
- D  Anaphylactic shock
- E  Adrenal crisis
- F  Septic shock

**Abbildung 4** Beispiel für eine Multiple-Choice-Frage

Während der Bearbeitung verwiesen Hyperlinks zu weiterführender Literatur (siehe Abbildung 5). Dabei konnten sich die Probanden ausführlich über aktuelle Leitlinien oder umfassend über Krankheitsbilder informieren. Sofern keine weiteren Informationen gewünscht waren, konnte die Bearbeitung fortgesetzt werden. Eine unnötige Informationsflut mit nachfolgender Überlastung oder Konzentrationsverlust sollte so vermieden werden.

Dr. Medel tells you, "You did a great job evaluating the patient, formulating a care plan for him, and perhaps most importantly, now."

"Before you go, let me share some evidence-based guidelines for both PUD and GERD," she adds.

Dr. Medel opens her e-mail, and sends you several hyperlinks to guidelines on the [peptic ulcer disease](#) and [GERD](#). "Sounds great!" you reply.

**Guidelines for Clinical Care of PUD and GERD**

[Peptic ulcer disease](#) and [GERD](#)

**Abbildung 5** Hyperlinks zu weiterführender Literatur

Pro Fall war es jedem Teilnehmer möglich, maximal 100 Erfolgspunkte zu erreichen. *CASUS* errechnete nach abgeschlossener Bearbeitung eines Falles dabei die prozentual richtig gegebenen Antworten, diese wurden dann äquivalent als Erfolgspunkte angegeben und als Maß des erreichten Lernerfolges betrachtet. Zusätzlich wurde die zur Fallbearbeitung benötigte Zeit gemessen.

### **3.2.2 EvaSys**

EvaSys (Education Survey Automation Suite) ist ein web-basiertes Programm, mit dessen Hilfe individuelle Evaluationsbögen mit einer beliebigen Anzahl an Items erstellt werden können. Die Evaluation findet dabei in Form von Auswahl- und Freitextfragen statt. Ein vorgegebener Zeitrahmen zum Ausfüllen der Items existiert dabei nicht. Teilnehmer, die nach Einladung zur Evaluation inaktiv bleiben, können durch eine Erinnerungs-E-Mail nochmals zur Beantwortung angeregt werden.

In dieser Studie wurden die Einladungen zur Befragung inklusive eines zum Evaluationsbogen führenden Web-Links per E-Mail an die Teilnehmer verschickt. Nach abgeschlossener Bearbeitung durch die Studierenden erfolgte dann die Einsicht und Auswertung der Eingaben durch die Autorin.

### **3.3 Fallbeschreibungen**

Die ausgewählten virtuellen Patientenfälle, die in dieser Studie zum Einsatz kamen, werden im Folgenden einzeln dargestellt. Es handelt sich um Fälle aus dem Bereich der Inneren Medizin/Gastroenterologie. Die Fälle stammen von zwei nordamerikanischen medizinischen Einrichtungen und wurden über CASUS zur Verfügung gestellt. Es wurden speziell diese Fälle ausgewählt, da sie, wie im Folgenden beschrieben, wesentliche kulturelle Kontraste verglichen mit Standards in Deutschland aufwiesen und für Studierende der fortgeschrittenen klinischen Semester inhaltlich angemessen erschienen.

#### **3.3.1 Mr. Ramirez: 78-year-old man with fever, lethargy and anorexia**

Autor: Joseph T. Wayne, M.D., Albany Medical College, 2012

Im ersten Patientenfall treffen die Studierenden auf Mr. Ramirez, einen 78-jährigen Patienten, der seit drei Tagen über Fieber, Lethargie und Appetitlosigkeit klagt. Komplizierend tritt im Behandlungszeitraum noch eine untere gastrointestinale Blutung hinzu. Anamnestisch sollten neben den bereits genannten Symptomen - noch weitere folgende Schlüsselwörter von den Probanden erkannt werden: Gewichtsverlust, fortschreitende Schwäche, Veränderungen des geistigen Zustandes und ein abdominelles Aortenaneurysma, das bereits vor längerer Zeit behandelt wurde. In der körperlichen Untersuchung waren folgende Schlüsselbefunde zu erheben: Fieber, Tachykardie, Hypotension, Tachypnoe, kein Anhalt für eine lokale Infektion. Differentialdiagnostisch sollten die Studierenden der Medizin an Meningitis, Sepsis und

metabolische Störungen denken. Mittels Anordnung und Durchführung von Laboruntersuchung sowie Bildgebung konnten weitere Informationen gewonnen werden: Leukozytose mit Linksverschiebung, erhöhte Gerinnungsparameter (PT/INR und PTT), Hämoglobinkonzentration unterhalb des Normbereiches, eine Laktatazidose, erhöhte Harnstoff:Kreatinin-Ratio, Urin positiv auf Nitrit, Leukozytenesterase und Leukozyten, sowie ein CT-Abdomen-Befund mit Pneumatosis, segmentaler Darmwandverdickung und Lebermetastasen. Die Zusammenschau der Befunde sollte die Probanden zur Diagnose der in diesem Fall letal endenden Urosepsis bei verkomplizierender mesenterialer Ischämie führen. Abschließend erhielten die Teilnehmer Fragen bezüglich der Behandlung, um den Patientenfall zu beenden.

Mit Hilfe dieses VPs sollte Medizinstudierende das Erkennen, die Behandlung und die Therapie von Sepsis und gastrointestinalen Blutungen nähergebracht und differentialdiagnostisches Denken gefördert werden. Weiterhin sollten Studierende mit der Interpretation von Urinbefunden, der Durchführung einer korrekten Blutdruckmessung und dem Umgang mit nicht entscheidungsfähigen Patienten vertraut gemacht werden.

Die Unterschiede zwischen den USA und Deutschland hinsichtlich der medizinischen Diagnostik und Behandlung eines Patienten mit den im Fall beschriebenen Symptomen sind zahlreich: In den USA wird bei Verdacht auf untere gastrointestinale Blutung seltener umgehend eine endoskopische Diagnostik veranlasst, unter anderem aufgrund von wirtschaftlichen Überlegungen: Die Kosten für endoskopische Untersuchungen in den USA sind um ein vielfaches höher als in Deutschland. Hingegen wird radiologische Diagnostik favorisiert, die vor allem den Nachteil der Strahlenbelastung mit sich bringt. Bei vermuteter oder gesicherter unterer gastrointestinaler Blutung sollte laut geltender nordamerikanischer Leitlinie innerhalb von 48 Stunden eine Koloskopie ggf. mit Intervention erfolgen. Weiterhin fallen Unterschiede bezüglich der verwendeten Medikamente (Ticarcillin ist ein Breitspektrum-Penicillin, welches in Deutschland nicht verwendet wird), der Dosierungen (in den USA werden 81 mg Aspirin täglich zur Thrombozytenaggregation verordnet) und der lokal üblichen medizinischen Abkürzungen auf. Thematisiert werden zudem auch medizinisch-rechtliche Differenzen. Während in Deutschland die Patientenverfügung, die Vorsorgevollmacht oder die Betreuungsverfügung als gängige Arten der medizinischen Vorsorge gelten, spricht man in den USA von "Advanced Directives", durch welche einerseits "Living Will" (entspricht der Patientenverfügung) und andererseits "Power of Attorney" (entspricht der Vorsorgevollmacht) festgelegt werden. Analog zum Vorgehen in Deutschland müssen eine schriftliche Fixierung und eine notarielle Beglaubigung für die Inkraftsetzung erfolgen. Für den Fall einer nicht geregelten Vorsorge bei Entscheidungsunfähigkeit des Patienten existiert eine von Staat zu

Staat abweichende Rangfolge, welche eine bestimmte Person (gerichtlich bestimmte Betreuer, Familienangehörige,...) zum Vormund erklärt.

### **3.3.2 Mr. Rodriguez: 39-year-old male with epigastric pain**

Autor: Joel Heidelbaugh, M.D., University of Michigan, 2011

Im zweiten Patientenfall stellt sich ein 39-jähriger, männlicher Patient mit epigastrischen Schmerzen vor. Es handelt sich um einen lateinamerikanischen Immigranten ohne Vorerkrankungen. Mr. Rodriguez klagt über zunehmende epigastrische Schmerzen seit dem letzten Jahr, die nun täglich auftreten. Die beklagten Symptome werden durch Nahrungsaufnahme provoziert und sind dann progredient. Der Patient verneint Erbrechen, Bluterbrechen, Hämatochezie, Meläna, generelle sowie kardiovaskuläre, respiratorische oder urogenitale Beschwerden. Gelegentlich nimmt er gegen die Schmerzen Ibuprofen ein, hat kürzlich das Rauchen eingestellt und konsumiert von Zeit zu Zeit Alkohol. Familienanamnestisch ist ein Bluthochdruck des Vaters und ein Diabetes mellitus der Mutter in Erfahrung zu bringen. Bei der körperlichen Untersuchung lassen sich keine ungewöhnlichen Befunde feststellen. Differentialdiagnostisch sollten ein gastroösophagealer Reflux, ein peptisches Ulkus, eine Gastritis oder psychosomatische Ursachen in Erwägung gezogen werden. Die Anordnung weiterer klinischer Tests ergibt einen Helicobacter-pylori-IgG-Assay mit positivem Ergebnis und einen positiven fäkalen Helicobacter-pylori-Antigen-Test und führt damit zur Diagnose einer gastroduodenalen Ulkuskrankheit mit einer Helicobacter-pylori-Infektion.

Als Lernziele für diesen Patientenfall wurden die Differentialdiagnosen bei epigastrischen Schmerzen, das Erkennen typischer Symptome bei Vorhandensein eines Magenulkus und die diagnostischen sowie therapeutischen Unterschiede bei gastroösophagealer Refluxerkrankung und Helicobacter-pylori-assoziiertem Ulkus angeführt. Zudem sollten die Studierenden mit dem Umgang fremdsprachiger Patienten unter Zuhilfenahme eines Dolmetschers vertraut gemacht werden.

In den USA wird Patienten mit dyspeptischen Beschwerden zunächst für 4-8 Wochen eine Therapie mit Protonenpumpeninhibitoren (PPI) oder einem Histamin-2-Rezeptor-Antagonisten (H2RA) verordnet. Bei ausbleibender Besserung werden Testverfahren zum Nachweis von okkultem Blut durchgeführt (Fecal immunochemical testing (FIT), fecal occult blood testing (FOBT)). Im Fallbeispiel findet zusätzlich eine serologische H.p.-Testung mittels IgG-Bestimmung durch ELISA statt, die gegenüber anderen diagnostischen Maßnahmen (Urease-Atemtest, Antigennachweis im Stuhl) kostengünstiger ist. Im Unterschied zur medizinischen

Herangehensweise in Deutschland ist es in den USA üblich bei anhaltenden dyspeptischen Beschwerden und ohne zuvor durchgeführte endoskopische Diagnostik eine Helicobacter-pylori-Eradikationstherapie zu verordnen, sofern sich eine alleinige H.p.-Testung positiv erweist. Wie oben bereits erwähnt, wird diese Vorgehensweise vor allem durch wirtschaftliche Überlegungen (Kosten der Endoskopie) und durch die in Mittelamerika höhere Prävalenz von Helicobacter-pylori-Infektionen (Nagy et al., 2016) beeinflusst. Dieser Behandlungsablauf ist typisch für Länder mit hoher Helicobacter-pylori-Prävalenz und somit vor dem kulturellen und epidemiologischen Hintergrund des Fallbeispiels gerechtfertigt. Weiterhin wird der Patient im Fallbeispiel primär mit einer Triple-Therapie nach dem französischen Schema (Kombination aus Clarithromycin, Amoxicillin und PPI) behandelt. Problematisch kann dabei aber eine Clarithromycin-Resistenz werden, die in Industrieländern > 20 % betragen kann. In Deutschland liegt die Rate von Clarithromycin-Resistenzen bei < 20 % und damit wird in erster Linie ebenfalls mit der genannten Triple-Therapie behandelt. Allgemein sollte dabei die Therapieauswahl anhand der lokalen Resistenzlage ausgerichtet sein. Nach nordamerikanischem Standard resultiert bei erfolgloser Eradikation bzw. ausbleibender Besserung der Beschwerden nach Eradikationsversuch letztlich die Zuweisung des Patienten zu einem Gastroenterologen zur Durchführung einer endoskopischen Diagnostik.

### **3.4 Analyse kultureller und medizinischer Unterschiede**

Zur Auswertung des Erkennens und zur Klassifikation kultureller Unterschiede wurde ein einfaches Kategorienraster entwickelt. Dabei wurden folgende Kategorien verwendet: 1. Diagnostische Prozeduren, 2. Therapeutische Prozeduren, 3. Die Rolle des Medizinstudierenden oder des Arztes (z.B. bei der Interaktion mit dem Patienten), 4. Ethische Aspekte und 5. Sprachliche Aspekte (Medizinische Fachsprache, Maßeinheiten, Abkürzungen). Eine Übersicht über die Kategorien gibt Tabelle 1.

**Tabelle 1** Kategorien zur Erfassung kultureller Unterschiede der VPs

<b>Diagnostische Prozeduren</b>	<b>Therapeutische Prozeduren</b>	<b>Rolle des Arztes</b>	<b>Ethische Aspekte</b>	<b>Sprachliche Aspekte</b>
Spezifische (nationale) Leitlinien, regionale Anwendung, Überlegungen zu Kosten, üblicher medizinischer Praxis, Nutzen-Risiko-Bewertung im jeweils lokal üblichen Kontext	Spezifische (nationale) Leitlinien, regionale Anwendung, Überlegungen zu Kosten, üblicher medizinischer Praxis, Nutzen-Risiko-Bewertung im jeweils lokal üblichen Kontext	Interaktion von Arzt, Patient und Student unter Berücksichtigung von Geschlecht, sozialer und ethnischer Herkunft	Palliative Medizin, Umgang mit Immigranten (Versicherung)	Medizinische Fachsprache, Abkürzungen, Einheiten

### **3.5 Erstellung von zusätzlichem Material**

Basierend auf den anhand von Tabelle 1 identifizierten Unterschieden wurde für jeden Fall unterstützendes Hilfsmaterial entwickelt. Vorrangig sollte das zusätzliche Material den Probanden das Erkennen von unterschiedlichen, länderspezifischen Vorgehensweisen in der Medizin erleichtern und durch das Aufzeigen entsprechender Hintergründe verständlich machen. Das Material wurde dabei möglichst kurz und prägnant gehalten, um eine zusätzliche Informationsflut zu vermeiden. Es resultierten 975 Wörter für den VP „Mr. Ramirez“ und 591 Wörter für den Fall „Mr. Rodriguez“ für das zugehörige Material. Für eine schnelle Orientierung und Übersichtlichkeit wurden die einzelnen Hilfestellungen entsprechend der im Fall zu bearbeitenden Karteikarten nummeriert. Dabei existieren nicht für jede Karteikarte zusätzliche Hinweise oder Vokabelhilfen, sondern nur dort, wo es für nötig erachtet wurde. Das zusätzliche Material kann in den Anlagen betrachtet werden (siehe Anlage Nr. 2 und 3).

### **3.6 Erstellung des Evaluationsbogens**

Um die nach der Fallbearbeitung gewonnenen Erfahrungen hinsichtlich Akzeptanz und Effektivität sinnvoll einordnen und bewerten zu können, wurde ein Evaluationsbogen erstellt, der nach abgeschlossener Bearbeitung der beiden englischen VPs durch die Probanden ausgefüllt werden sollte.

Aufgebaut war dieser für beide Gruppen aus drei Kategorien. Die erste enthielt 10 Items zu persönlichen Daten wie Alter, Geschlecht, Semester, Sprachkenntnisse und genauere Angaben über die zusätzlich verwendeten Hilfsmittel. Die zweite Kategorie bestand aus 20 Fragen zu

den VPs, davon bezogen sich speziell acht Fragen auf die inhaltliche und visuelle Präsentation, vier auf das Sprachverständnis, vier auf kulturelle Unterschiede und vier auf die Motivation der Studierenden. In der dritten Kategorie mit drei Items konnten abschließende Bemerkungen und Kritik in Form von Freitext geäußert werden. Der Evaluationsbogen der Gruppe „Supplement“ war um eine zusätzliche vierte Kategorie erweitert, die sieben Fragen enthielt und sich auf das deutschsprachige Zusatzmaterial - hinsichtlich Effizienz und Zweckdienlichkeit bei der Fallbearbeitung - bezog.

Sofern möglich, erfolgte die Evaluation über eine modifizierte Likert-Skala, bei der 1 für „trifft überhaupt nicht zu“ und 6 für „trifft voll und ganz zu“ stand. Der Evaluationsbogen enthielt somit Freitext, numerische und kategoriale Merkmale (siehe Anlage Nr. 4). Die elektronisch ausgefüllten Evaluationsbögen konnten über EvaSys durch die Probanden bearbeitet und durch die Autorin administrativ eingesehen und ausgewertet werden.

### **3.7 Vorgehen bei der Durchführung der Studie**

Nachdem Anfang März 2013 die geplante Zahl von Teilnehmern für die Etablierung der Gruppe „Basic“ rekrutiert worden war, erhielten die Teilnehmer eine E-Mail mit den nötigen Informationen zur Einrichtung eines Benutzerkontos für das CASUS-Programm. Zur Anmeldung waren lediglich eine E-Mail-Adresse und ein Passwort nötig, sodass für die Bearbeitung beliebig oft auf die Seite zugegriffen werden konnte. Des Weiteren erhielt jeder Proband Zugriff auf den Evaluationsbogen von EvaSys. Somit konnten die Teilnehmer völlig selbstständig über den Zeitpunkt und den Ort der Bearbeitung entscheiden. Um zeitnah Ergebnisse zu erhalten, wurde lediglich ein zeitlicher Rahmen von einem Monat festgelegt. Der Fortschritt jedes einzelnen Teilnehmers war zu jeder Zeit administrativ einsehbar, sodass die Möglichkeit bestand, die Probanden mit einer Erinnerungsnachricht zur weiteren Lösung der Fälle zu motivieren, wenn längere Inaktivität bestand.

Den Teilnehmern war es möglich, mehrere Sitzungen abzuhalten, um die Patientenfälle zu lösen. Dabei musste ein Fall in einer Sitzung komplett bearbeitet und nach Möglichkeit abgeschlossen werden, da ein Zwischenspeichern einzelner, ausgefüllter Karten nicht möglich war. Nach Abschluss eines Falles erhielt jeder Teilnehmer eine Übersicht über die richtigen Antworten und den prozentualen Erfolg pro Patientenfall. Abschließend wurden die Probanden angehalten, den Evaluationsbogen auszufüllen.

Im April 2013 konnte die Gruppe „Supplement“ mit der Bearbeitung starten. Zu Beginn erhielten auch hier die Teilnehmer - wie bereits bei der Gruppe „Basic“ - Zugänge für das CASUS-Programm und Zugriff auf den Evaluationsbogen. Zusätzlich wurde diesen Teilnehmern

das kommentierende Material in deutscher Sprache zur Verfügung gestellt. Der zeitlich vorgegebene Rahmen zur Bearbeitung beider Fälle betrug auch in dieser Gruppe einen Monat. Die Gruppe „Supplement“ konnte somit die Fälle unter den gleichen Bedingungen wie die Gruppe „Basic“ bearbeiten, es wurde lediglich Zusatzmaterial angeboten.

Nachdem beide Gruppen die Bearbeitung der Patientenfälle vollständig abgeschlossen und evaluiert hatten, wurden alle Teilnehmer im Juli 2013 zu einer wiederholten Bearbeitung eingeladen. Ziel dieser zweiten Bearbeitung war es, zu prüfen, inwieweit ein Lerneffekt feststellbar ist und darüber hinaus die Frage, ob es dabei einen Unterschied zwischen beiden Gruppen geben würde. Um für diese neue Sitzung - die seitens der Probanden mit einem weiteren Zeitaufwand verbunden war - genügend Studierende aus den beiden Gruppen zur Bearbeitung zu motivieren, sollte nur einer der bereits bekannten Fälle erneut gelöst werden. Die Wahl fiel dabei auf den Fall „Mr. Rodriguez“ (VP mit Gastritis), der von beiden Gruppen als schwieriger empfunden wurde. Es wurde kein zusätzliches Material zur Verfügung gestellt, und die Studierenden wurden gebeten, nur die einer statistischen Auswertung zugänglichen Multiple-Choice-Fragen zu lösen. Alle Probanden erhielten dazu eine erneute Einladung, die im Juli 2013 verschickt wurde (siehe Anlage Nr. 5). 14 Probanden, davon fünf aus der Gruppe „Basic“ und neun aus der Gruppe „Supplement“, erklärten sich dazu bereit.

### **3.8 Statistik und Darstellung**

Alle erhobenen Daten wurden mittels der Software „Microsoft Office Excel 2007“ erfasst und mithilfe der darin integrierten statistischen Funktionen ausgewertet. Diagramme wurden ebenfalls mit diesem Programm erstellt.

Für die metrischen Items wurden jeweils Mittelwert, Standardabweichung und Median bestimmt (Mittelwert  $\pm$  Standardabweichung (Median)), und zu deren Abbildung wurden Balken- und Liniendiagramme verwendet. Einige Items haben kategorialen Charakter und stellen somit Nominal- oder Ordinalskalen dar. Daher erfolgte hier keine Angabe zu Mittelwert oder Standardabweichung, die zur Beschreibung dieser Merkmale nicht korrekt wären. Für die Beschreibung und Darstellung der kategorialen Items wurde eine prozentuale Darstellung in Form von Balkendiagrammen herangezogen.

