

UNIVERSITÄTSKLINIKUM HAMBURG-EPPENDORF

Zentrum für Innere Medizin
III. Medizinische Klinik und Poliklinik
Prof. Dr. med. Tobias Huber

E-Learning mit Virtuellen Patienten – Fallqualität und Nutzungsmöglichkeiten im iMed-Textbook

Dissertation

zur Erlangung des Grades eines Doktors der Medizin
an der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg

vorgelegt von

Louisa Brauer
aus Düsseldorf

Hamburg 2020

Angenommen von der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg am: 26.01.2021

Veröffentlicht mit Genehmigung der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg.

Prüfungsausschuss, der/die Vorsitzende: Prof. Dr. Sven Anders

Prüfungsausschuss, zweite/r Gutachter/in: Prof. Dr. Sigrid Harendza

Inhaltsverzeichnis

| | | |
|-------|---|----|
| 1 | Einleitung | 5 |
| 1.1 | E-Learning | 5 |
| 1.1.1 | Definition | 5 |
| 1.1.2 | Multimediale Lerntheorien mit Bezug zu E-Learning..... | 6 |
| 1.1.3 | Möglichkeiten des E-Learnings | 6 |
| 1.1.4 | Effektivität und Wirksamkeit des E-Learnings..... | 7 |
| 1.2 | Virtuelle Patienten (VP) | 8 |
| 1.2.1 | Definition | 8 |
| 1.2.2 | CASUS..... | 8 |
| 1.2.3 | Nutzen eines VPs..... | 9 |
| 1.2.4 | Offene Fragen und Probleme bei VPs..... | 10 |
| 1.2.5 | VPs am UKE | 10 |
| 2 | Arbeitshypothesen und Fragestellungen | 11 |
| 3 | Material und Methoden..... | 12 |
| 3.1 | Generelle Kriterien | 12 |
| 3.1.1 | VP-Nummer und Patienten-ID..... | 12 |
| 3.1.2 | Personenname..... | 12 |
| 3.2 | Strukturelle und didaktische Kriterien | 12 |
| 3.2.1 | Erzählperspektive..... | 12 |
| 3.2.2 | Setting..... | 13 |
| 3.2.3 | Gesamte Kartenanzahl und Zuordnung zu Phasen der Behandlung | 13 |
| 3.2.4 | Gesamte Fragenanzahl und Zuordnung zu Phasen der Behandlung | 13 |
| 3.2.5 | Fragetypen..... | 13 |
| 3.2.6 | CASUS-Features | 14 |
| 3.2.7 | Mediale Elemente | 15 |
| 3.3 | Kriterien mit Bezug zum Fallinhalt | 15 |
| 3.3.1 | Fachzuordnung und Gebietsbereich..... | 16 |
| 3.3.2 | Endgültige Diagnose und ICD-10 Einordnung | 16 |
| 3.3.3 | Leitsymptome..... | 16 |
| 3.3.4 | Diagnostik | 16 |
| 3.3.5 | Relevanz | 17 |
| 3.3.6 | Modulzuordnung | 17 |
| 3.4 | Statistische Auswertung | 18 |
| 4 | Ergebnisse | 19 |
| 4.1 | Generelle Kriterien | 19 |
| 4.2 | Strukturelle und didaktische Kriterien | 19 |

| | | |
|-------|--|----|
| 4.2.1 | Erzählperspektive und Setting..... | 19 |
| 4.2.2 | Karten- und Fragenanzahl..... | 19 |
| 4.2.3 | Fragetypen..... | 20 |
| 4.2.4 | CASUS Features..... | 21 |
| 4.2.5 | Mediale Elemente | 22 |
| 4.3 | Kriterien mit Bezug zum Fallinhalt | 22 |
| 4.3.1 | Fachzuordnung und Gebietsbereich..... | 22 |
| 4.3.2 | ICD10-Einordnung der endgültigen Diagnose | 24 |
| 4.3.3 | Leitsymptome..... | 24 |
| 4.3.4 | Diagnostik | 26 |
| 4.3.5 | Relevanz | 27 |
| 4.3.6 | Modulzuordnung | 28 |
| 4.4 | Sonstige Ergebnisse | 28 |
| 4.4.1 | Diagnostische Anforderungen im Bezug zu den Fachbereichen..... | 28 |
| 4.4.2 | Nebendiagnosen der VPs | 29 |
| 5 | Diskussion..... | 30 |
| 5.1.1 | Qualität der Struktur und Didaktik..... | 30 |
| 5.1.2 | Verteilung der Fälle auf die Fächer und Qualität der Fallinhalte | 32 |
| 5.2 | Empfehlung für die Erstellung eines VPs..... | 35 |
| 5.3 | Stärken und Schwächen der Arbeit | 37 |
| 5.4 | Ausblick..... | 38 |
| 6 | Zusammenfassung..... | 40 |
| 7 | Summary..... | 41 |
| 8 | Abkürzungsverzeichnis..... | 42 |
| 9 | Abbildungsverzeichnis..... | 44 |
| 10 | Literaturverzeichnis..... | 45 |
| 11 | Anhang..... | 52 |
| 11.1 | Anhang 1..... | 52 |
| 11.2 | Anhang 2..... | 57 |
| 11.3 | Anhang 3..... | 58 |
| 11.4 | Anhang 4..... | 61 |
| 11.5 | Anhang 5..... | 64 |
| 11.6 | Anhang 6..... | 69 |
| 12 | Danksagung | 88 |
| 13 | Lebenslauf | 89 |
| 14 | Eidesstattliche Erklärung | 90 |