Für die Berechnung der p-Werte wurde SPSS Version 22.0.0.0 verwendet. Die in dieser Studie angegebenen p-Werte werden ausschließlich explorativ interpretiert, da nur eine kleine Fallzahl (n=30) vorliegt. Zur Berechnung der p-Werte wurden einerseits der Wilcoxon-Mann-Whitney-U-Test für den Vergleich zentraler Tendenzen beim Vorliegen zweier unabhängiger Stichproben für metrische Items und der Chi-Quadrat-Test für die Bestimmung der

Merkmalsverteilung beim Vorliegen von kategorialen Items genutzt. Die Literaturrecherche wurde mit Hilfe von MendeleyDesktop (Version 1.17.9) durchgeführt. Das Literaturverzeichnis wurde manuell erstellt.

### **3.9 Ethikvotum**

Das Projekt wurde der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg vorgestellt. Es bestanden keine Bedenken hinsichtlich der Durchführung dieses Projektes (Ethik-Votum Nummer 2014-160, datiert vom 19.12.2014).

## **4. Ergebnisse**

Über die Bekanntmachung dieser Studie via elektronischem Semesterverteiler war es schnell möglich, ausreichend Probanden für den Start des Projektes zu finden. Ergebnis der Rekrutierung waren zwei Gruppen mit annähernd gleicher Teilnehmerzahl und einer ähnlichen Zusammensetzung hinsichtlich der Fachsemester, sodass eine Vergleichbarkeit der beiden Gruppen prinzipiell vorhanden war. Die Vorgabe, möglichst viele Medizinstudierende aus fortgeschrittenen Semestern mit diesem Projekt anzusprechen und für die Teilnahme zu motivieren, wurde eindeutig erfüllt.

Die dargestellten Daten geben immer den Mittelwert mit zugehöriger Standardabweichung sowie den Median in dieser Reihenfolge an.

### **4.1 Anzahl der auswertbaren Datensätze**

Insgesamt haben 33 Medizinstudierende an dieser Studie teilgenommen. Von den 33 Probanden konnten 29 Datensätze komplett (beide Patientenfälle und Evaluation) gewertet werden und ein Datensatz nur teilweise (nur Evaluation). Ein Datensatz konnte nicht in die Wertung einbezogen werden, da die Fallbearbeitung abgebrochen wurde, und 2 Probanden führten keine Fallbearbeitung durch und wurden aus der Studie ausgeschlossen. Somit wurden letztendlich die Ergebnisse von 30 Teilnehmern in der Auswertung berücksichtigt. Der nur anteilig verwertbare Datensatz stammt von einem Probanden der Gruppe „Basic“, hier wurde aufgrund technischer Probleme (Internetverbindung) die erste Bearbeitung der Fälle nicht im CASUS-Programm registriert, woraufhin eine erneute Bearbeitung erfolgte, bei der bereits alle Fragen und zugehörige Antworten bekannt waren. Dies führte zu überdurchschnittlich guten Ergebnissen, verglichen mit denen der anderen Teilnehmer. Eine zu starke Verzerrung der Werte war zu befürchten („Outlier“), sodass dieser Datensatz nicht in die Auswertung einbezogen wurde. Ein Proband der Gruppe „Supplement“ brach die Fallbearbeitung ab, eine ausführliche Erklärung erfolgte freundlicherweise via E-Mail (siehe Anlage Nr. 6).

### **4.2 Ergebnis der Kategorisierung kultureller Unterschiede in den VPs**

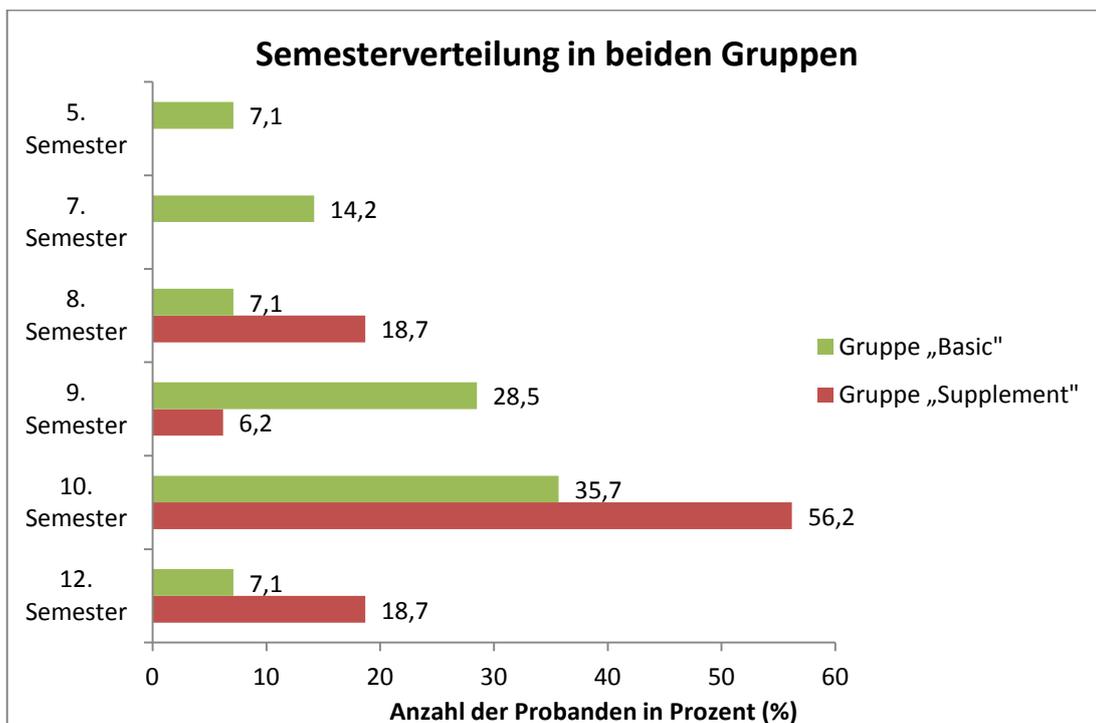
Unter Zuhilfenahme der Kategorien konnten in beiden Patientenfällen insgesamt 77 Unterschiede gemäß Tabelle 1 identifiziert werden. Davon waren 58 (75 %) der Kategorie „Sprachliche Aspekte“ zuzuordnen, 10 (13 %) bezogen sich auf diagnostische (z.B. die Rolle der Endoskopie bei gastrointestinalen Blutungen) und fünf (7 %) auf therapeutische Prozeduren

(z.B. die Gabe von 81 mg gegenüber 100 mg Acetylsalicylsäure im Rahmen einer koronaren Herzkrankheit), hinsichtlich der Rolle des Arztes ließen sich drei (4 %) und in Bezug auf ethische Aspekte (Entscheidungsfindung in einer Palliativsituation) ein Unterschied (1 %) identifizieren.

### **4.3. Charakterisierung der Gruppen**

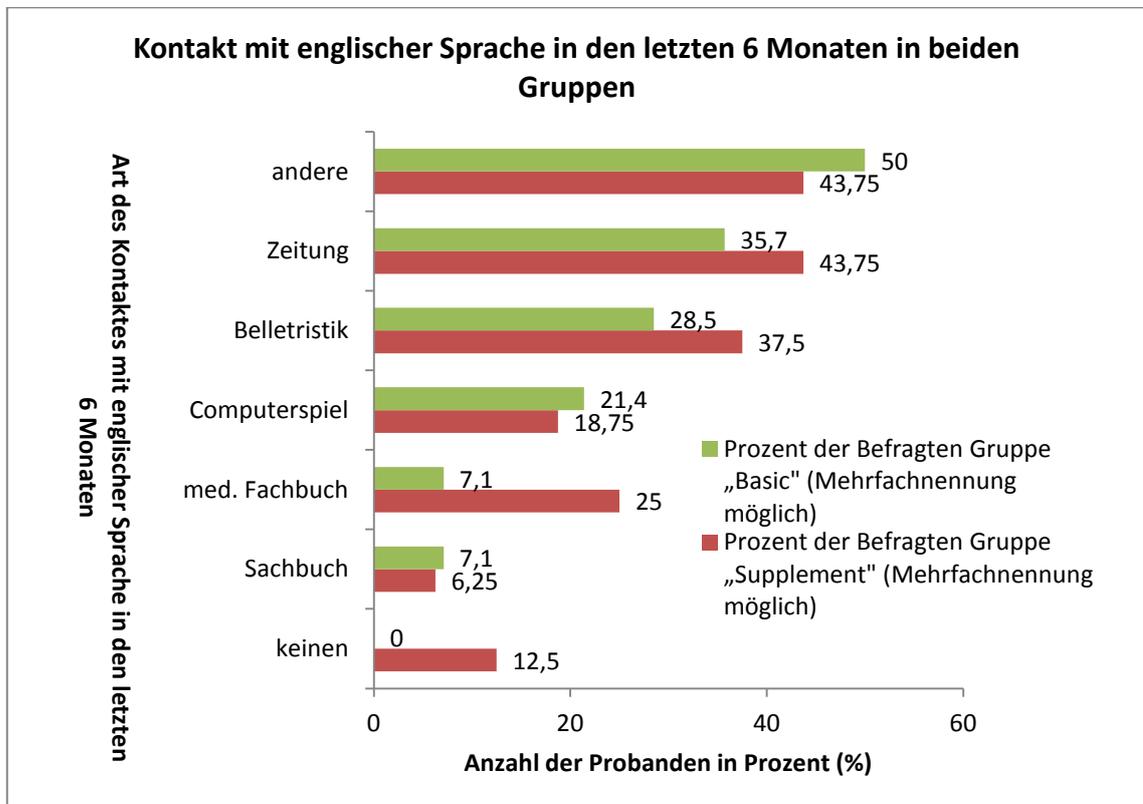
#### **4.3.1 Gruppe „Basic“**

Die Gruppe „Basic“ bestand aus 14 Probanden (8 weiblich, 6 männlich), die im Mittel  $24 \pm 1$  Jahre alt waren (Median: 23,5 Jahre) und alle Deutsch als Muttersprache aufwiesen. Fünf (35,7 %) der Studierenden befanden sich im 10. Semester, vier (28,5 %) im 9. Fachsemester. Die weitere Verteilung der Fachsemester ist Abbildung 6 zu entnehmen. Im Median befanden sich die Medizinstudierenden im 9. Semester. Neun (64,3 %) der Teilnehmer konnten hinsichtlich der Sprachkenntnis ein Schulenglisch über 7 Jahre aufweisen und drei (21,4 %) ein Schulenglisch von 5 bis 7 Jahren, sodass zusammenfassend von grundlegenden Kenntnissen der englischen Sprache ausgegangen werden kann. Hinsichtlich der Spracherfahrung im angelsächsischen Ausland konnten vier (28,6 %) Probanden eine Sprachreise vorweisen, ein Teilnehmer (7,1 %) ein absolviertes Schuljahr, und der größte Anteil von 9 (64,2 %) hatte keine Spracherfahrung im angelsächsischen Ausland angegeben.



**Abbildung 6** Prozentuale Semesterverteilung der Teilnehmer beider Gruppen

Welche Form von Kontakt mit englischer Sprache die Probanden in den letzten 6 Monaten vor der Befragung hatten, wird in Abbildung 7 ersichtlich.



**Abbildung 7** Prozentuale Verteilung der Arten des Kontaktes mit englischer Sprache in beiden Gruppen

#### **4.3.2 Gruppe „Supplement“**

Die Gruppe „Supplement“ bestand aus 16 Probanden, von denen 4 männlich und 12 weiblich waren. Im Mittel waren die Teilnehmer  $25 \pm 2$  Jahre (Median: 23,5 Jahre) alt, sodass kein wesentlicher Altersunterschied zur Gruppe „Basic“ bestand ( $p = 0,63$ ). Neun (56,2 %) der Probanden befanden sich im 10. und jeweils drei (18,7 %) im 8. und 12. Fachsemester (siehe Abbildung 6). Somit bestand auch hinsichtlich der Fachsemester kein signifikanter Unterschied zwischen diesen Gruppen ( $p = 0,08$ ).

Hinsichtlich der Sprachkenntnisse konnten 13 (81,2 %) Probanden ein Schulenglisch über 7 Jahre und drei (18,7 %) ein Schulenglisch von 5 bis 7 Jahren aufweisen. Somit kann auch in dieser Gruppe von einem ausreichenden und vergleichbaren Sprachverständnis ( $p = 0,41$ ) ausgegangen werden. Bezogen auf die Spracherfahrung im angelsächsischen Ausland wurde eine ähnliche Verteilung wie in der Gruppe „Basic“ festgestellt: 10 (62,5 %) Teilnehmer hatten keine Spracherfahrung vorzuweisen, hingegen gaben drei (18,7 %) an schon einmal ein

Schuljahr absolviert zu haben und ein (6,2 %) Proband gab eine Sprachreise an. Sowohl in der Gruppe „Basic“ (57,1 %) als auch in der Gruppe „Supplement“ (56,2 %) konnten die Probanden zu fast gleichen Teilen keinen Auslandsaufenthalt vorweisen. Die Art des Kontakts mit der englischen Sprache im letzten halben Jahr in der Gruppe „Supplement“ kann aus der Abbildung 7 entnommen werden.

Betrachtet man die gesamte Studienpopulation, liegt das Alter im Mittel bei  $24,1 \pm 2$  (23,5) Jahren und der größte Anteil der Probanden kommt aus dem 10. Semester (46,6 %). Der Großteil der Probanden konnte mit 73,2 % hinsichtlich der Sprachkenntnisse ein Schulenglisch von über 7 Jahren aufweisen. Zusammenfassend kann somit von annähernd gleichen Fähigkeiten, einen englischen Patientenfall zu bearbeiten, ausgegangen werden. Alle Probanden wiesen sowohl sprachliche als auch fachliche Fähigkeiten auf, die zum Bearbeiten der Fälle benötigt wurden und waren damit als Teilnehmer in dieser Studie geeignet. Eine Übersicht zeigt Tabelle 2.

**Tabelle 2** Merkmale beider Gruppen. Angegeben sind jeweils Mittelwerte  $\pm$  SD (Median). <sup>2</sup> Wilcoxon-Mann-Whitney-U-Test, <sup>3</sup> Chi-Quadrat-Test

<b>Merkmal</b>	<b>Gruppe „Basic“</b>	<b>Gruppe „Supplement“</b>	<b>p-Wert</b>	<b>Gesamt</b>
<b>Anzahl der Studierenden</b>	14	16		30
<b>Alter in Jahren</b>	$24 \pm 1$ (24)	$25 \pm 2$ (24)	0,63 <sup>2</sup>	$24 \pm 2$ (24)
<b>Semester</b>	$8,9 \pm 1,7$ (9)	$9,9 \pm 1,3$ (10)	0,08 <sup>2</sup>	$9,4 \pm 1,6$ (10)
<b>Schulenglisch &gt; 7 Jahre</b>	64 %	81 %	0,41 <sup>3</sup>	73 %
<b>Gebrauch eines Online-Wörterbuches</b>	71 %	81 %	0,67 <sup>3</sup>	77 %
<b>Richtige Antworten insgesamt (in %)</b>	$53 \pm 4$ (57)	$52 \pm 4$ (52)	0,40 <sup>2</sup>	$52 \pm 4$ (55)
<b>Bearbeitungszeit insgesamt (in min)</b>	$121 \pm 52$ (119)	$134 \pm 38$ (133,5)	0,31 <sup>2</sup>	$128 \pm 44$ (124)

## **4.4 Auswertung der Patientenfallbearbeitungen**

Im Mittelpunkt dieser Studie standen die beiden zu bearbeitenden Patientenfälle. Pro Fall war es den Teilnehmern dabei möglich, maximal 100 Erfolgspunkte (EP) zu erlangen. Beide Fälle zusammen betrachtet, konnten somit maximal 200 Erfolgspunkte (diese entsprechen 100 %) erreicht werden.

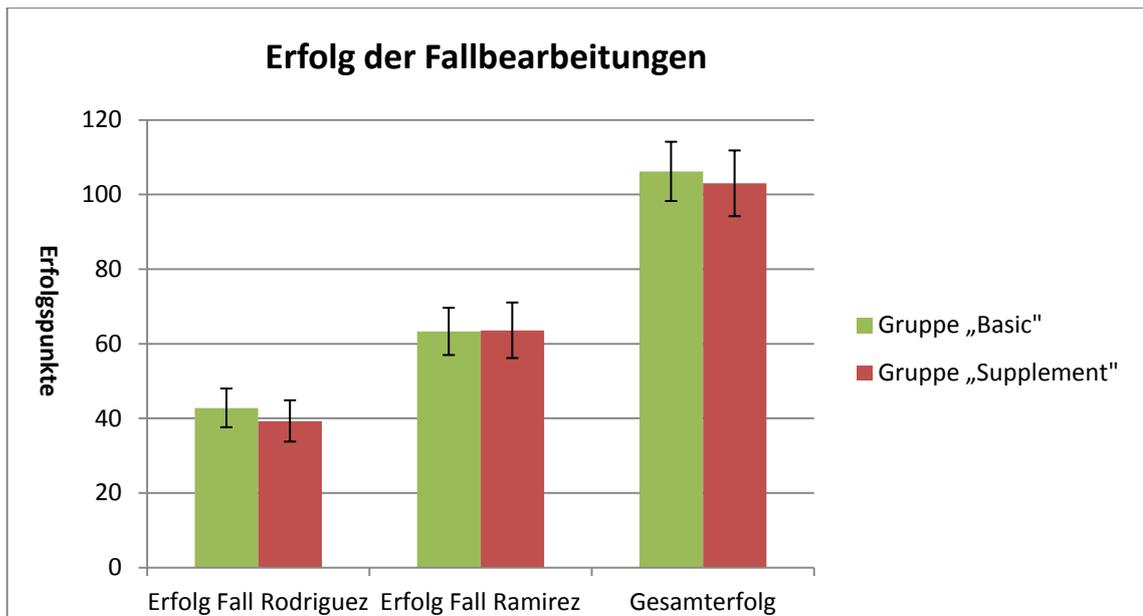
### **4.4.1 Patientenfall „Mr. Ramirez“ (VP Sepsis)**

Die Gruppe „Basic“ erreichte  $63 \pm 6$  (65) EP in diesem Fall, ebenso die Gruppe „Supplement“, die  $63 \pm 7$  (62) EP erlangte. Die Gruppe „Basic“ benötigte zur Bearbeitung dieses VPs im Mittel  $50 \pm 26$  (46) Minuten, während die Gruppe „Supplement“ mit  $61 \pm 23$  (54) Minuten mehr Zeit benötigte (Abbildungen 8 und 9).

### **4.4.2 Patientenfall „Mr. Rodriguez“ (VP Gastritis)**

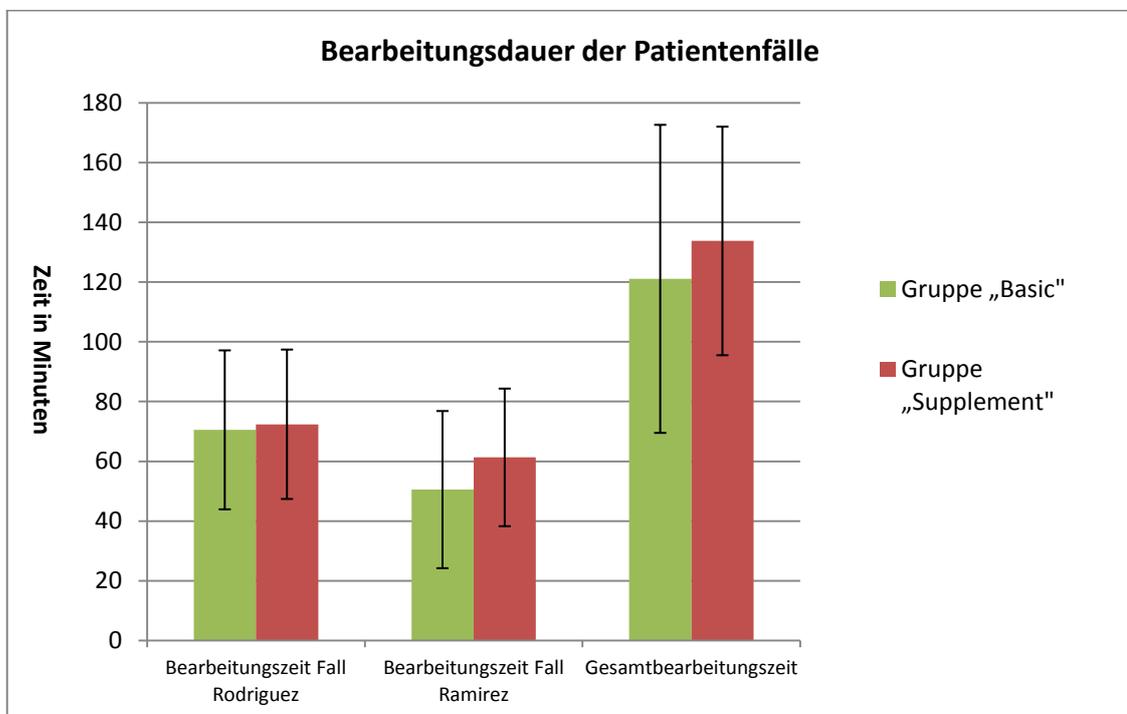
Die Gruppe „Basic“ erreichte  $43 \pm 5$  (44) EP und benötigte  $71 \pm 27$  (73) Minuten bei diesem zweiten Fall, während die Gruppe „Supplement“  $39 \pm 6$  (39) EP erzielen konnte und  $72 \pm 25$  (72) Minuten beschäftigt war (Abbildung 8 und 9). Verglichen mit dem Fall „Mr. Ramirez“ benötigten beide Gruppen mehr Zeit und erreichten weniger EP, somit kann davon ausgegangen werden, dass dieser Fall den Studierenden mehr Probleme bereitete und allgemein als schwieriger empfunden wurde.

Insgesamt erreichte die Gruppe „Basic“ für beide Fälle zusammen  $106,2 \pm 8$  (105) EP, entsprechend  $53 \% \pm 4$ , während die Gruppe „Supplement“ insgesamt  $103 \pm 9$  (104) EP, entsprechend  $52 \% \pm 4$  erreichte. Somit erreichten beide Gruppen annähernd gleiche EP ( $p = 0,40$ ).



**Abbildung 8** Erfolgspunkte beider Gruppen (Darstellung der Mittelwerte; Schwarz: Standardabweichung)

Hinsichtlich der Bearbeitungsdauer insgesamt benötigten Probanden der Gruppe „Basic“  $121 \pm 51$  (119) Minuten und Probanden der Gruppe „Supplement“  $134 \pm 38$  (133) Minuten und damit geringfügig länger ( $p = 0,31$ ).



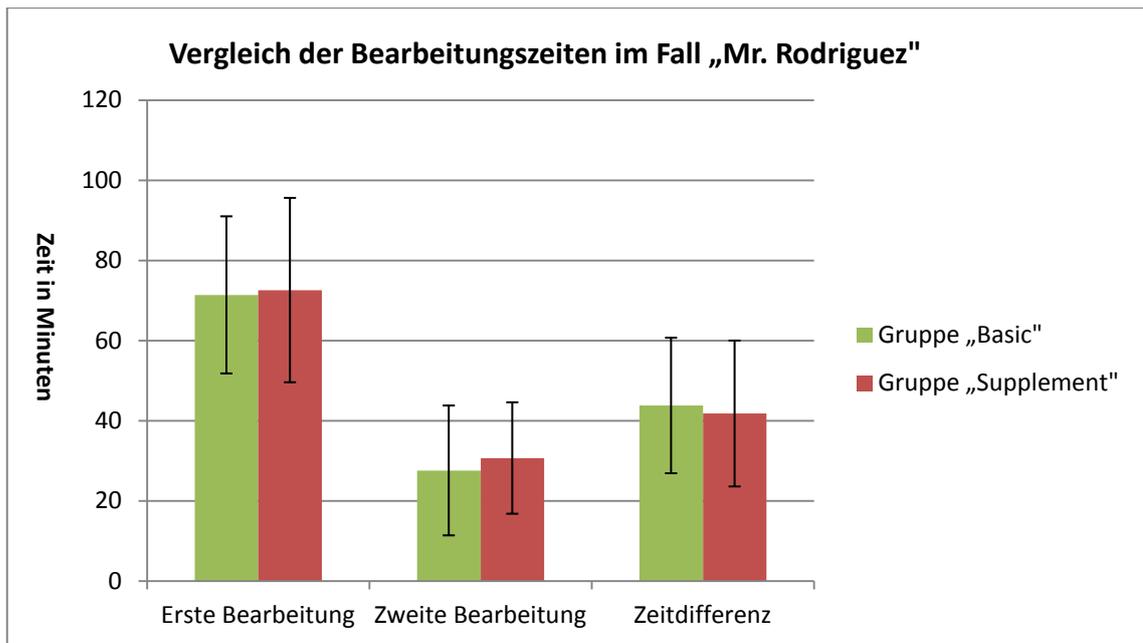
**Abbildung 9** Bearbeitungsdauer beider Gruppen (Darstellung der Mittelwerte; Schwarz: Standardabweichung)

#### **4.4.3 Auswertung der wiederholten Bearbeitung des Falles „Mr. Rodriguez“ (VP Gastritis)**

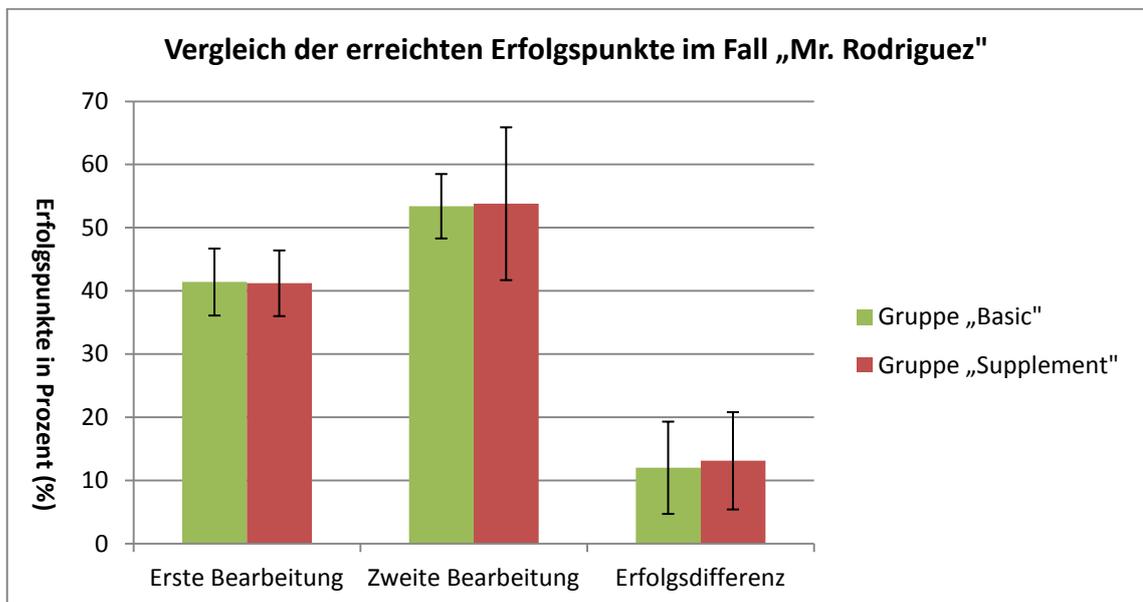
Für die erneute Bearbeitung meldeten sich 14 Probanden, von denen fünf aus der Gruppe „Basic“ stammten und neun aus der Gruppe „Supplement“. Hinsichtlich der Bearbeitungszeit benötigten alle erneut ausgewählten Probanden  $72 \pm 21$  (78) Minuten für die Erstbearbeitung des Falles, während es bei der zweiten Bearbeitung nur  $30 \pm 14$  (31) Minuten waren. Somit waren die Probanden um  $43 \pm 17$  (40) Minuten schneller. Diese Werte sind jedoch vor dem Hintergrund einer nur teilweise erfolgten Bearbeitung des VP (nur Multiple-Choice-Fragen) im zweiten Durchgang zu betrachten. Abbildung 10 stellt die genannten Ergebnisse grafisch dar.

Hinsichtlich der EP konnte ebenfalls eine deutliche Verbesserung erzielt werden (siehe Abbildung 11). So erreichten alle erneut ausgewählten Teilnehmer bei der Erstbearbeitung im Mittel  $41 \pm 5$  (42) EP, während bei der zweiten Bearbeitung  $54 \pm 10$  (55) EP erzielt werden konnten. Eine Verbesserung um  $13 \pm 7$  (15) EP konnte beobachtet werden. Zusammenfassend lässt sich hier feststellen, dass im Rahmen der zweiten Bearbeitung in kürzerer Zeit bessere Ergebnisse erzielt wurden.

Zusätzlich erfolgte die Auswertung separat nach Gruppen: Die fünf Probanden der Gruppe „Basic“ erreichten bei erneuter Bearbeitung  $53 \pm 5$  (53) EP und benötigten dazu  $28 \pm 16$  (28) Minuten. Somit erzielten sie eine Verbesserung der EP um  $12 \pm 7$  (16) und waren dabei um  $44 \pm 17$  (42) Minuten schneller, verglichen mit der ersten Bearbeitung. Die neun Teilnehmer aus der Gruppe „Supplement“ benötigten  $31 \pm 14$  (34) Minuten und erreichten dabei  $54 \pm 12$  (55) EP. Dabei verbesserten die Studierenden ihre Bearbeitungszeit um  $42 \pm 18$  (38) Minuten und gleichzeitig ihre EP um  $13 \pm 8$  (14). Zusammenfassend betrachtet, ließ sich somit beobachten, dass Probanden der Gruppe „Basic“ nur unwesentlich schneller als jene der Gruppe „Supplement“ waren ( $p = 1,00$ ), jedoch gab es keinen deutlichen Unterschied hinsichtlich der erreichten Erfolgspunkte in diesem zweiten Durchlauf ( $p = 0,76$ ). Um diesen Umstand zu bewerten, sollte bedacht werden, dass es sich hier um eine sehr kleine Stichprobe ( $n=14$ ) handelt.



**Abbildung 10** Vergleich der Bearbeitungszeiten Fall „Mr. Rodriguez“ (Schwarz: Standardabweichung)



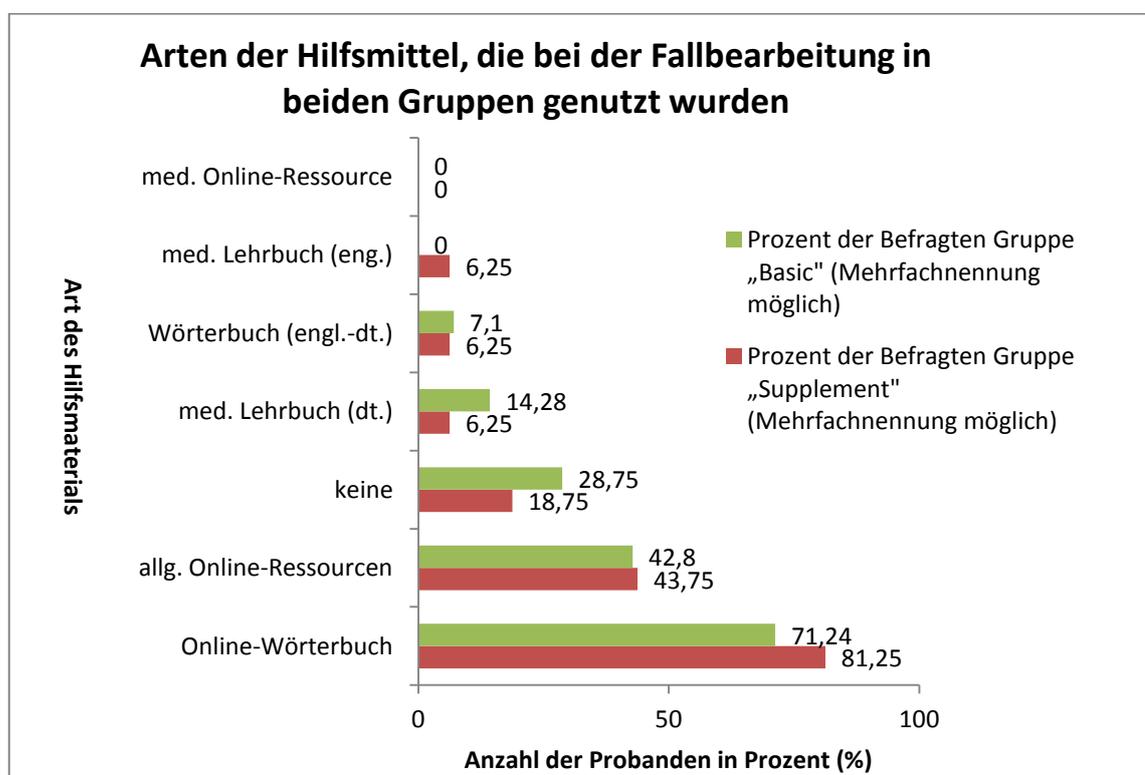
**Abbildung 11** Vergleich der erreichten Erfolgspunkte im Fall „Mr. Rodriguez“ (Schwarz: Standardabweichung)

## 4.5 Auswertung der Evaluation

Ein Teil der Evaluation wurde bereits durch die Charakterisierung der Gruppen im vorhergehenden Kapitel beschrieben (persönliche Daten wie Alter, Geschlecht, sprachliche Kenntnisse). An dieser Stelle wird nochmals auf Tabelle 2 verwiesen. Der gesamte Evaluationsbogen beinhaltete 40 Items, deren Bearbeitungszeit ca. 15 Minuten betrug.

### 4.5.1 Zusätzlich verwendete Hilfsmittel

Die Teilnehmer wurden zu den zur Fallbearbeitung verwendeten Hilfsmitteln befragt. Mehrfachnennungen waren dabei möglich. Die meisten Studierenden beider Gruppen (77 %) bedienten sich eines Online-Wörterbuches, gefolgt von (43 %) allgemeinen Online-Ressourcen. Die prozentuale Verteilung hinsichtlich der genutzten Hilfsmittel ist in beiden Gruppen ähnlich, wie Abbildung 12 zu entnehmen ist. Die genutzten Medien ermöglichen einen raschen Zugriff auf eine enorme Informationsfülle und erleichtern somit das effiziente Lösen anspruchsvoller Aufgaben.

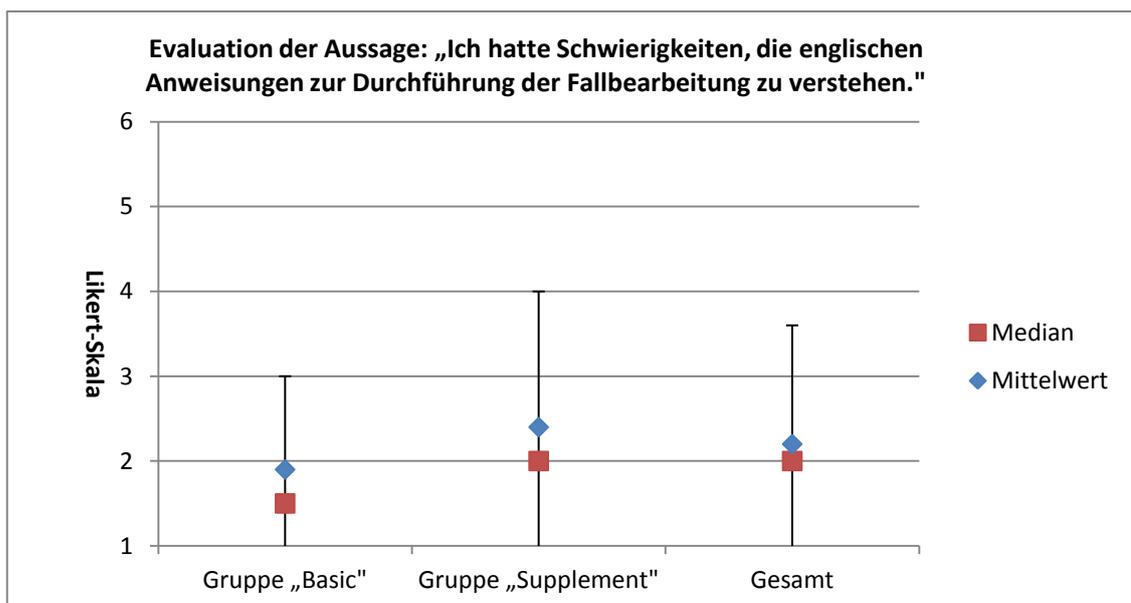


**Abbildung 12** Prozentuale Verteilung der Arten der genutzten Hilfsmittel in beiden Gruppen

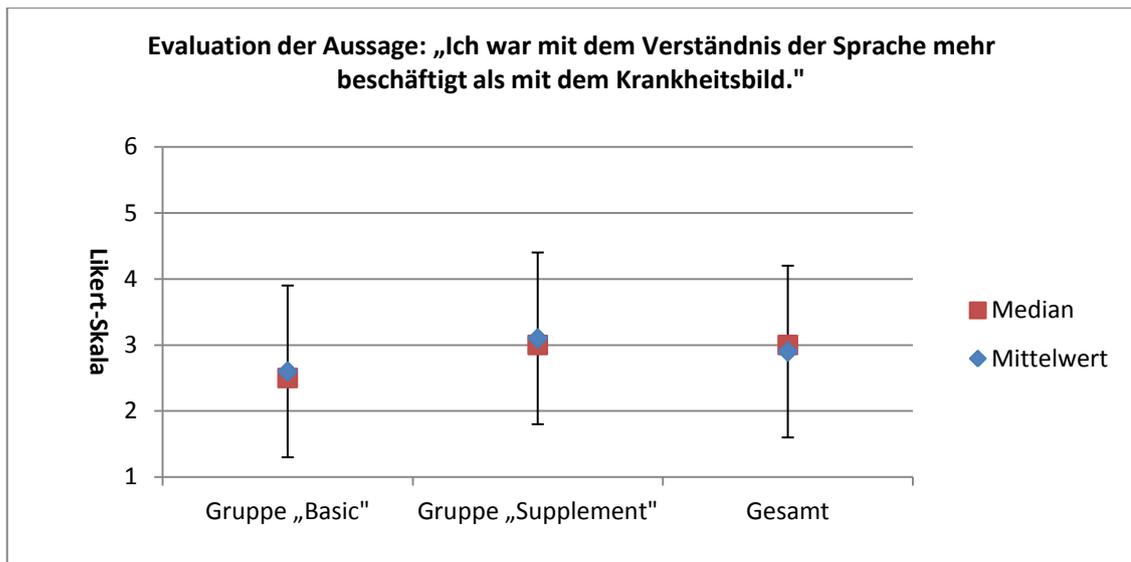
#### 4.5.2 Evaluierung der Fragen zu den VPs

Die Fragen zu den VPs bezogen sich einerseits auf das Sprachverständnis (Probleme, Motivation) und andererseits auf das Erkennen kultureller Unterschiede hinsichtlich Diagnostik und Therapie im Vergleich zu Deutschland. Dem größten Anteil aller teilnehmenden Medizinstudierenden erschienen die Fallbeispiele inhaltlich und fachlich interessant ( $5,3 \pm 0,9$  Likert-Skala; Median 5,5). Bezüglich einer ansprechenden Gestaltung ( $5,1 \pm 0,8$ ; 5) und einem angemessenen inhaltlichen Umfang ( $5,1 \pm 0,8$ ; 5) gaben die Teilnehmer ebenfalls ihre Zustimmung.

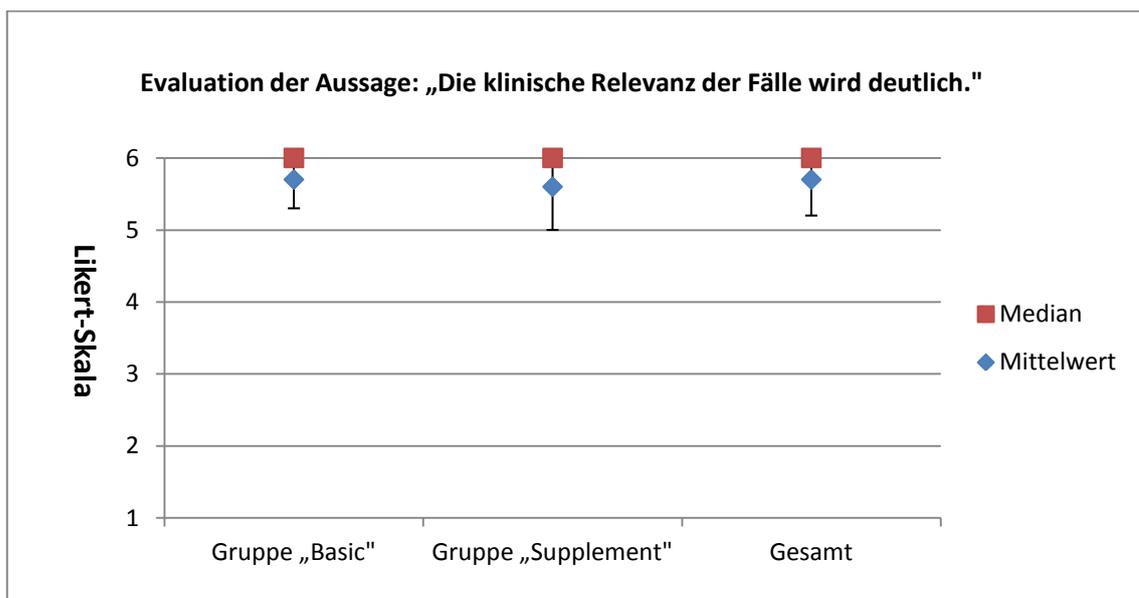
Hinsichtlich der Auswertung des Sprachverständnisses dienen die Abbildungen 13-15. Die Studierenden hatten nur unwesentlich Schwierigkeiten, die englischen Aufgabenstellungen zu verstehen ( $2,2 \pm 1,4$ ; 2) (Abbildung 13), und gaben nur mäßig Probleme hinsichtlich des Sprachverständnisses an ( $2,9 \pm 1,4$ ; 3) (Abbildung 14). Somit wurde auch die klinische Relevanz der Patientenfälle mehr als deutlich ( $5,7 \pm 0,5$ ; 6), wie in Abbildung 15 ersichtlich wird.



**Abbildung 13** Evaluation der genannten Aussage, 6=„stimme voll und ganz zu“ und 1 = „stimme überhaupt nicht zu“, (Schwarz: Standardabweichung),  $p=0,45$



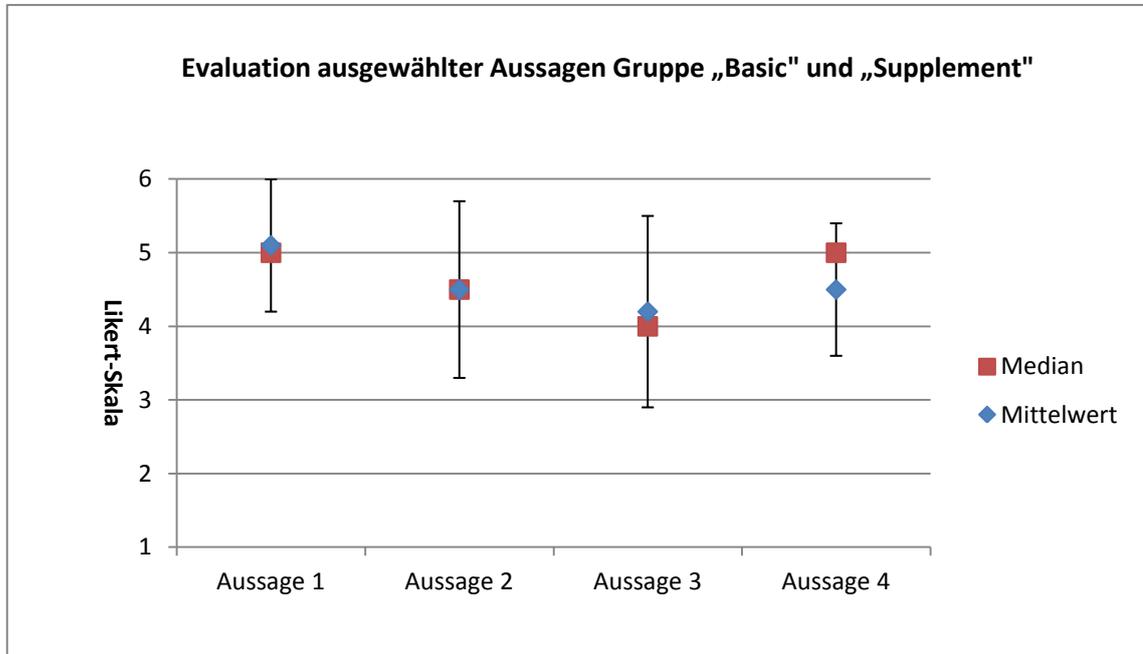
**Abbildung 14** Evaluation der genannten Aussage, 6=„stimme voll und ganz zu“ und 1 = „stimme überhaupt nicht zu“, (Schwarz: Standardabweichung),  $p=0,23$



**Abbildung 15** Evaluation der genannten Aussage, 6=„stimme voll und ganz zu“ und 1 = „stimme überhaupt nicht zu“, (Schwarz: Standardabweichung),  $p=0,58$

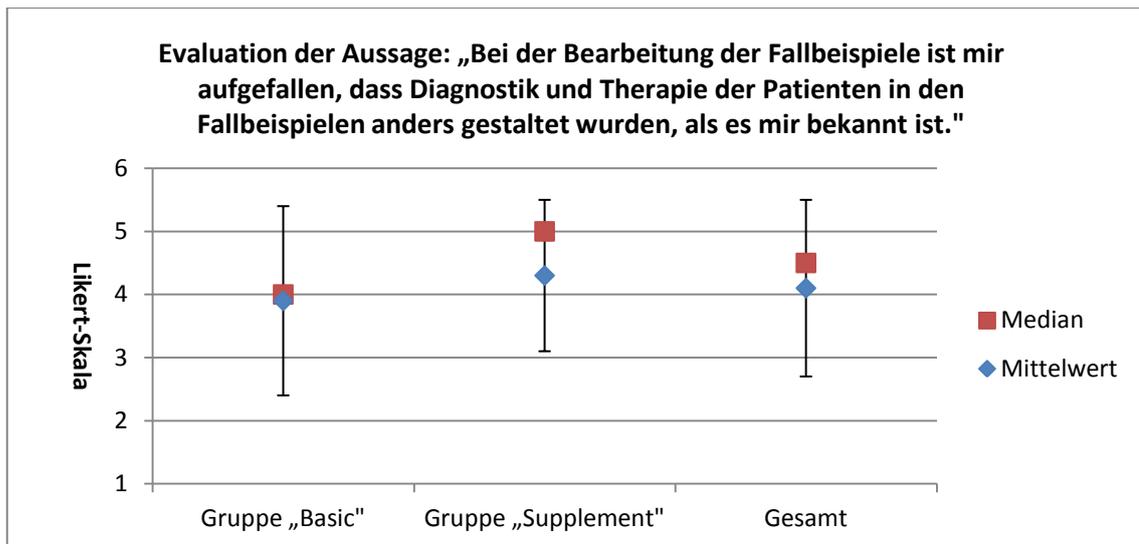
Alle teilnehmenden Probanden gaben an, die Auseinandersetzung mit einem fremdsprachigen Fall interessant zu finden ( $5,2 \pm 1$ ; 5) (Aussage 1 in Abbildung 16), und empfanden die Bearbeitung der Fälle motivierend ( $4,5 \pm 1,3$ ; 4,5) (Aussage 2 in Abbildung 16). Eine Verbesserung des Sprachverständnisses der englischen medizinischen Fachsprache durch die Fallbearbeitung bejahten die Teilnehmer ( $4,2 \pm 1,3$ ; 4) (Aussage 3 in Abbildung 16). Bezüglich der Verbesserung des medizinischen Wissens im betreffenden Fachbereich durch die

Fallbearbeitung stimmten die Probanden ebenfalls zu ( $4,6 \pm 0,9$ ; 5) (Aussage 4 in Abbildung 16). Insgesamt beeinflusste dabei das Angebot von zusätzlichem Material in der Gruppe „Supplement“ weder das Sprachverständnis, noch die Motivation.



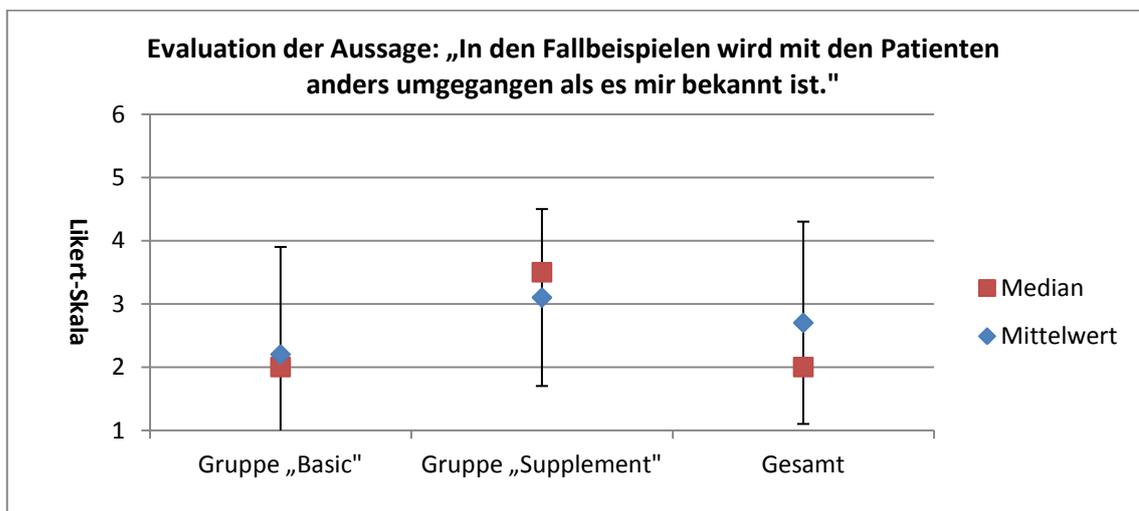
**Abbildung 16** Evaluation der im Text genannten Aussagen, 6=„stimme voll und ganz zu“ und 1 = „stimme überhaupt nicht zu“, (Schwarz: Standardabweichung), Aussage 1: Für mich war es interessant, mich mit einem fremdsprachigen Fall auseinander zu setzen., Aussage 2: Ich empfand die Arbeit an einem Fallbeispiel in englischer Sprache als motivierend., Aussage 3: Durch die Bearbeitung des Falles hat sich mein Sprachverständnis für die englische medizinische Fachsprache verbessert., Aussage 4: Durch die Bearbeitung des Falles hat sich mein medizinisches Wissen im betreffenden Fachbereich verbessert.

Weitere Fragen in der Evaluation bezogen sich auf die Problematik, Unterschiede bezüglich diagnostischer und therapeutischer Prozeduren zu erkennen, sowie auf die Interaktion zwischen Arzt/Student und Patient: Der Aussage, ob Unterschiede hinsichtlich Diagnostik und Therapie in den Fallbeispielen auffielen, stimmte Gruppe „Basic“ mit  $3,9 \pm 1,5$  (4) nur wenig zu, während Gruppe „Supplement“ mit  $4,3 \pm 1,3$  (5) deutlicher zustimmte (siehe Abbildung 17).



**Abbildung 17** Evaluation der genannten Aussage, 6=„stimme voll und ganz zu“ und 1 = „stimme überhaupt nicht zu“, (Schwarz: Standardabweichung),  $p=0,42$

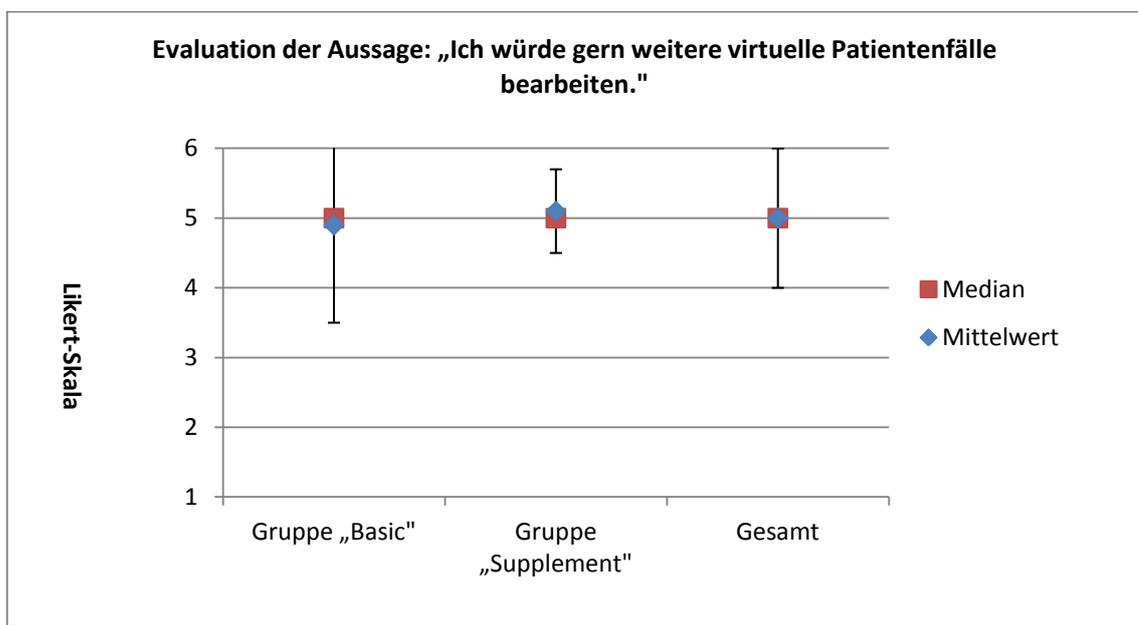
Die Aussage, dass der Umgang mit Patienten in den Fallbeispielen anders sei, als es den Probanden bekannt ist, wurde von der Gruppe „Basic“ mit  $2,3 \pm 1,7$  (2) eher abgelehnt, während Probanden der Gruppe „Supplement“ eher einen Unterschied bemerkten ( $3,2 \pm 1,4$ ; 3,5) (siehe Abbildung 18).



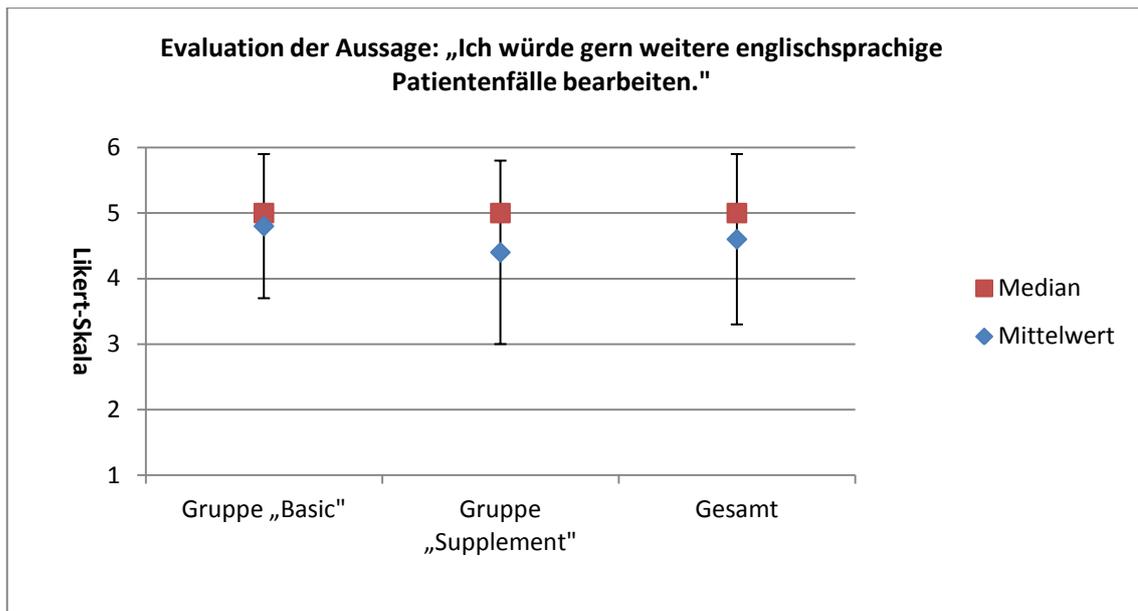
**Abbildung 18** Evaluation der genannten Aussage, 6=„stimme voll und ganz zu“ und 1 = „stimme überhaupt nicht zu“, (Schwarz: Standardabweichung),  $p=0,07$

Weiterhin wurde die Fähigkeit, kulturelle Unterschiede wahrzunehmen durch die Aussage überprüft, ob die in den Fallbeispielen geschilderte Situation gut auf die Praxis in Deutschland übertragbar sei. Diese bewerteten Probanden der Gruppe „Basic“ mit  $4,3 \pm 1,3$  (5), während sich Teilnehmer aus der Gruppe „Supplement“ mit  $3,4 \pm 1,1$  (3) skeptischer zeigten ( $p = 0,02$ ). In Bezug auf das Erkennen von kulturellen Unterschieden zeigte sich insgesamt eine Sensibilisierung der Gruppe „Supplement“ durch das zusätzliche Material im Sinne einer verbesserten Wahrnehmung.

Auch nach der Bearbeitung der VPs zeigten sich die Probanden motiviert: Die Aussage, englische Fachsprache in Form von Lehrbüchern, virtuellen Patienten oder Artikeln häufiger in das Studium zu integrieren, bejahten Studierende der Gruppe „Basic“ mit  $5,1 \pm 0,8$  (5) und Studierende der Gruppe „Supplement“ mit  $4,4 \pm 1,4$  (5) ( $p = 0,20$ ). Dies deckt sich mit den positiv empfundenen Aspekten, die von Probanden im Freitext am Ende der Evaluation hervorgehoben wurden (siehe Kapitel 4.5.4). Ein Großteil aller Teilnehmer gab an, gern weitere virtuelle Patientenfälle bearbeiten zu wollen ( $5,1 \pm 1,0$ ; 5) (siehe Abbildung 19). Der Konkretisierung, weitere englischsprachige Patientenfälle bearbeiten zu wollen, stimmten alle Probanden zu ( $4,6 \pm 1,3$ ; 5) (siehe Abbildung 20).



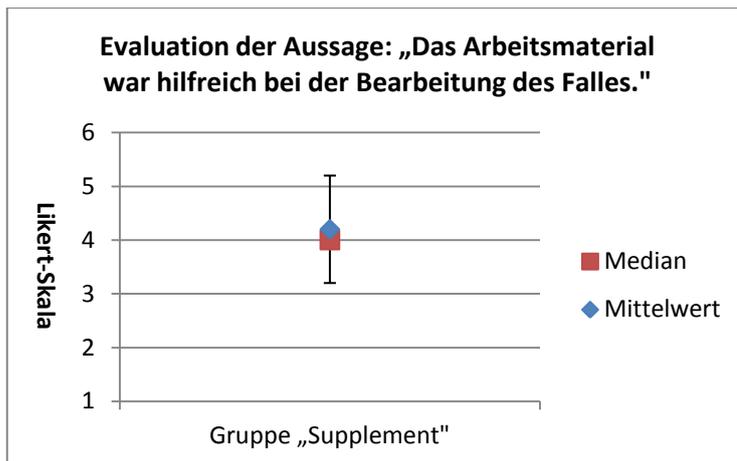
**Abbildung 19** Evaluation der genannten Aussage, 6=„stimme voll und ganz zu“ und 1 = „stimme überhaupt nicht zu“, (Schwarz: Standardabweichung),  $p=0,91$



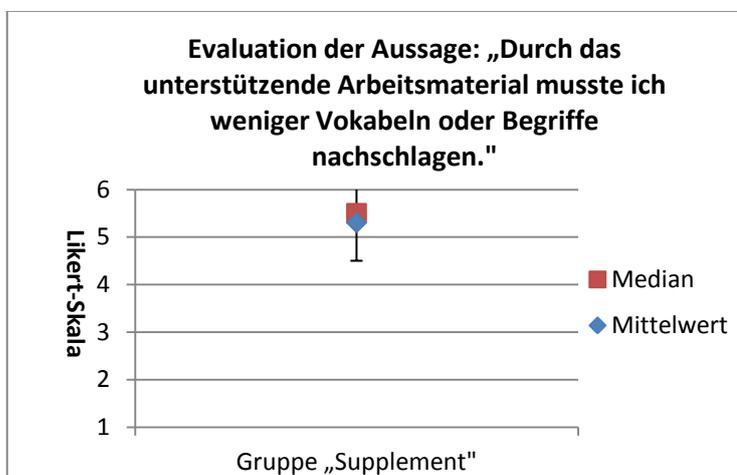
**Abbildung 20** Evaluation der genannten Aussage, 6=„stimme voll und ganz zu“ und 1 = „stimme überhaupt nicht zu“, (Schwarz: Standardabweichung),  $p=0,46$

#### **4.5.3 Evaluierung des zusätzlichen Materials durch die Gruppe „Supplement“**

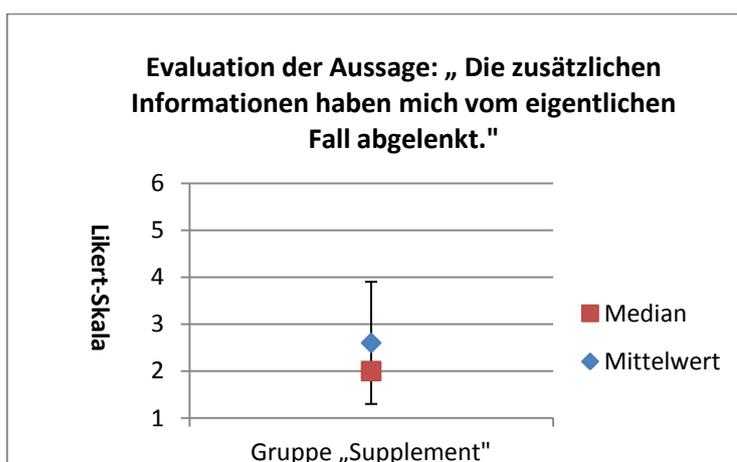
Die Probanden ( $n = 16$ ) empfanden das zusätzliche Arbeitsmaterial bei der Bearbeitung der Fälle als hilfreich ( $4,1 \pm 1$ ; 4) (siehe Abbildung 21). Sie stimmten eindeutig der Aussage zu, dass wichtige Vokabeln und Fachbegriffe durch das zusätzliche Material erläutert wurden ( $5 \pm 0,8$  (5)), sodass weniger nachgeschlagen werden musste ( $5,3 \pm 0,9$ ; 5,5) (siehe Abbildung 22). Gleichzeitig fühlten sich die Medizinstudierenden durch den Umfang des Materials nicht vom eigentlichen Fall abgelenkt ( $2,6 \pm 1,3$ ; 2) (siehe Abbildung 23). Wie bereits erwähnt, fühlten sich die Studierenden durch das Material eher in der Lage, Unterschiede zur Praxis in Deutschland festzustellen ( $4,7 \pm 1,3$ ; 5) (siehe Abbildung 24) und empfanden die inhaltlichen Hinweise als hilfreich ( $4,4 \pm 1,3$ ; 4,5) (siehe Abbildung 26).



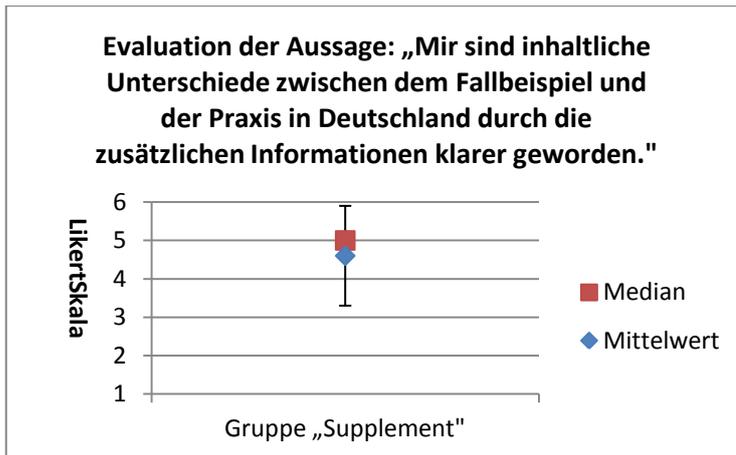
**Abbildung 21** Evaluation der genannten Aussage, 6=„stimme voll und ganz zu“ und 1 = „stimme überhaupt nicht zu“, (Schwarz: Standardabweichung)



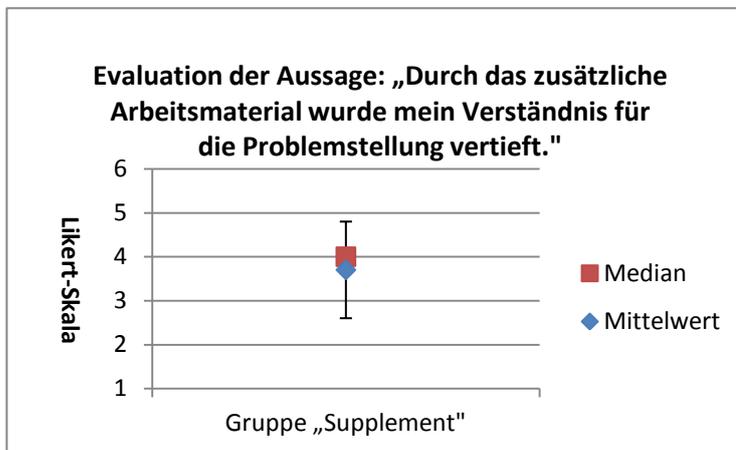
**Abbildung 22** Evaluation der genannten Aussage, 6=„stimme voll und ganz zu“ und 1 = „stimme überhaupt nicht zu“, (Schwarz: Standardabweichung)



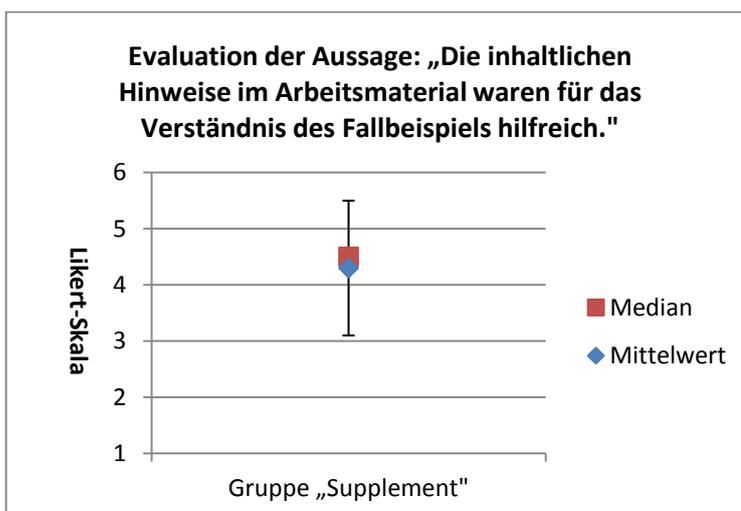
**Abbildung 23** Evaluation der genannten Aussage, 6=„stimme voll und ganz zu“ und 1 = „stimme überhaupt nicht zu“, (Schwarz: Standardabweichung)



**Abbildung 24** Evaluation der genannten Aussage, 6=„stimme voll und ganz zu“ und 1 = „stimme überhaupt nicht zu“, (Schwarz: Standardabweichung)



**Abbildung 25** Evaluation der genannten Aussage, 6=„stimme voll und ganz zu“ und 1 = „stimme überhaupt nicht zu“, (Schwarz: Standardabweichung)



**Abbildung 26** Evaluation der genannten Aussage, 6=„stimme voll und ganz zu“ und 1 = „stimme überhaupt nicht zu“, (Schwarz: Standardabweichung)

#### **4.5.4 Auswertung der Freitextfragen**

Für eine sinnvolle Darstellung und Auswertung der offenen Fragen wurde ein Kategorienraster entworfen (siehe Tabelle 3), in das die Aussagen der Probanden eingeordnet wurden. Dabei wurden Anmerkungen, die prinzipiell mehreren Rastern gleichzeitig zugeordnet werden konnten, nur in dem am ehesten zutreffenden aufgeführt. Ein Teil der Probanden nutzte die Freitextfragen, um Anmerkungen über kulturelle Unterschiede in den Fällen anzubringen: Drei Probanden gaben an, Unterschiede bezüglich diagnostischer Verfahren, vier, hinsichtlich therapeutischer Vorgehensweisen bemerkt zu haben. Ein Teilnehmer beschrieb, dass Unterschiede in der Arzt-Patienten-Beziehung aufgefallen seien. Drei Probanden betonten Unterschiede bezüglich ethischer Aspekte (Versicherung und medizinische Versorgung von Immigranten, Aspekte palliativer Medizin). Acht Studierende beklagten sich über Probleme mit der englischen Sprache allgemein und spezifischen medizinischen Abkürzungen speziell und zwei Probanden gaben technische Probleme (Link konnte nicht geöffnet werden, Verbesserung der Gestaltung) an.

**Table 3** Auswertung der Freitextfragen

positive Aspekte	negative Aspekte	Änderungsvorschläge
<p><b><u>Gestaltung</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- authentische und realitätsnahe Schilderung</li> <li>- veranschaulichende Bilder</li> <li>- ansprechend gestaltet</li> <li>- Definitionen im Text/ Infokästen</li> </ul> <p><b><u>Inhalt/ Sprache</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Laborreferenzwerte sind Vorhanden</li> <li>- weiterführende Links und eingearbeitete Kommentare</li> <li>- Fragen zur Selbstüberprüfung</li> <li>- Thematisierung rechtlicher Fragen (Patientenverfügung)</li> <li>- Expertenhinweise</li> <li>- keine Einengung auf eine Diagnose zu Beginn</li> <li>- Beschreibung der emotionalen Verfassung des Patienten (ganzheitliche Betrachtung)</li> </ul> <p><b><u>Struktur/ Aufbau</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gute Orientierung durch Karteikartensystem</li> <li>- Zusatzinformationen können bei Bedarf über weiterführende Links gewonnen werden (individualisierbar)</li> <li>- klar strukturierter Ablauf</li> <li>- direktes Feedback nach Beantwortung der Fragen</li> <li>- Zusammenfassung bisheriger Befunde als Bericht an den Oberarzt</li> <li>- Begleitung des Patienten bis Therapieende</li> </ul> <p><b><u>Nutzeraspekte</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- gute Trainingsmöglichkeit</li> <li>- aktives Denken durch Freitextfragen</li> <li>- „Du“-Ansprache involviert Nutzer</li> <li>- differentialdiagnostisches Denken wird gefördert</li> <li>- Spaßfaktor</li> <li>- Verbesserung der Lehre</li> </ul>	<p><b><u>Gestaltung</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normbereiche sollten direkt neben Laborwerten stehen</li> <li>- zu viel ausschmückender Text ohne relevante Informationen</li> </ul> <p><b><u>Inhalt/ Sprache</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- viel/e Informationen/ Text</li> <li>- zu viele Abkürzungen</li> <li>- Freitextfragen in englischer Sprache als schwierig empfunden</li> <li>- nicht alle Abkürzungen wurden erklärt</li> <li>- Fälle sehr ausführlich</li> </ul> <p><b><u>Struktur/ Aufbau</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kurze Einführung in den Fall (Aufbau, Ablauf) fehlt</li> <li>- fehlende Integration des zusätzlichen Materials direkt in die Patientenfälle</li> </ul> <p><b><u>Nutzeraspekte</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Gültigkeit nur im amerikanischen Gesundheitssystem</li> <li>- Patientengut nicht auf Deutschland übertragbar</li> <li>- Verunsicherung durch national typische Leitlinien</li> <li>- schnell nachlassende Konzentration durch englische Sprache</li> <li>- zeitaufwändig</li> </ul>	<p><b><u>Gestaltung</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- häufigere Integration bildgebender Verfahren</li> <li>- Auflockerung durch Video oder Bilder</li> </ul> <p><b><u>Inhalt/ Sprache</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Fälle auch auf Deutsch</li> <li>- Vokabelhilfe hinzufügen</li> <li>- Fälle an Deutschland adaptieren</li> </ul> <p><b><u>Struktur/ Aufbau</u></b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kurze Selbstüberprüfung nach jeder Karteikarte (MC-Frage)</li> <li>- Einführung in den Fall (Bedienung)</li> </ul>

## **5. Diskussion**

### **5.1 Einordnung der Ergebnisse vor dem Hintergrund der aktuellen Studienlage**

Die zunehmende Technisierung des Alltags birgt zahlreiche neue Möglichkeiten in allen erdenklichen Lebensbereichen, so auch in der medizinischen Lehre (Khadra und Guinea, 1996; Rogers et al., 1998). Durch das sogenannte „Technology enhanced learning“ (TEL) wird die Möglichkeit des Lernens zu jeder Zeit und an jedem Ort verfügbar gemacht (Speedie und Niewoehner, 2003), und eine Aktualisierung von Daten kann ohne großen Aufwand erfolgen.

Zahlreiche Studien belegen bereits den Nutzen und Vorteil der curricularen Einbindung virtueller Patienten allgemein (Huwendiek et al., 2009; von Müller et al., 2013; Tolks et al., 2010). Der Großteil der Studierenden ist von dieser neuen Lehrmethode begeistert (Waldmann et al., 2006), dies bestätigt auch die Evaluation in der vorliegenden Studie (siehe Abbildungen 16, 19 und 20). Jedoch geht es nicht nur darum, dass VPs genutzt werden, sondern vor allem darum, wie sie genutzt werden können, um einen größtmöglichen Lerneffekt zu erzielen. Botezatu (2010) äußert sich diesbezüglich in einer Arbeit über die Simulation virtueller Patienten kritisch: "Media use should serve an educational goal and not become a goal."

Viele Faktoren beeinflussen dabei einen möglichen Lernerfolg und nehmen damit Einfluss auf die Auswirkungen dieser Lehrmethode auf das Individuum Student (Bateman et al., 2012). In einer zum Thema der Integration virtueller Patientenfälle in das Medizinstudium durchgeführten Studie konnten entsprechend der Angaben von Studierenden 10 Prinzipien herausgearbeitet werden, die das Lernen dabei sinnvoll fördern und unterstützen (Brasch et al., 2009): Zu diesen Prinzipien gehören unter anderem das Vorhandensein korrespondierender Unterrichtsveranstaltungen im Sinne des „blended learning“, die Möglichkeit, die Patientenfälle zeitlich und örtlich flexibel bearbeiten zu können, dem Patientenfall vorausgehende Vorlesungen oder Seminare, tutorbegleiteter Kleingruppenunterricht zur Diskussion und entsprechende Prüfungsrelevanz der Patientenfälle. Cook (2007) äußert sich dahingehend: "The Heart of the teaching lies in group discussion." Somit scheint es nicht nur wichtig, das passende Semester mit den virtuellen Patientenfällen anzusprechen, sondern auch deren Einbindung in die gesamte medizinische Lehre muss sinnvoll durchdacht werden. In Rahmen der oben genannten Studie (Brasch et al., 2009) wurde folgendes Szenario als optimal beurteilt: (I) Seminar, (II) korrespondierender virtueller Patient, (III) tutorbegleitete Nachbesprechung in der Kleingruppe, (IV) wirklicher Patient.

In weiteren Studien war kurz vor Klausuren eine steigende Nutzungsrate medizinischer Trainingsfälle zu verzeichnen. Die Häufigkeit der Fallnutzung war dabei weniger von der Länge der Bearbeitungszeit abhängig, es zeigte sich viel mehr eine positive Korrelation zur Klausurrelevanz (Hörnlein et al., 2011; Fischer, 2008). Werden virtuelle Patientenfälle hingegen auf freiwilliger Basis angeboten, zeigt sich in Korrelation zu diesen Erkenntnissen eine niedrige Akzeptanz bei den Studierenden (Fischer, 2008). Auch die Darstellung und das Design der VPs nehmen eine wesentliche Rolle ein. Studien hierzu konnten belegen, dass Studierende von zu zahlreichen Details leichter von den eigentlichen Sachverhalten abgelenkt werden (Cook 2007).

In der vorliegenden Studie spielen nicht nur virtuelle Patientenfälle im Allgemeinen eine Rolle, sondern insbesondere der Umgang mit fremdsprachigen Patientenfällen mit authentischen, kulturellen Inhalten. Wie Muntean (2013) vermutet, können dabei vor allem kulturelle und sprachliche Unterschiede limitierende Faktoren für den internationalen Austausch von VPs darstellen. Bestätigt wurde diese Vermutung einerseits durch die Auswertung der Freitextfragen in der Evaluation (siehe Tabelle 3), in denen Medizinstudierende darauf verwiesen, dass sie nicht über ausreichend Wissen bezüglich des amerikanischen Gesundheitssystems verfügten und daher Schwierigkeiten bei entsprechenden Fragestellungen hatten. Probanden der Gruppe „Supplement“ hatten, obwohl ihnen zusätzliches Material mit Vokabelhilfen zur Verfügung stand, ein den Teilnehmern der Gruppe „Basic“ vergleichbares Sprachverständnis (siehe Abbildungen 13 und 14). Bezüglich der zur Bearbeitung verwendeten selbst gewählten Hilfsmittel wurden Online-Wörterbücher in beiden Gruppen gleichermaßen intensiv genutzt (siehe Tabelle 2).

Somit ist davon auszugehen, dass das Sprachverständnis der Gruppe „Supplement“ durch das zusätzliche Material nicht maßgebend beeinflusst wurde. Vielmehr ist davon auszugehen, dass sich die Probanden auf ihren eigenen Wortschatz verließen und in ihrer selbst gewählten Arbeitsatmosphäre auf gewohnte Hilfsmittel zurückgriffen (siehe Abbildung 12). Schlussfolgernd sollten somit nur ausgewählte sprachliche Sachverhalte (spezielle medizinische Abkürzungen, Fachbegriffe, Einheiten) durch das zusätzliche Material erklärt werden und auf die Übersetzung von Vokabeln, sofern diese nicht regional-umgangssprachlich verwendet werden und ihnen eine stark abweichende Bedeutung zukommt, gänzlich verzichtet werden.

Viele VPs werden durch Aspekte wie Kultur und Sprache sowie einen detailliert beschriebenen Hintergrund lebensnäher (Jung et al., 2005) und erleichtern den Studierenden dabei das Hineinfinden in die Situation und den Aufbau einer Arzt-Patienten-Beziehung. Je mehr

nützliche und ausschmückende Informationen ein VP dabei enthält, desto mehr Zeit erfordert jedoch die Fallbearbeitung. In einer Studie konnte dabei gezeigt werden, dass der zeitliche Rahmen für die Bearbeitung klinischer Fallbeispiele, die in deutscher Sprache verfasst waren, bei einem Großteil der Studierenden bei etwa 30 Minuten liegt (von Müller et al., 2013), bevor sich ein Konzentrationsabfall bemerkbar macht. Aufgrund der Komplexität der in der vorliegenden Studie genutzten VPs, und möglicherweise auch der englischen Sprache geschuldet, lag die mittlere Bearbeitungszeit in beiden Fällen über 30 Minuten (siehe Abbildung 9). Bei der Überschreitung eines bestimmten Zeitspektrums kann vermutet werden, dass es zu einer Zunahme von Fehlern und einem Konzentrationsabfall kommt. Dies spiegelt sich in den Kommentaren der Freitextfragen in der Evaluation wider (siehe Tabelle 3).

Um die Bearbeitungszeit nicht zusätzlich zu strapazieren, sollten nur die nötigsten Informationen im zusätzlichen Arbeitsmaterial enthalten sein. Das in dieser Studie erstellte Material wurde von den Probanden der Gruppe „Supplement“ nicht als zu umfangreich empfunden (siehe Abbildung 23) und beeinflusste vor allem die Fähigkeit, kulturelle Unterschiede zu identifizieren, positiv (siehe Abbildung 18). Es sollte somit nicht den Studierenden überlassen werden, kulturelle Unterschiede bezüglich Diagnostik, Therapie, Rollenverhältnissen und ethischer Aspekte selbst zu erkennen. Dies könnte zum Erwerb von fachlich nicht korrektem Wissen führen, und andere nicht abschätzbare, unerwünschte Lerneffekte hervorrufen.

Beim Gebrauch von VPs sollte ferner darauf geachtet werden, dass die Studierenden über ausreichend fachliche Kompetenz verfügen, um eine Demotivation zu vermeiden. In jedem Fall ist es empfehlenswert, Patientenfälle nicht einzeln, sondern stets in Kombination mit begleitenden Seminaren und/oder Vorlesungen einzusetzen (Brasch et al., 2009).

Bezüglich der Realisierung eines Projektes dieser Art spielen grundlegende technische Gegebenheiten (z.B. Computerpool, Seminarräume) an der jeweiligen Universität eine entscheidende Rolle. Auch der Austausch dieser Fälle auf nationaler oder internationaler Ebene kann technologiebedingt an Grenzen stoßen. Zwar war dies nicht Gegenstand der vorliegenden Studie, jedoch soll zum Zweck der Vollständigkeit eine kurze Ausführung zu dieser Thematik nicht ausgelassen werden.

Einige Studien, deren Ziel das Erkennen und Lösen technisch vorhandener Probleme war, kamen zu dem Ergebnis, dass virtuelle Patientenfälle einen bestimmten technischen Standard erfüllen sollten, um sie über Systemgrenzen hinweg ohne Datenverlust übertragbar zu machen (Hess et al., 2009). Der daraufhin entwickelte XML-basierte „MedBiquitous Virtual Patient Standard“ (MVP) definiert grundlegende technische Anforderungen der Patientenfälle, um einen Austausch über Systemgrenzen hinweg zu ermöglichen (Triola et al., 2007; Waldmann et

al., 2006c). Seit 2009 wird er standardmäßig in Europa und Nordamerika genutzt (Bateman et al., 2012; Poulton und Balasubramaniam, 2011).

Einen weiteren wichtigen Faktor stellt die Computerkompetenz der Teilnehmer dar, die sich ebenfalls auf die Bearbeitungsdauer und das Ergebnis auswirken kann. Benutzeroberflächen zur Darstellung von VPs sind daher möglichst einfach und selbsterklärend angelegt. Dieser Aspekt fand in der Evaluation keine Berücksichtigung, wurde jedoch von einem Probanden im Rahmen der Freitextfragen erwähnt (siehe Tabelle 3). Möglicherweise könnte durch eine mangelhafte Einweisung in das Projekt und daraus folgende technische Probleme während der Bearbeitung das Lernen an den Fällen negativ beeinflusst werden. Einige Probanden benötigten geringfügige Hilfestellungen, als es zu Problemen beim Einloggen in das CASUS-Benutzerkonto kam. Auf eine technische Einweisung vor Beginn der Fallbearbeitungen wurde bewusst verzichtet, da einerseits bereits bekannte Programme (EvaSys) genutzt wurden, andererseits war die Benutzung selbsterklärend. Es bleibt nun zu überlegen, ob zukünftige Evaluationen um diesen Aspekt erweitert werden und die Probanden sowohl ihre eigene Computerkompetenz einschätzen, als auch die Benutzerfreundlichkeit des Programmes, um Probleme rechtzeitig zu identifizieren und eine entsprechende Anpassung durchzuführen. Des Weiteren wäre die technische Möglichkeit des Zwischenspeicherns bereits bearbeiteter Karteikarten eine sinnvolle Ergänzung für komplexe Fälle. Eine Bearbeitung in mehreren Sitzungen wäre dann möglich.

## **5.2 Kritik und Grenzen**

In dieser Studie kann basierend auf der Durchführung ein Selektionsbias nicht ausgeschlossen werden: Wie bereits erwähnt, war die Teilnahme an dieser Studie auf freiwilliger Basis und außerhalb des regulären Curriculums, sodass möglicherweise vor allem höher motivierte Studierende Interesse am vorliegenden Projekt bekundeten. Weiterhin sollte bedacht werden, dass es sich bei den ausgewerteten Datensätzen nur um eine kleine Stichprobe handelt (n=30). Der Evaluationsbogen könnte hinsichtlich bestimmter Fragen erweitert werden, sodass z.B. Computerkompetenz und bereits erworbenes Wissen (Anfänger, Fortgeschritten, Experte) kategorisiert werden könnte, um ggf. eine Anpassung des Schwierigkeitsgrades herbeiführen zu können.

Grenzen von Projekten dieser Art können sich vielfältig gestalten: universitätspolitisch, finanziell, personell, strukturell und technisch. Für eine optimale Nutzung von VPs mit begleitenden Seminaren oder Vorlesungen sollten entsprechend der Teilnehmerzahl

ausreichend PCs an der Universität zur Verfügung stehen. Es ist notwendig, passende Patientenfälle auszuwählen oder selber zu erstellen oder auch von Studierenden für Studierende erstellen zu lassen. Seminarleiter müssen in entsprechende Programme eingewiesen werden. Dies bedeutet einen großen organisatorischen Aufwand, der vor allem bei der Erstumsetzung zu erwarten wäre, sich jedoch bei weiteren Durchgängen reduzieren würde. Weiterhin wäre das Vorhandensein eines technischen Supports ratsam, um auftretende Probleme und Fragen zu klären.

Nicht alle Länder haben die technischen und finanziellen Voraussetzungen für die Nutzung dieser Lehrmethode. Dementsprechend werden Patientenfälle auch nur in Ländern erstellt und genutzt, die entsprechende Voraussetzungen erfüllen können, sodass ein internationaler Tausch von VPs dahingehend eingeschränkt ist.

### **5.3 Perspektiven**

Die zunehmende Globalisierung und die aktuell immer mehr an Bedeutung gewinnende Migration wird sich in Zukunft auf zahlreiche Bereiche unseres Lebens auswirken, auch die Medizin wird sich in diesem Rahmen mit verändern müssen.

Somit wird zukünftig die Konfrontation von Medizinstudierenden und Ärzten mit Patienten mit Migrationshintergrund, und damit auch anderem kulturellem Hintergrund, sowie die Migration von medizinischem Personal selbst deutlich zunehmen (Muntean et al., 2013). Mögliche Barrieren (Kultur, Sprache) müssen daher möglichst frühzeitig abgebaut werden (Pantziaras et al., 2012), um eine vertrauensvolle Arzt-Patienten-Beziehung aufbauen zu können, und die Bildung einer „kulturellen Kompetenz“ zu fördern. Um Studierende daher für diese Thematik zu sensibilisieren, die Hemmungen hinsichtlich der Kommunikation mit Migranten abzubauen (Pantziaras et al., 2012) und auch um dem technischen Fortschritt in der Medizin zu entsprechen, wäre es durchaus sinnvoll, VPs mit entsprechenden soziokulturellen Hintergründen in die medizinische Lehre zu integrieren.

Bezüglich der optimalen Einbindung in das Curriculum sollten die Erkenntnisse bisher durchgeführter Studien orientierend genutzt werden, so dass VPs nicht zusammenhangslos angeboten werden, sondern vielmehr mit stattfindenden Vorlesungen und Seminaren synchronisiert werden („blended learning“), um einen optimalen Lernerfolg zu gewährleisten (Brasch et al., 2009). Bezüglich der Art der Umsetzung gibt es zahlreiche Möglichkeiten, die vom Einzelunterricht am privaten PC bis hin zur Bearbeitung in einer kleinen Gruppe oder in einem Seminar reichen. Abhängig vom jeweiligen Lerntyp werden dabei von den Medizinstudierenden bestimmte Verfahrensweisen präferiert (Riemer und Abendroth, 2013).

## **6. Zusammenfassung**

Virtuelle Patienten bieten Studierenden der Medizin neben dem Lernen in einem sicheren Raum (Botezatu et al., 2010) und einer guten Vorbereitung auf den Kontakt mit echten Patienten (Horstmann et al., 2009; Speedie und Niewoehner, 2003; Tolks et al., 2010; Zary et al., 2006) auch die Möglichkeit klinische, soziale und kulturelle Kompetenzen zu verbessern (Pantziaras et al., 2012).

Die vorliegende Arbeit befasst sich mit dem ersten Kontakt von Medizinstudierenden der Martin-Luther-Universität mit dieser neuen Lehrmethode. Zwei Gruppen wurden dabei angeleitet, jeweils zwei virtuelle, englischsprachige Patientenfälle zu bearbeiten. Eine Gruppe erhielt zusätzliches Arbeitsmaterial, das die Bearbeitung durch Vokabelhilfen, Zusatzwissen und Erläuterungen erleichtern sollte. Dabei sollte der Effekt untersucht werden, den das zusätzliche Material auf die Gruppe „Supplement“ haben würde. Im Fokus der Untersuchung waren dabei das Sprachverständnis und die Fähigkeit, kulturelle Unterschiede in den VPs zu identifizieren.

Es zeigte sich, dass Studierende sich hinsichtlich dieser bisher an der Fakultät wenig etablierten Lehrmethode motiviert zeigten und großes Interesse bekundeten. Das zusätzliche Material erwies sich bei der Bearbeitung der Fälle als hilfreich bei der Erkennung kultureller Unterschiede. Probanden der Gruppe „Supplement“ zeigten sich insgesamt kritischer in Bezug auf die Übertragbarkeit der Patientenfälle auf ein Vorgehen in Deutschland. Das Sprachverständnis konnte jedoch nicht durch das zusätzliche Material beeinflusst werden. Medizinstudierende bevorzugten eher gewohnte Hilfsmittel, wie z.B. Online-Wörterbücher, welche in beiden Gruppen die erste Wahl darstellten. Im Hinblick auf die erreichten EP insgesamt zeigte sich kein signifikanter Unterschied zwischen beiden Probandengruppen.

Bei der Verwendung von Patientenfällen mit sprachlichen und kulturellen Besonderheiten in der Lehre sollte es Studierenden nicht selbst überlassen werden, Unterschiede zu erkennen. Die Auswirkungen, die das Nichterkennen von kulturellen Unterschieden und somit die Vermittlung von möglicherweise nicht ohne Weiteres auf Deutschland übertragbarem Wissen mit sich bringen, sind nicht absehbar. Idealerweise sollten VPs daher von Seminaren und/ oder Vorlesungen begleitet werden, um Raum für Anmerkungen, Diskussionen und Fragen zu geben.

Ansätze zukünftiger Forschungsprojekte könnten die Betrachtung der Effekte von VPs mit begleitenden Seminaren an der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg sein. Hierbei könnte eine intensive Nacharbeitung in Kleingruppen und die Diskussion von Unklarheiten auch mit Blick auf kulturelle Unterschiede erfolgen, um diese Lehrmethode weiter zu optimieren und die VPs entsprechend der Wünsche von Medizinstudierenden anzupassen. Weiterhin könnten VPs aus zahlreichen anderen Fachgebieten angeboten werden und möglicherweise in Zukunft auch eine Prüfungsrelevanz haben.

Um die Entwicklung von kultureller Kompetenz zu fördern, sollte das Potential des internationalen Austausches virtueller fremdsprachiger Patientenfälle genutzt werden. Denn wie in dieser Studie aufgezeigt werden konnte, hegen die Medizinstudierende ein großes Interesse an der Bearbeitung weiterer virtueller Patientenfälle.

## Literaturverzeichnis

Bateman J, Allen ME, Kidd J, Parsons N, Davies D. Virtual patients design and its effect on clinical reasoning and student experience: a protocol for a randomised factorial multi-centre study. *BMC Medical Education*. **12**, 62 (2012). PMID: 22853706

Bateman J, Allen ME, Samani D, Kidd J, Davies D. Virtual patient design: exploring what works and why. A grounded theory study. *Medical Education*. **47**, 595-606 (2013). PMID: 23662877

Bearman M, Cesnik B. Comparing student attitudes to different models of the same virtual patient. *Studies in Health Technology and Informatics*. **84**, 1004-1008 (2001). PMID: 11604882

Bearman M, Cesnik B, Liddell M. Random comparison of "virtual patient" models in the context of teaching clinical communication skills. *Medical Education*. **35**, 824-832 (2001). PMID: 11555219

Benedict N, Schonder K, McGee J. Promotion of self-directed learning using virtual patient cases. *American Journal of Pharmaceutical Education*. **77** (2013). PMID: 24052654

Berman NB, Durning SJ, Fischer MR, Huwendiek S, Triola MM. The Role of Virtual Patients in the Future of Medical Education. *Acad. Med.* (2016). PMID: 26959224

Berman NB, Fall LH, Chessman AW, Dell MR, Lang VJ, Leong SL, Nixon LJ, Smith S. A collaborative model for developing and maintaining virtual patients for medical education. *Medical Teacher*. **33**, 319-24 (2011). PMID: 21456990

Betancourt JR. Cultural competence and medical education: many names, many perspectives, one goal. *Acad. Med.* **81**, 499-501 (2006). PMID: 16728795

Botetazu M, Hult H, Fors UG. Virtual patient simulation: what do students make of it? A focus group study. *BMC Medical Education*. **10**, 91 (2010). PMID: 21129220

Botetazu M, Hult H, Tessma MK, Fors UG. Virtual patient simulation for learning and assessment: Superior results in comparison with regular course exams. *Medical teacher*. **32**, 845-850 (2010). PMID: 20854161

Botetazu M, Hult H, Tessma MK, Fors UG. Virtual patient simulation: Knowledge gain or knowledge loss? *Medical teacher*. **32**, 562-568 (2010). PMID: 20653378

Boulus M, Hetherington L, Wheeler S. Second Life: An overview of the potential of 3-D virtual worlds in medical and health education. *Health Information and Libraries Journal*. **24**, 233-235 (2007). PMID: 18005298

Brasch C, Reichert F, Hanebeck B, Bosse HM, de Leng BA, van der Vleuten CP, Haag M, Hoffmann GF, Tönshoff B, Huwendiek S. Curricular integration principles for virtual patients. *GMS*. (2009). Doc09rmeK3

Cavazza M, Simo A. A virtual patient based on qualitative simulation. *Proceedings of the 8th international conference on Intelligent user interfaces - IUI '03*. 19 (2003). DOI: 10.1145/604050.604053

Childs S, Blenkinsopp E, Hall A, Walton G (2005) Effective e-learning for health professionals and students - barriers and their solutions. A systematic review of the literature - findings from the HeXL project. *Health Information and Libraries Journal*. **22 Suppl. 2**, 20-32 (2005). PMID: 16279973

CompuGroup Medical Deutschland AG: „INMEDEA Simulator“, <http://www.inmedea-simulator.net/med/scene/helpdesk>, abgerufen am 06.08.2016

Cook DA. Web-based learning: pros, cons and controversies. *Clinical medicine (London, England)*. **7**, 37-42 (2007). PMID: 17348573

Cook DA, Erwin P, Triola M. Computerized virtual patients in health professions education: a systematic review and meta-analysis. *Academic medicine: journal of the Association of American Medical Colleges*. **85**, 1589-1602 (2010). PMID: 20703150

Cook DA, Triola MM. Virtual patients: a critical literature review and proposed next steps. *Medical education*. **43**, 303-11 (2009). PMID: 19335571

D'Allesandro D, Lewis TE, D'Allesandro M. A pediatric digital storytelling system for third year medical students: The Virtual Pediatric Patients. *BMC Medical Education*. **4**, 10 (2004). PMID: 15260883

Danforth D, Procter M, Chen R, Johnson M, Heller R. Development of Virtual Patient Simulations for Medical Education. *Journal of Virtual Worlds Research*. **2**, 4-11 (2009). DOI: <http://dx.doi.org/104101/jvwr.v2i2.707>

De Leng B. Virtual Patients in medical education: what can be their pedagogical contribution? *German Medical Science* (2010).

Dev P, Heinrichs WL, Youndblood P, Kung S, Cheng R, Kusumoto L, Hendrick A. Virtual Patient Model for Multi-Person Virtual Medical Environments. AMIA Annual Symposium proceedings. 181-5 (2007). PMID: 18693822

Dittler U: E-Learning 4.0, 1. Aufl. Walter de Gruyter, Berlin/Boston, 2017, S. 26-28.

Ellaway R, Candler C, Greene P, Smothers V. An Architectural Model for MedBiquitous Virtual Patients. (2006) Baltimore, MD, MedBiquitous.

Ellaway R, Poulton T, Fors U, McGee J, Albright S. Building a virtual patient commons. *Medical teacher*. **30**, 170-174 (2008). PMID: 18464142

El-razek S, El-bakry H, El-wahed W, Mastorakis N. Collaborative Virtual Environment for Medical E-Learning. *Proceedings of the 9th WSEAS Int. Conference on APPLIED COMPUTER and APPLIED COMPUTATIONAL SCIENCE*, 191-195 (2010). ISSN: 1790-5117

E-Teaching.org, [https://www.e-teaching.org/community/projekt\\_db/projekt\\_CASEPORT](https://www.e-teaching.org/community/projekt_db/projekt_CASEPORT),  
abgerufen am 5.5.2017

Eusebi LH, Zagari RM, Bazzoli F. Epidemiology of Helicobacter pylori Infection. *Helicobacter*. **19** (Suppl.1), 1-5 (2014). DOI: 10.1111/hel.12165

Fischer V. Integrating Patients into Medical Education. *German Medical Science*. (2012). 2012;29(1):Doc13

Fischer M, Hege I, Hörnlein A, Puppe F, Tönshoff B, Huwendiek S. Virtuelle Patienten in der Medizinischen Ausbildung: Vergleich verschiedener Strategien zur Curricularen Integration. *Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen*. **102**, 648-653 (2008). DOI: 10.1016/j.zefq.2008.11.021

Funke K, Bonrath E, Mardin WA, Becker JC, Haier J, Senninger N, Vowinkel T, Hoelzen JP, Mees ST. Blended learning in surgery using the Inmedea Simulator. *Langenbecks Arch. Surg*. **398**, 335-40 (2013). PMID: 22878596

Hege I (2013) Metadaten und Qualitätskriterien in Virtuellen Patienten Sammlungen. *GMS*. (2013). DocP01\_08

Heer I, Middendorf K, Müller-Egloff S, Dugas M, Strauss A. Ultrasound training: The virtual patient. *Ultrasound in Obstetrics and Gynecology*. **24**, 440-444 (2004). PMID: 15343601

Hess F, Heid J, Huber S, Hunwendiek S, Haag M. Standardkonforme systemübergreifende Nutzung virtueller Patienten durch Umsetzung des MedBiquitous Virtual Patient Standards am Beispiel von CAMPUS. *GMS Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie*, **5** (2009). ISSN: 1860-9171

Hess F, Huber S, Heid J, Haag M. Nutzung virtueller Patienten verschiedener Systeme im CAMPUS Card-Player. *14. Workshop der gmds-AG CBT*, Witten/Herdecke (2010)

Hooi J, Lai WY, Ng WK, Suen M, Underwood FE, Tanyingoh D, Malfertheiner P, Graham DY, Wong V, Wu J, Chan F, Sung J, Kaplan G, Ng S. Global prevalence of Helicobacter pylori Infection: Systematic Review and Meta-Analysis. *Gastroenterology*. **153**, 420-429 (2017). DOI: 10.1053/j.gastro.2017.04.022

Hörnlein A, Mandel A, Ifland M, Lüneberg E, Deckert J, Puppe F. Acceptance of medical training cases as supplement to lectures. *GMS Z Medizinische Ausbildung*. **28**, 1-13 (2011)

Horstmann M, Renninger M, Hennenlotter J, Horstmann CC, Stenzl A. Blended E-learning in a Web-based Virtual Hospital: A Useful Tool for Undergraduate Education in Urology. *Education for Health*. **22**, 269 (2009). PMID: 20029750

Huang G, Reynolds R, Candler C. Virtual Patient Simulation at U.S. and Canadian Medical Schools. *Academic Medicine*. **82**, 446-451 (2007). PMID: 17457063

Hubal RC, Kizakevich PN, Guinn CI, Merino KD, West SL. The Virtual Standardized Patient. Simulated patient-practitioner dialog for patient interview training. *Studies in Health Technology and Informatics*. **70**, 133-138 (2000) PMID: 10977526

- Huwendiek S, Hanebeck B, Bosse HM, Haag M, Hoffmann GF, Tönshoff B. Learning and assessment with virtual patients at the University Children's Hospital Heidelberg. *GMS Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie*. (2009). 2009;5(1):Doc10
- Huwendiek S, Köpf S, Höcker B, Heid J, Bauch JM, Bosse HM, Haag M, Leven FJ, Hoffmann GF, Tönshoff B: Fünf Jahre Erfahrung mit dem curricularen Einsatz des fall- und webbasierten Lernsystems "CAMPUS-Pädiatrie" an der medizinischen Fakultät Heidelberg. *GMS Z Med Ausbild*. 2006;23(1): Doc 10, 2006.
- Huwendiek S, Muntau A, Maier E, Tönshoff B, Sostmann K. E-Learning in der medizinischen Ausbildung. Leitfaden zum erfolgreichen Einsatz in der Pädiatrie. *Monatsschrift für Kinderheilkunde*. **156**, 458-463 (2008). DOI: 10.1007/s00112-008-1737-4
- Huwendiek S, Reichert F, Bosse HM, Brasch C, Haag M, Hoffmann GF. Comparison of classical problem-based learning and blended learning with virtual patients. *GMS Z Medizinische Ausbildung* (2008), 2008;25(1): Doc24
- Huwendiek S, Reichert F, Bosse HM, de Leng B, van der Vleuten C, Haag M, Hoffmann GF, Tönshoff B. Design principles for virtual patients: a focus group study among students. *Medical education*. **43**, 580-588 (2009). PMID: 19493183
- Huwendiek S, Zumbach J, Koepf S, Hoecker B, Heid J, Bauch M, Bosse HM, Haag M, Leven FJ, Hoffmann GF, Toenshoff B. Evaluation of a Blended Learning Scenario with Virtual Patients. *Kongress der Association for Medical Education in Europe (AMEE)*, **Abstract 8C 4**, Abstractband S. 141 (2006)
- INSTRUCT AG: „CASUS: E-Learning & E-Teaching“, unter <http://www.instruct.eu/de>, abgerufen am 06.08.2016
- Irby, DM. Teaching and learning in ambulatory care settings: a thematic review of literature. *Academic Medicine*, **70**, 898-933 (1995). DOI: 10.1097/00001888-199510000-00014
- Jank W, Hilbert M: Didaktische Modelle, 11. Auflage, Cornelsen, Berlin, 2014, S. 176-181
- Kempkens D, Hege I, de Leng B, Fors U, Hanebeck B, Huwendiek S, Kononowicz A, Muntean V, Poulton T, Fischer M. Adaptation virtueller Patienten an neue Nutzungsszenarien. *14. Workshop der gmds-Arbeitsgruppe "Computerunterstützte Lehr- und Lernsysteme in der Medizin"*. Witten (2010). DOI: 10.3205/10cvt37
- Khadra MH, Guinea AI. Interactive urology: an evaluation. *Australian and New Zealand Journal of Surgery*. **66**, 478-480 (1996). PMID: 8678879
- Kilman D, Forslund D. An international collaboratory based on virtual patient records. *Communications of the ACM*. **40**, 110-117 (1997). DOI: 10.1145/257874.257898
- Kleinert R, Wahba R, Chang D-H, Plum P, Hölscher AH, Stippel DL. 3D immersive patient simulators and their impact on learning success: a thematic review. *J. Med. Internet Res*. **17**, e91 (2015). PMID: 25858862

- Knaup-Gregori P, Heid J, Kohl C, Zimmermann M, Pritsch M. Einsatz des Fragetyps „Long Menu“ für elektronische Prüfungen im Studiengang Medizinische Informatik. *GMS Publishing House*. (2007). Doc07gmds201
- Konstantinidis S, Kaldoudi E, Bamidis P. Enabling Content Sharing in Contemporary Medical Education: A Review of Technical Standards. *The Journal on Information Technology in Healthcare*. 7, 363-375 (2009).
- Kusurkar RA, Ten Cate TJ, van Asperen M, Croiset G. Motivation as an independent and a dependent variable in medical education: a review of the literature. *Medical Teacher*. **33**, e242-62 (2011). PMID: 21517676
- Lehmann R, Bosse HM, Nikendei C, Tönshoff B, Huwendiek S. The use of virtual patients to prepare for skills lab training: result of a pilot project. *Bio-Algorithms and Med-Systems*. **6**, 53 (2009). Doc09rmeF7
- Leimeister J, Krcmar H. Evaluation of a systematic design for a virtual patient community. *Journal of Computer-Mediated Communication*. **10**, 31 (2005). DOI: 10.1111/j.1083-6101.2005.tb00269.x
- Malfertheiner P, Venerito M, Selgrad M. Helicobacter pylori infection. *Curr. Opin. Gastroenterol*. **29**, 669-675 (2013). PMID: 24100726
- Mayer R, Moreno R. Nine ways to reduce the cognitive load on multimedia learning. *J. Educ. Psychol*. **38**, 43-52 (2003). DOI: 10.1207/S15326985EP3801\_6
- MedBiquitous, "Advancing the Health Professions through Technology Standards", <http://medbiq.org>, abgerufen am 9.10.2015
- Medizinische Fakultät Heidelberg, <http://www.medizinische-fakultaet-hd.uni-heidelberg.de/Startseite.109894.0.html>, abgerufen am 01.11.2013
- Mees ST, Hölzen JP, Senninger N, Haier J. Virtuelle Ausbildung in der Chirurgie: Patientenversorgung mit Hilfe eines E-Learning-Simulators. *GMS*. (2008). Doc08gma26
- von Müller L, Löhfelms B, Daneshvar-Talebi J, Hoffmann P, Millenaar D, Wick O, Walter P, Haag M, Igel C, Herrmann M. Student's specifications of e-learning systems for case-based teaching. *GMS Medizinische Informatik, Biometrie und Epidemiologie*. (2013). DOI: 10.3205/mibe000146
- Muntean V, Calinici T, Tigan S, Fors U. Language, culture and international exchange of virtual patients. *BMC Medical Education*. **13**, 21 (2013). PMID: 23394453
- Nagy P, Johansson S, Molloy-Bland M. Systematic review of time trends in the prevalence of Helicobacter pylori infection in China and the USA. *Gut Pathog*. 8:8 (2016) DOI: 10.1186/s13099-016-0091-7
- Niederlag W, Lemke HU, Lehrach H, Peitgen HO. Der virtuelle Patient. 2. Aufl., Walter de Gruyter GmbH Berlin/Boston, 2014, S. 208-213.
- OpenLabyrinth, <http://openlabyrinth.ca/about/>, abgerufen am 20.05.2017

- Orr KK. Integrating Virtual Patients into a Self-Care Course. *American Journal of Pharmaceutical Education*. **71**, 30 (2007). PMID: 17533439
- Pantziaras I, Courteille O, Mollica R, Fors U, Ekblad S. A pilot study of user acceptance and educational potentials of virtual patients in transcultural psychiatry. *International Journal of Medical Education*. **3**, 132-140 (2012). DOI: 10.5116/ijme.5004.7c78
- Patel V, Aggarwal R, Taylor D, Darzi A. Implementation of virtual online patient simulation. *Studies in Health Technology and Informatics*. **163**, 440-446 (2011). PMID: 21335836
- Perksy S, Eccleston C. Medical student bias and care recommendations for an obese versus non-obese virtual patient. *International journal of obesity*. **35**, 728-735 (2011). PMID: 20820169
- Poulton T, Balasubramaniam C. Virtual patients: A year of change. *Medical Teacher*. **33**, 933-937 (2011). DOI: 10.3109/0142159x.2011.613501
- Riemer M, Abendroth M. Virtuelle Patienten: Wie werden sie aus Sicht von Medizinstudierenden am besten eingesetzt? *German medical science*. (2013). DOI: 10.3205/mibe000x1
- Rogers DA, Regehr G, Yeh KA, Howdieshell TR. Computer-assisted learning versus a lecture and feedback seminar for teaching a basic surgical technical skill. *American Journal of Surgery*. **175**, 508-510 (1998). PMID: 9645783
- Sandars J, Homer M, Pell G, Croker T. Web 2.0 and social software: the medical student way of e-learning. *Medical Teacher*. **30**, 308-12 (2008). PMID: 18608950
- Schäfer A, Claßen J. Prometheus. Ein interbasiertes Lernmanagementsystem für die medizinische Aus- und Weiterbildung. *GMS*. **23**, 1-2 (2006).
- Schouten BC, Meeuwesen L. Cultural differences in medical communication: a review of the literature. *Patient Educ. Couns*. **64**, 21-34 (2006). PMID: 16427760
- Seeleman C, Suurmond J, Stronks K. Cultural competence: a conceptual framework for teaching and learning. *Med. Educ*. **43**, 229-37 (2009). PMID: 19250349
- Smolle J. Virtual medical campus: the increasing importance of E-learning in medical education. *GMS Z Med Ausbild*. **27**, (2010). DOI: 10.3205/zma000666
- Speedie SM, Niewoehner C. The Minnesota Virtual Clinic: Using a Simulated EMR to Teach Medical Students Basic Science and Clinical Concepts. *AMIA Annual Symposium Proceedings*. (2003). PMID: 14728516
- Stevens A, Hernandez J, Johnson K, Dickerson R, Raij A, Harrison C, DiPietro M, Allen B, Ferdig R, Foti S, Jackson J, Shin M, Cendan J, Watson R, Duerson M, Lok B, Cohen M, Lind D. The use of virtual patients to teach medical students history taking and communication skills. *Association of Surgical Education*. **191**, 806-11 (2005). PMID:16720154

Taylor D, Patel V, Cohen D, Aggarwal R, Kerr K, Sevdalis N, Batrick N, Darzi A. Single and multi-user virtual patient design in the virtual world. *Studies in Health Technology and Informatics*. **163**, 650-652 (2011). PMID: 21335873

Tolks D, Quattrochi JJ, Hofmann M, Fischer MR. International collaborative learning with the case-based online learning-platform ICON. *GMS*. **6** (2010). ISSN 1860-9171

Triola M, Champion N, McGee JB, Albright S, Greene P, Smothers V, Ellaway R. An XML Standard for Virtual Patients: Exchanging Case-Based Simulations in Medical Education. *AMIA Annual Symposium Proceedings*. 741-745 (2007). PMCID: PMC2655833

Triola M, Feldman H, Kalet AL, Zabar S, Kachur EK, Gillespie C, Anderson M, Griesser C, Lipkin M. A Randomized Trial of Teaching Clinical Skills Using Virtual and Live Standardized Patients. *Journal of general internal medicine*. **21**, 424-9 (2006). PMID: 16704382

VpSim, <http://vpsim.pitt.edu/shell/Login.aspx>, abgerufen am 20.05.2017

Waldmann UM, Gulich MS, Zeitler HP. Blended Learning im Seminar Allgemeinmedizin - Umsetzung und Akzeptanz des Einsatzes virtueller Patienten. *ZFA - Zeitschrift für Allgemeinmedizin*. **82**, 543-548 (2006a). DOI: 10.1055/s-2006-942312

Waldmann UM, Ritschi P, Gulich M, Traue HC, Zeitler HP. Online-Prüfungstool: "Der Weg ist das Ziel": Bewertung des ärztlichen Handelns anhand virtueller Patienten. *GMS*. (2006b). 2006;23(1):Doc01

Waldmann UM, Vollmar HC, Stracke S, Fassnacht U, Gensichen J, Sönnichsen A, Öchsner. Überblick über Patientensimulationsprogramme - Hintergründe, Möglichkeiten und Einsatz in der Lehre. *ZFA - Zeitschrift für Allgemeinmedizin*. **82**, 536-542 (2006c). DOI: 10.1055/s-2006-942313

Web-SP, <http://websp.lime.ki.se/>, abgerufen am 20.05.2017

Wilson A, Goodall J, Ambrosini G, Carruthers D, Chan H, Ong S, Gordon C, Young S. Development of an interactive learning tool for teaching rheumatology - A simulated clinical case studies program. *Rheumatology (Oxford, England)*. **45**, 1158-61 (2006). PMID: 16531436

Zary N, Johnson G, Boberg J, Fors U. Development, implementation and pilot evaluation of a Web-based Virtual Patient Case Simulation environment - Web-SP. *BMC Medical Education*. **6**, 10 (2006). PMID: 16504041

## Thesen

1. Studierende der Medizin zeigen großes Interesse an den englischsprachigen virtuellen Patientenfällen und sind bei der Bearbeitung dieser motiviert.
2. Studierende der Medizin charakterisieren die präsentierten virtuellen Patientenfälle als inhaltlich und fachlich interessant, ansprechend gestaltet und von angemessenem inhaltlichen Umfang.
3. Zusätzliches Material in Form von Vokabelhilfen oder weiterführenden Informationen ist bei der Bearbeitung der virtuellen Patientenfälle für die Studierenden der Medizin hilfreich.
4. Bei der Bearbeitung von virtuellen Patientenfällen in englischer Sprache lässt sich das Sprachverständnis von Studierenden der Medizin durch die Verwendung von zusätzlichem Material mit Übersetzungshilfen nur gering beeinflussen.
5. Die Studierenden der Medizin konnten durch die Verwendung des zusätzlichen Materials, welches weiterführende Informationen und Vokabelhilfen enthielt, hinsichtlich des Erkennens kultureller Unterschiede in den virtuellen Patientenfällen sensibilisiert werden.
6. Das zusätzliche Material, welches den Studierenden der Medizin zur Bearbeitung der virtuellen Patientenfälle in englischer Sprache zur Verfügung gestellt wird, sollte kurz und prägnant formuliert sein, um eine vom Lernziel ablenkende Informationsflut zu vermeiden.
7. Studierende der Medizin haben vertraute, meist web-basierte Quellen, die sie bevorzugt zur Bearbeitung weniger vertrauter medizinischer Sachverhalte nutzen.
8. Sprachliche und fachliche Fähigkeiten der Studierenden der Medizin sollten bei der Auswahl der zu bearbeitenden Patientenfälle allgemein berücksichtigt werden.

## Anlagen

### **Nr. 1: Anschreiben zum Projektbeginn**

Sehr geehrte Kolleginnen und Kollegen,

ich möchte Sie zur Teilnahme an einem Projekt zur Lehrforschung einladen. Bei diesem Projekt erhalten Sie kostenlos Zugriff auf zwei „virtuelle Patienten“ (web-basierte medizinische Fälle) aus dem Bereich Innere Medizin / Gastroenterologie. Die Fälle können Sie in englischer Sprache auf der Plattform eines großen internationalen Anbieters für diese Lern- bzw. Lehrmethode betrachten und bearbeiten, der Zeitaufwand beträgt (je nach eigener Motivation) etwa 90 bis 150 Minuten. Anschließend werden Sie gebeten, Ihre Erfahrungen mit den Fällen anonym mitzuteilen (Evaluation im Evasys).

Gegenstand der Untersuchung ist, inwieweit Studierende an unserer Fakultät von der Nutzung englischsprachiger virtueller Patienten profitieren können – von Interesse ist dabei einerseits die (mutmaßliche) Problematik der Sprachbarriere, andererseits die kulturell möglicherweise unterschiedlichen medizinischen Herangehensweisen (die Fälle stammen aus den USA). Die Hälfte der 30 möglichen Teilnehmer wird die Fälle mit Hilfe üblicher Mittel (Wörterbuch, Lehrbuch, je nach Interesse) bearbeiten, die andere Hälfte erhält eine kurze deutschsprachige Hilfe (pdf-Datei) zur Bearbeitung.

Ihre Vorteile:

- kostenlose Nutzung der beiden Fallbeispiele eines international anerkannten Anbieters
- Aufwandsentschädigung von 15 € (bei Vorlage der Zertifikate für die Fälle und die Evaluation)
- Ihr Abschneiden (Prozentrang) bei den Fällen ist nicht von Bedeutung, da das Projekt ausserhalb des Curriculums stattfindet.
- Sie tragen perspektivisch zur Verbesserung des Lehrangebots an unserer Fakultät bei
- Sie erwerben „spielerisch“ Wissen im Fachbereich Innere Medizin

Ihr Aufwand:

- 120 – 150 Minuten Zeitaufwand
- eine E-Mail an [jens.walldorf@medizin.uni-halle.de](mailto:jens.walldorf@medizin.uni-halle.de), in der Sie Ihr Interesse bekunden.

Ich würde mich sehr freuen, wenn Sie durch Ihre Teilnahme an dem Projekt zu dessen Gelingen beitragen könnten.

## Nr. 2: Zusätzliches Material zum Patientenfall Mr. Ramirez

### Card 1

*Internal Medicine Rotation* entspricht etwa dem Tertiärs Innerer Medizin im Praktischen Jahr.

anorexia = Inappetenz

### Card 2



Der Kontakt mit Patienten ohne ausreichende Deutschkenntnisse ist auch bei uns nicht ungewöhnlich. Oft findet sich im Personal der eigenen Abteilung oder „nebenan“ jemand, der als Dolmetscher einspringen kann – wie auch hier.

ED = emergency department (Notaufnahme)

### Card 3

osteoarthritis                      Arthrose



81 mg Aspirin täglich sind in Deutschland eine zur Thrombozytenaggregationshemmung (Erhaltungsdosis) ungebräuchliche Dosierung, typischerweise werden in Deutschland 100 mg ASS tgl. verordnet. Allgemein wird zur Sekundärprävention kardiovaskulärer Ereignisse die Einnahme von 75 – 100 mg ASS tgl. empfohlen, bei Vorhofflimmern bis 325 mg tgl.

Acetaminophen                      Paracetamol

prn.                                      pro re nata (bei Bedarf)

### Card 4

VS                                      Vital Signs

HR                                      Heart Rate, d.h. die eigentliche Herzfrequenz.



Genau genommen ist diese vom Puls zu unterscheiden (der Puls wird peripher gemessen, zum Beispiel: Radialispuls).

BP                                      Blood Pressure

122 lbs                                55.3 kg

HEENT Head, Eyes, Ears, Nose, and Throat

NC/AT normocephalic/atramatic

EOMI                                Extraocular Movements Intact

PERRLA Pupils Equal, Round, Reactive to Light and Accommodation

JVD                                    Jugular Venous Distention

Kernig's sign                      Kernig-Zeichen

Zeichen für Meningismus: es ist positiv, wenn bei 90° Hüftbeugung (z. B. Sitzen am Bettrand oder angewinkeltem Bein im Liegen) der Unterschenkel im Knie wegen beim Strecken auftretenden Schmerzen nicht vollständig gestreckt werden kann.

egophony	= „e to a transition“: der Pat. wird bei der Untersuchung der Lunge angewiesen „e“ zu sagen, bei der Auskultation ist ein „a“ zu hören., beispielsweise bei einer Pneumonie (ähnlich der Bronchophonie). In Deutschland selten praktizierte Untersuchungstechnik.
SEM	Systolic Ejection Murmur (systolisches Herzgeräusch)
ICS	Inter-Costal Space
PMI	Point of Maximum Impulse (Befund bei der Palpation, bezeichnet die Stelle, an der der Herzspitzenstoß am deutlichsten zu tasten ist. Normalerweise 5. ICR in den Medioclavicularlinie).
CVA	Costovertebral Angle Tenderness (Nierenklopfeschmerz)
DP	Dorsalis Pedis
DTR	Deep Tendon Reflexes

#### Card 6



Bitte beachten, dass hier mehrere Antwortmöglichkeiten als richtig markiert werden können.

#### Card 8

RR	Respiratory Rate (Atemfrequenz)
WBC	White Blood Count (Leukozytenzahl)
UO	Urine Output
Creatinine	0.5mg/dL = 44.2 mmol/l
SD	Standard Deviation (Standardabweichung)
MAP	Mean Arterial Pressure (mittlerer arterieller Druck)

#### Card 9

CBC Complete Blood Count („Blutbild“ incl. Erythrozyten- und Thrombozytenzahl)

*Chemistry Panel* umfasst folgende Laborparameter: Natrium (Natrium), Potassium (Kalium), Chloride, Carbon Dioxide (CO<sub>2</sub>), Albumin, Alkaline Phosphatase (AP), Bilirubin Direct, Bilirubin Total, Aspartate Transaminase (ASAT), Alanine Transaminase (ALAT), Blood Urea

Nitrogen (BUN = Harnstoff), Total Protein, Calcium (Ca), Creatinine, Phosphorus (Phosphat), Glucose.

UA	Urine Analysis (Urinstatus und Urinsediment, umfasst hier auch eine Gram-Färbung – letzteres in Deutschland nicht üblich).
CXR	Chest X-Ray (Röntgen Thorax)
FOBT	Faecal Occult Blood Test ("Hämocult")
PCP	Primary Care Physician (Hausarzt)

#### Card 10

Plt	Platelets (Thrombozyten)
ECG	Electrocardiogram (EKG)
BUN	Blood Urea Nitrogen (Harnstoff)
Cre	Creatinine

#### Card 12

RBC	Red Blood Count (Erythrozytenzahl)
WBC	White Blood Count (Leukozytenzahl)

#### Card 14

cc	cubic centimetre (cm <sup>3</sup> = ml)
UTI	Urinary Tract Infection

#### Card 15



Deutsche Leitlinie Sepsis:

[http://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/079-001l\\_S2k\\_Sepsis\\_Leitlinientext\\_01.pdf](http://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/079-001l_S2k_Sepsis_Leitlinientext_01.pdf)

#### Card 16

Ticarcillin	Breitspektrum-Penicillin (in Deutschland üblicherweise nicht eingesetzt, in <i>Roter Liste</i> nicht geführt)
Foley catheter	Harnblasenkatheter (benannt nach Frederic Foley)
AA&Ox4	Awake, Alert, and Oriented to Person, Place, Time, and Events

#### Card 17



In Deutschland entspricht der link zu *advance care planning* im Text etwa diesem link zum Bundesministerium für Justiz: [http://www.bmj.de/DE/Buerger/gesellschaft/Patientenverfuegung/patientenverfuegung\\_node.html](http://www.bmj.de/DE/Buerger/gesellschaft/Patientenverfuegung/patientenverfuegung_node.html)

 Bei uns wäre es in dieser Situation sicherlich nicht die Aufgabe eines PJ-Studenten, ein Gespräch über eine Patientenverfügung mit Angehörigen oder dem Patienten zu besprechen. Dies sollte ein erfahrenerer Arzt übernehmen, nach Möglichkeit freilich unter Begleitung des PJ-Studenten.

Card 18

 Bei Hämatochezie ist, wenn eine Perforation ausgeschlossen werden konnte (Röntgen Abdomen), eine Koloskopie gerechtfertigt, bzw. - wenn eine Reinigung des ganzen Kolon durch orthograde Darmlavage nicht rasch und sicher genug möglich ist - eine Sigmoido-/Rektoskopie nach vorbereitendem Klysma/Einlauf. Sicherlich auch aus Kostengründen (jede endoskopische Diagnostik ist in den USA wesentlich teurer als in Deutschland!) wird die Endoskopie in den USA wesentlich seltener eingesetzt und eine radiologische Diagnostik favorisiert (Problem: Strahlenbelastung!).

Card 19

 Leider ist nicht ersichtlich, in welcher Technik die Abdomen-Übersicht angefertigt wurde. Die Aufnahme sieht aus wie eine Liegendaufnahme (a.p.). Eine Aufnahme im Stehen wird bei dem Patienten nicht möglich gewesen sein. Zum Ausschluss einer Perforation wäre aber eine Aufnahme in Linksseitenlage erforderlich (Luftsichel zwischen Leber und Bauchwand), ebenso zur Darstellung von Spiegeln bei einem Ileus.

Hämoglobin 10 g/dL = 6.21 mmol/l

8 g/dL = 4.96 mmol/l

 Zur Indikationsstellung zur Gabe von Erythrozytenkonzentraten vgl. Leitlinie der Bundesärztekammer:

Zur Indikationsstellung einer Erythrozytentransfusion wird die individuelle Berücksichtigung der Kriterien Hb-Konzentration, Kompensationsfähigkeit und Risikofaktoren des Patienten empfohlen:			
Hb-Bereich	Kompensationsfähigkeit/Risikofaktoren	Transfusion	Bewertung
≤ 6 g/dl (≤ 3,7 mmol/l)	-	ja*	1 C+
> 6–8 g/dl (3,7–5,0 mmol/l)	Kompensation adäquat, keine Risikofaktoren	nein	1 C+
	Kompensation eingeschränkt,	JA	1 C+

	Risikofaktoren vorhanden (z.B. KHK, Herzinsuffizienz, cerebrovaskuläre Insuffizienz)		
	Hinweise auf anämische Hypoxie ( <i>Physiologische Transfusionstrigger:</i> z.B. Tachykardie, Hypotension, EKG-Ischämie, Laktazidose)	ja	1 C+
8–10 g/dl (5,0–6,2 mmol/l)	Hinweise auf anämische Hypoxie ( <i>Physiologische Transfusionstrigger:</i> z.B. Tachykardie, Hypotension, EKG-Ischämie, Laktazidose )	ja	2 C
> 10 g/dl (≥ 6,2 mmol/l)	-	nein**	1 A
<p>Merke!</p> <p>Die Hämoglobinkonzentration allein ist kein adäquates Maß des O<sub>2</sub>-Angebots.</p> <p>Bei Hypovolämie gibt der Hämatokrit den Erythrozytenmangel nicht korrekt wieder.</p> <p>Individuelle Faktoren können eine von den Empfehlungen abweichende Indikationsstellung erforderlich machen.</p>			

aus

[http://www.bundesaerztekammer.de/downloads/Querschnittsleitlinie\\_Gesamtdokument-deutsch\\_07032011.pdf](http://www.bundesaerztekammer.de/downloads/Querschnittsleitlinie_Gesamtdokument-deutsch_07032011.pdf)

#### Card 20

NPO nil per os (nüchtern lassen)

Hb 8.1 g/dL = 5.0 mmol/l

Court appointed guardian vom Gericht bestellter Betreuer

Durable Power Of Attorney "dauerhafte Bevollmächtigung"  
(Vorsorgevollmacht)



Nach deutschem Recht hat die Familie kein Mitbestimmungsrecht auf die durchzuführenden medizinischen Maßnahmen, es sei denn, ein Angehöriger ist in einer *Vorsorgevollmacht* vom Patienten im Voraus hierzu berufen worden. Bei der

Einbeziehung der Angehörigen in die Entscheidungsfindung geht es um die Ermittlung des mutmaßlichen Willens des nicht entscheidungsfähigen Patienten.

Im Gegensatz dazu wird in einer *Patientenverfügung* im Voraus festgelegt, wie der Verfügende nach seinem Willen als Patient ärztlich behandelt werden möchte, wenn er nicht mehr in der Lage ist, selber darüber zu entscheiden.

Card 21

STAT                    statim (sofort)

### **Nr. 3: Zusätzliches Material zum Patientenfall Mr. Rodriguez**

#### Card 1

preceptor                      Lehrer

#### Card 2

ER                                  emergency room  
GI                                  gastrointestinal  
GU                                  genitourinary  
CVS                                cardiovascular system

#### Card 3

Yerba Buena                      allgemeine Bezeichnung für Heilkräuter

#### Card 8

GI                                  gastrointestinal, hier: Gastroenterologe  
Acetaminophen                      Paracetamol

#### Card 11

98.5 Fahrenheit = 36.9° Celsius  
pallor                              Blässe  
rales or rhonchi Rasselgeräusche

#### Card 12



In den USA kostet eine Ösophagogastroduodenoskopie im Mittel 1600 €, in Deutschland etwa 50 €. Das beeinflusst natürlich auch die Entscheidungsfindung zur „rationellen“ Diagnostik.

In Deutschland wäre es durchaus denkbar, den 39-jährigen Patienten zur endoskopischen Diagnostik beim Gastroenterologen vorzustellen – wenngleich in der Regel ein Behandlungsversuch wie im Fall vorgeschlagen erfolgen wird. Ältere Patienten (über 45 Jahre) oder Patienten mit höherem Risiko (Alkohol-, Nikotin- und Familienanamnese) sollten in jedem Fall endoskopisch untersucht werden, da die Wahrscheinlichkeit einer bösartigen, zugrunde liegenden Erkrankung (Ösophaguskarzinom) mit dem Alter steigt.

#### Card 14



Vgl. Kommentar zu Card 12. Dementsprechend wäre in der im Fallbeispiel beschriebenen Situation eine Überweisung zum Gastroenterologen durchaus angemessen.

#### Card 15

complete blood count with platelets: Blutbild (im deutschsprachigen Bereich schliesst das sog. „kleine Blutbild“ die Plättchenzahl (Thrombozytenzahl) stets ein. Das „große Blutbild“ oder

„Diff-BB“, Differentialblutbild, umfasst eine Differenzierung der Leukozyten (neutrophile, eosinophile, basophile Granulozyten, Lymphozyten und Monozyten).

FOBT

Faecal occult blood test, fäkaler ookulter Bluttest

(z.Bsp. Hämoocult) – Stuhlgujaktest, detektiert Häm im Stuhl



Modernere Test detektieren immunologisch Globin und weisen eine höhere Sensitivität und Spezifität auf (zum Beispiel Fecal Immunochemical Testing (FIT), and immunochemical fecal occult blood test (iFOBT)), sind allerdings kostenintensiver.

#### Card 16



Die Prävalenz der H.p.-Infektion variiert mit der geographischen Verteilung, der ethnischen Zugehörigkeit und dem sozioökonomischen Status. Sie zeigt eine altersabhängige Zunahme. Eine Verbesserung des Lebensstandards führt zu einem Rückgang der Prävalenz der H.p.-Infektionen. Die Infektion wird von Mensch zu Mensch übertragen, meist von Eltern auf ihre Kinder.

In Deutschland beträgt die Prävalenz bei Kindern 5%, bei Erwachsenen 24%, deutlich höher ist sie bei Immigranten (Kinder 36-44%, Erwachsene 52-86%).

Für eine zuverlässige Diagnostik sollten zwei Tests auf H.p. positiv sein (ausser bei einem Ulcus duodeni, das in >90% mit H.p. assoziiert ist - hier reicht aufgrund der hohen Vortestwahrscheinlichkeit für das Vorliegen einer H.p.-Infektion eine Testung aus). Die doppelte Testung ist aufgrund der niedrigen und fallenden Prävalenz von H.p.-Infektionen in Industrieländern notwendig (bei sinkender Prävalenz sinkt auch der positiv prädiktive Wert).

Bei Patienten mit nicht endoskopisch untersuchten, anhaltenden dyspeptischen Beschwerden wird gemäß deutschen Leitlinien die alleinige H.p.-Testung mit anschliessender Eradikationsbehandlung („test & treat“) nicht empfohlen. Diese Strategie ist nur sinnvoll in Ländern mit höherer H.p.-Prävalenz (wie im Fallbeispiel), insbesondere, wenn die Kosten für eine Endoskopie hoch sind, und die endoskopische Diagnostik nicht breit verfügbar ist. In den USA kostet eine Ösophagogastroduodenoskopie im Mittel 1600 €, in Deutschland etwa 50 €.

#### Card 17



Problematisch bei der antibiotischen Therapie von H.p. ist insbesondere die Clarithromycin-Resistenz (die Resistenz gegen Amoxicillin ist vergleichsweise sehr gering und nicht entscheidend in der Therapieauswahl). Weltweit ist die Clarithromycin-Resistenz von 9% im Jahr 1998 auf über 17% im Jahr 2008 gestiegen, in Industrieländern kann die Häufigkeit dieser Resistenz > 20% betragen. Insofern hängt die Therapieauswahl von der lokalen

Resistenzlage ab. In Deutschland liegt die Clarithromycin-Resistenz < 20%, so dass in erster Linie die erwähnte Therapie mit Protonenpumpenhemmern, Clarithromycin und Amoxicillin empfohlen werden kann. Die Vierfachtherapie ist unüblich.

#### Card 21



Da es sich um eine Famulatur im Bereich family medicine (hausärztliche Versorgung) handelt, kann auf eine „Anbindung“ des Patienten an Ihre Praxis eine sinnvolle Empfehlung sein. In einer gastroenterologischen Sprechstunde wäre eine Wiedervorstellung nur bei Beschwerden erforderlich, eine weitere ärztliche Betreuung durch einen Allgemeinmediziner (bzw. „Hausarzt“) sollte unter Versorgungsaspekten dennoch empfohlen werden.

#### Card 22

Nationale Leitlinien Ulcus ventriculi, Helicobacter pylori und gastroösophageale Refluxerkrankung (GERD)

Nr. 4: Evaluationsbogen

# MUSTER

EvaSys	Evaluation "Englische virtuelle Patienten - Lernen am Kontrast"	Electric Paper
Medizinische Fakultät Klinik für Innere Medizin I		
Englische virtuelle Patienten - Lernen am		

Markieren Sie so:     Bitte verwenden Sie einen Kugelschreiber oder nicht zu starken Filzstift. Dieser Fragebogen wird maschinell erfasst.  
 Korrektur:     Bitte beachten Sie im Interesse einer optimalen Datenerfassung die links gegebenen Hinweise beim Ausfüllen.

## 1. Persönliche Daten

- 1.1 Geschlecht  männlich  weiblich
- 1.2 Alter
- |                                   |                             |                                  |
|-----------------------------------|-----------------------------|----------------------------------|
| <input type="checkbox"/> unter 20 | <input type="checkbox"/> 20 | <input type="checkbox"/> 21      |
| <input type="checkbox"/> 22       | <input type="checkbox"/> 23 | <input type="checkbox"/> 24      |
| <input type="checkbox"/> 25       | <input type="checkbox"/> 26 | <input type="checkbox"/> 27      |
| <input type="checkbox"/> 28       | <input type="checkbox"/> 29 | <input type="checkbox"/> 30      |
| <input type="checkbox"/> 31       | <input type="checkbox"/> 32 | <input type="checkbox"/> 33      |
| <input type="checkbox"/> 34       | <input type="checkbox"/> 35 | <input type="checkbox"/> über 35 |
- 1.3 Semester Medizin  5  6  7  
 8  9  10  
 11  12
- 1.4 Muttersprache  deutsch  englisch  französisch  
 russisch  polnisch  andere
- 1.5 Sprachkenntnisse Englisch  Muttersprache  Schulenglisch > 7 Jahre  Schulenglisch 5 - 7 Jahre  
 Schulenglisch 3 - 5 Jahre  Schulenglisch < 3 Jahre  Sprachkurs an der Universität
- 1.6 Spracherfahrung im angelsächsischen Ausland  keine  Famulatur  Auslandssemester  
 Schuljahr  Sprachreise  andere Erfahrung
- 1.7 Dauer des Auslandsaufenthaltes  >24 Monate  12-24 Monate  6-12 Monate  
 <6 Monate  nicht zutreffend
- 1.8 Welche Art von Kontakt mit der englischen Sprache haben Sie in den letzten 6 Monaten gehabt ?
- |  |   |   |
|--|---|---|
| <input type="checkbox"/> keinen                    | <input type="checkbox"/> Spielfilm            | <input type="checkbox"/> Belletristik           |
| <input type="checkbox"/> Sachbuch                  | <input type="checkbox"/> Zeitung, Zeitschrift | <input type="checkbox"/> medizinisches Fachbuch |
| <input type="checkbox"/> wissenschaftliche Artikel | <input type="checkbox"/> Computerspiele       | <input type="checkbox"/> andere                 |
- 1.9 Welches Hilfsmaterial haben Sie zur Bearbeitung der Fälle verwandt?
- |  |  |  |
|--|--|--|
| <input type="checkbox"/> keine   | <input type="checkbox"/> Wörterbuch (engl.-dt.)                              | <input type="checkbox"/> Online-Wörterbuch (z.Bsp. Beolingus, Leo, Google,...) |
| <input type="checkbox"/> Medizinisches Fachwörterbuch (engl.-dt.)              | <input type="checkbox"/> Med. Lehrbuch (deutsch)                             | <input type="checkbox"/> Med. Lehrbuch (englisch)                              |
| <input type="checkbox"/> Allgemeine Online-Ressourcen (Wikipedia, Google etc.) | <input type="checkbox"/> Medizinische Online-Ressourcen (pubmed, e-journals) |  |
- 1.10 Wurde Ihnen das kommentierende Arbeitsmaterial zur Fallbearbeitung zur Verfügung gestellt?  ja  nein

# MUSTER

EvaSys

Evaluation "Englische virtuelle Patienten - Lernen am Kontrast"

Electric Paper

## 2. Offene Fragen

- 2.1 Bitte fassen Sie hier als kurzen, freien Text zusammen, welche Aspekte der Fallbeispiele besonders wichtig waren.

- 2.2 Bitte fassen Sie hier als kurzen, freien Text zusammen, welche Aspekte der Fallbeispiele Sie besonders gestört haben.

## 3. Fragen zum virtuellen Patienten

- |  | trifft<br>überhaupt<br>nicht zu | <input type="checkbox"/> | trifft voll und<br>ganz zu |
|--|---------------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|----------------------------|
| 3.1 Inhaltlich und fachlich erschienen mir die Fallbeispiele interessant.  |                                 | <input type="checkbox"/> |                            |
| 3.2 Die Präsentation der Fallbeispiele ist ansprechend gestaltet.  |                                 | <input type="checkbox"/> |                            |
| 3.3 Inhaltlich waren die Fallbeispiele meinem Kenntnisstand angemessen.  |                                 | <input type="checkbox"/> |                            |
| 3.4 Der inhaltliche Umfang der Fälle ist angemessen.   |                                 | <input type="checkbox"/> |                            |
| 3.5 Die klinische Relevanz der Fälle wird deutlich.  |                                 | <input type="checkbox"/> |                            |
| 3.6 Das Lernziel der Fälle ist mir klar geworden.  |                                 | <input type="checkbox"/> |                            |
| 3.7 Ich war mit dem Verständnis der Sprache mehr beschäftigt als mit dem Krankheitsbild.                                     |                                 | <input type="checkbox"/> |                            |
| 3.8 Ich habe so viele Vokabeln nachgeschlagen, dass es mich bei der Bearbeitung des Falles behindert hat.                    |                                 | <input type="checkbox"/> |                            |
| 3.9 Ich hatte Schwierigkeiten, die englischen Anweisungen zur Durchführung der Fallbearbeitung zu verstehen.                 |                                 | <input type="checkbox"/> |                            |
| 3.10 Für mich war es interessant, mich mit einem fremdsprachigen Fall auseinander zu setzen.                                 |                                 | <input type="checkbox"/> |                            |
| 3.11 Ich empfand die Arbeit an einem Fallbeispiel in englischer Sprache als motivierend.                                     |                                 | <input type="checkbox"/> |                            |
| 3.12 Durch die Bearbeitung des Falles hat sich mein Sprachverständnis für die englische medizinische Fachsprache verbessert. |                                 | <input type="checkbox"/> |                            |
| 3.13 Durch die Bearbeitung des Falles hat sich mein medizinisches Wissen im betreffenden Fachbereich verbessert.             |                                 | <input type="checkbox"/> |                            |
| 3.14 Wichtige inhaltliche Punkte der Fallbeispiele sind nicht ausreichend vertieft worden.                                   |                                 | <input type="checkbox"/> |                            |

# MUSTER

EvaSys

Evaluation "Englische virtuelle Patienten - Lernen am Kontrast"

Electric Paper

## 3. Fragen zum virtuellen Patienten [Fortsetzung]

- 3.15 Bei der Bearbeitung der Fallbeispiele ist mir aufgefallen, dass Diagnostik und Therapie der Patienten in den Fallbeispielen anders gestaltet wurden, als es mir bekannt ist.
- 3.16 In den Fallbeispielen wird mit den Patienten anders umgegangen, als es mir bekannt ist.
- 3.17 Die in den Fallbeispielen geschilderte Situation ist gut auf die Praxis in Deutschland übertragbar.
- 3.18 Englische Fachsprache (in Artikeln, Lehrbüchern oder virtuellen Patienten) sollte häufiger in das Studium integriert werden.
- 3.19 Ich würde gern weitere virtuelle Patientenfälle bearbeiten.
- 3.20 Ich würde gern weitere englischsprachige Patientenfälle bearbeiten.

# MUSTER

EvaSys

Evaluation "Englische virtuelle Patienten - Lernen am Kontrast"

Electric Paper

## 4. Fragen zum Lernen mit Arbeitshilfe

- |     |   |                           |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                         |
|-----|---|---------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------------|
| 4.1 | Das Arbeitsmaterial war hilfreich bei der Bearbeitung des Falles.   | trifft überhaupt nicht zu | <input type="checkbox"/> | trifft voll und ganz zu |
| 4.2 | Wichtige Vokabeln oder Fachbegriffe wurden im Arbeitsmaterial erläutert.  |                           | <input type="checkbox"/> |                         |
| 4.3 | Durch das unterstützende Arbeitsmaterial musste ich weniger Vokabeln oder Begriffe nachschlagen.  |                           | <input type="checkbox"/> |                         |
| 4.4 | Die zusätzlichen Informationen haben mich vom eigentlichen Fall abgelenkt.  |                           | <input type="checkbox"/> |                         |
| 4.5 | Mir sind inhaltliche Unterschiede zwischen dem Fallbeispiel und der Praxis in Deutschland durch die zusätzlichen Informationen klarer geworden. |                           | <input type="checkbox"/> |                         |
| 4.6 | Durch das zusätzliche Arbeitsmaterial wurde mein Verständnis für die Problemstellung vertieft.  |                           | <input type="checkbox"/> |                         |
| 4.7 | Die inhaltlichen Hinweise im Arbeitsmaterial waren für das Verständnis des Fallbeispiels hilfreich.   |                           | <input type="checkbox"/> |                         |

## 5. Abschliessender Kommentar

- 5.1 Bitte überlegen Sie, welche Aspekte zu den Fallbeispielen in dieser Evaluation nicht berücksichtigt wurden und teilen Sie uns diese stichwortartig mit.

Vielen herzlichen Dank für die Beantwortung des Evaluationsbogens!

## **Nr. 5: Anschreiben zur wiederholten Bearbeitung des VP Mr. Rodriguez**

Liebe Kolleginnen und Kollegen,

vielen Dank für Ihr Interesse an der Studie zum extracurricularen Einsatz virtueller Patienten in englischer Sprache. Vor einiger Zeit haben Sie zwei von unseren Testfällen bearbeitet.

Nun möchten wir Sie noch einmal herzlichst darum bitten, erneut einen der bereits bekannten Testfälle in englischer Sprache für uns zu bearbeiten! Mit dieser E-mail erhalten Sie den Zugriff auf den Testfall. Die Bedienung des Menüs sollte Ihnen nicht bekannt sein.

Der Zeitaufwand wird hier erheblich kürzer sein, da Ihnen einige Fragen sicher noch bekannt vorkommen und Freitextfelder NICHT ausgefüllt werden müssen. Beantworten Sie bitte lediglich die Kreuzchenfragen. Eine erneute Evaluation ist auch nicht nötig!

Unser Ziel hierbei ist es herauszufinden, wie viel Wissen Ihnen noch in Erinnerung geblieben ist. Wir würden uns sehr freuen, wenn Sie noch einmal kurz Zeit finden, um den Fall zu bearbeiten!

mit besten Grüßen, J. Walldorf und T. Jähnert

Mit Fragen oder eventuell auftretenden Problemen können Sie sich jederzeit an die folgende E-Mail wenden: [tina.jaehnert@student.uni-halle.de](mailto:tina.jaehnert@student.uni-halle.de)

**Nr. 6: E-Mail B. F. bezüglich Abbruch der Bearbeitung (Mai 2013):**

Nach dem Abitur (2003) war ich 6 Monate als Au pair in Irland. Im Februar-März 2013 war ich 6 Wochen in Südafrika und habe eine Famulatur gemacht. Ich konnte mich dort problemlos verständigen. Also freute ich mich auf die Patientenfälle, da ich dachte, nicht nur medizinisch etwas zu lernen oder zu festigen, sondern auch mein Englisch weiter zu verbessern. Die Texte waren, was das Englisch angeht, nicht ganz einfach. Aber ich konnte den Inhalt erfassen, manchmal habe ich das Eine oder andere Wort nachgeschlagen. Aber allgemein war das Textverständnis nicht das Problem.

Die Themen waren auch nicht das Problem - ich freute mich ja darauf.

Mir war es ganz eindeutig zu viel Text. Der Fall den ich bearbeitete hatte ca. 24 Seiten. Auf jeder Seite war unheimlich viel zu lesen und hinter einigen Wörtern verbarg sich ja noch ein Textfeld. Es fehlte jegliche Auflockerung evt. durch ein Video oder mehrere Bilder zur klinischen Untersuchung.

Ich glaube, dass der viele Text nicht grundsätzlich das Problem ist. Wenn ich in der Klausurphase bin lese ich ja auch viel und in der Dualen Reihe sind auch nicht so viele Bilder.

Für mich war die Kombi aus Fremdsprache und viel Text das Problem. Wäre der Fall in Deutsch gewesen, hätte ich ihn vielleicht besser bearbeitet. Aber das Lesen auf Englisch strengt an sich schon an. Wenn ich z.B. ein Buch lese, kann ich bei einem deutschsprachigen Buch stundenlang ohne Probleme lesen, aber bei einem englischsprachigen Buch brauche ich nach ein paar Seiten eine Pause. Und wenn ich dann in dem Fall sehe, dass von 24 Seiten noch 14 Seiten übrig sind, fällt meine Motivation.

### **Selbstständigkeitserklärung**

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit ohne unzulässige Hilfe Dritter und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus anderen Quellen direkt oder indirekt übernommenen Daten und Konzepte sind unter Angabe der Quelle gekennzeichnet. Die Regeln zur Sicherung guter wissenschaftlicher Praxis wurden beachtet (Amtsblatt der MLU Nr. 5, 02.07.09).

Ich versichere, dass ich für die inhaltliche Erstellung der vorliegenden Arbeit nicht die entgeltliche Hilfe von Vermittlungs- und Beratungsdiensten (Promotionsberater oder andere Personen) in Anspruch genommen habe. Niemand hat von mir unmittelbar oder mittelbar geldwerte Leistungen für Arbeiten erhalten, die im Zusammenhang mit dem Inhalt der vorgelegten Dissertation stehen.

Die Arbeit wurde bisher weder im In- noch im Ausland in gleicher oder ähnlicher Form einer anderen Prüfungsbehörde vorgelegt.

Schleusingen, den

.....

(Tina Jähnert)

**Erklärung über frühere Promotionsversuche**

Ich versichere, dass von mir, Tina Jähnert, keine früheren Promotionsversuche mit dieser oder einer anderen Dissertation erfolgt sind. Es wurde nur dieser Antrag auf Eröffnung eines Promotionsverfahrens eingereicht.

Schleusingen, den

.....

(Tina Jähnert)

**Hinweis auf Veröffentlichung von Resultaten dieser Arbeit**

Publikation am 27.09.2016:

Using Foreign Virtual Patients With Medical Students in Germany: Are Cultural Differences Evident and Do They Impede Learning? *JMIR*, Vol. 18, No 9 (2016): September.

DOI:10.2196/jmir.6040

## Curriculum vitae

### Persönliche Daten

Name	Tina Jähnert
Geburtsdatum und -ort	27.02.1990, Suhl
Familienstand	ledig
Staatsangehörigkeit	deutsch
Konfession	keine

### Schulbildung

1996 - 2000	Staatliche Grundschule Gerhart Hauptmann Schleusingen
2000 - 2008	Hennebergisches Gymnasium "Georg Ernst" Schleusingen, Abschluss mit dem Abitur (1,4)

### Studium

10/2008 - dato	Studium der Humanmedizin an der Martin Luther Universität Halle (Saale)
09/2010	1. Staatsexamen
10/2014	2. Staatsexamen

### Famulaturen

03/2010	Orthopädie, MEDINOS-Klinik Sonneberg
03/2011 und 03/2012	Innere Medizin (Praxis für Diabetologie), MVZ Hildburghausen
08/2011	Chirurgie, Henneberg-Klinik Schleusingen
08/2012	Innere Medizin (Rheumatologie), Uniklinikum Halle
03/2013	Frauenheilkunde und Geburtsmedizin, SRH Klinikum Suhl

### Praktisches Jahr

08/2013	Orthopädie, Krankenhaus Martha-Maria Halle
12/2013	Innere Medizin, Uniklinikum Halle
03/2014	Chirurgie, Krankenhaus Martha-Maria Halle

Ausbildung (zum Facharzt für Orthopädie/ Unfallchirurgie)

04/15 - 10/15	Orthopädie, MEDINOS-Klinik Sonneberg (Dr. U. Klett)
10/15 - 10/16	Allgemein- und Viszeralchirurgie, MEDINOS-Klinik Sonneberg (R. Sonnefeld, Dr. M. Eichhorn)
10/16 - 04/17	Intensivmedizin (Dr. K. Gazda); Common Trunk
04/17 - 07/18	Orthopädie, MEDINOS-Klinik Sonneberg (Dr. U. Klett)
08/18 -	Orthopädie und Unfallchirurgie, SRH Klinikum Suhl (Dr. A. Tiemann)

Dissertation

02/2013 - 01/2018 unter der Betreuung von Prof. Dr. P. Michl

Schleusingen, den

.....

(Tina Jähnert)

## Danksagung

An dieser Stelle möchte ich all den Menschen danken, die mich in der Zeit der Erstellung dieser Arbeit unterstützt und mir über alle Schwierigkeiten hinweg geholfen haben.

Dabei möchte ich besonders hervorheben:

**Herrn Prof. Dr. P. Michl** aus der Universitätsklinik und Poliklinik für Innere Medizin I der Medizinischen Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg für die Vergabe dieses Themas und die Möglichkeit die vorliegende Dissertation anzufertigen.

**Herrn Dr. J. Walldorf** aus der Universitätsklinik und Poliklinik für Innere Medizin I der Medizinischen Fakultät der Martin-Luther-Universität Halle-Wittenberg für die überaus liebevolle Betreuung, die stets konstruktive Kritik, die zahlreichen motivierenden Worte und nicht zuletzt für die Erreichbarkeit rund um die Uhr.

**Herrn Prof. Dr. A. Wienke** vom Institut für Medizinische Epidemiologie, Biometrie und Informatik für die freundliche Hilfe und Beratung zu statistischen Angelegenheiten.

Meinem verehrten und geschätzten Chef **Herrn Dr. U. Klett** aus der Abteilung für Orthopädie und Unfallchirurgie in Sonneberg für die stets energische Motivation, für die freundlichen aber auch direkten Worte und für das Interesse, die Unterstützung und das Engagement an meinem beruflichen und auch an meinem privaten Werdegang. Vielen Dank für den roten Faden, den ich in der Zeit bei Ihnen knüpfen durfte und der mir auf meinem gesamten weiteren Lebensweg ein Kompass sein wird. Es bedeutet mir sehr viel, dass ich ein Teil Ihrer Abteilung sein durfte.

Meinem lieben Freund und geschätzten Kollegen **Dr. M. Bedall** für die zahlreichen Stunden des geduldigen Korrekturlesens, die stets konstruktive Kritik und das unermüdliche Aufzeigen von Problemlösestrategien.

**Meiner Familie** möchte ich danken, dass sie immer an mich geglaubt und ebenso unterstützend und motivierend bei der Erstellung dieser Arbeit mitgeholfen haben.

Diese Arbeit widme ich meinem Opa **Udo Mathews**, der mir stets ein Wegweiser ist und mich zu jeder Prüfung in meinem Leben begleitet und mit kritischen Augen von oben über mich wacht. Leider war es ihm nicht möglich seine Dissertation zu beenden, da er vorzeitig aus dem Leben gerissen wurde. Leider durfte ich ihn nie kennenlernen, dennoch hat er wesentlich zu meiner Berufswahl und zu dem beigetragen, was ich jetzt bin. Die vorliegende Arbeit ist für dich.