1 Einleitung

In Zeiten des medialen Überflusses steht den Studierenden und Lehrenden inzwischen eine Vielzahl an möglichen Lern- und Lehrmethoden zur Verfügung. Neben der klassischen Variante des Lehrens mit Vorlesungen und Seminaren sowie des Lernens mit Lehrbuch und Karteikarten wird inzwischen auch die Technologie immer mehr in den Lernprozess mit eingebunden. Das Lernen und Lehren mit digitalen Medien wird unter dem Begriff E-Learning zusammengefasst. Allerdings birgt Technik die Gefahr, dass man von ihrer Funktionalität geblendet wird und sich nicht auf die sinnvolle Benutzung konzentriert (Sloman 2001). Zentrale Fragen der Forschung in diesem Themenbereich richten sich auf die Effektivität der Vermittlung von Lerninhalten (Gallagher et al. 2005, Cook et al. 2008, Cook & Triola 2009, Schneider et al. 2015), das Design (Huwendiek et al. 2009b, Cook et al. 2010b, Bateman et al. 2013, Cook et al. 2013) und die Integration (Huwendiek et al. 2013, Marei et al. 2017) dieser neuen Lehr- und Lernmethoden.

1.1 E-Learning

1.1.1 Definition

Das E in E-Learning steht für „elektronisch“. Der Begriff E-Learning umfasst eine Spannweite an Anwendungsmöglichkeiten. Definiert wird E-Learning als eine Instruktion, die auf einem Computer via CD-ROM, Internet oder Intranet abgerufen werden kann und relevante Informationen bezüglich des Lernziels beinhaltet, didaktische Mittel einsetzt, Medienelemente enthält und neues Wissen und neue Fähigkeiten hinsichtlich eines individuellen Lernziels vermittelt (Clark & Mayer 2008). Diese Definition beschreibt das Was (Informationen), das Wie (mittels Computer) und das Warum (um persönliche Lernziele zu erreichen) des E-Learnings (Clark & Mayer 2008). Zu den E-Learning Anwendungsmöglichkeiten gehören unter anderem der Einsatz von Simulatoren (z.B. virtuelle Patienten (VPs)), Kommunikationsmitteln (z.B. eine Web-Konferenz), die Nutzung von Online-Enzyklopädien und vieles mehr. Ein weiterer Begriff, der im Zuge von E-Learning genannt wird, ist die computerunterstützte Instruktion (CAI, steht in der Literatur häufig aus dem Englischen für computer aided instruction (AAMC 2007) oder computer assisted instruction (Triola et al. 2012)). Diese wird als Instruktion definiert, in welcher Computer eine zentrale Rolle für die Informationsübermittlung spielen und in direkte Interaktion mit den Lernenden treten, wobei die Technologien Gebrauch vom Internet machen können (web-based learning) und eine Vielzahl an verschiedenen Applikationen oder Online Materialien aufweisen (AAMC 2007).

1.1.2 Multimediale Lerntheorien mit Bezug zu E-Learning

Um die Anwendungen des E-Learnings möglichst effektiv einzusetzen, ist es wichtig, sich mit Lerntheorien zu beschäftigen, die erläutern, wie Wissen effizient angeeignet und im Langzeitgedächtnis gespeichert wird, und die E-Learning Interventionen dementsprechend zu gestalten (Sandars et al. 2015). Nennenswert sind in diesem Zusammenhang die Cognitive Load Theory von Sweller (2005) und die Cognitive Theory of Multimedia Learning von Mayer (2005).

Nach der Cognitive Load Theory von Sweller ist das Arbeitsgedächtnis in seiner Kapazität eingeschränkt und kann nur wenig neue Informationen auf einmal verarbeiten (Sweller 2005). Erst durch das Bilden eines Schemas können mehr Informationen als ein Element im Arbeitsgedächtnis gespeichert werden. Durch Wiederverwendung dieser gebildeten Schemata werden diese ins Langzeitgedächtnis integriert. Nach Sweller bedeutet Verstehen, dass man diese Schemata automatisch und ohne bewussten Aufwand abrufen kann und somit keine aktiven Kapazitäten des Arbeitsgedächtnisses verbrauchen muss (Sweller 2005).

Die Cognitive Theory of Multimedia Learning von Mayer bezieht sich auf das Lernen bei Vorhandensein von gesprochenen oder geschriebenen Wörtern und Bildern (Animationen, Illustrationen oder Fotos) (Mayer 2005). Mayer knüpft hier an die Cognitive Load Theory an und unterteilt das Arbeitsgedächtnis in einen visuellen und auditorischen Teil. Somit gilt zwar für beide Teile ein Kapazitätslimit, wenn jedoch derselbe Inhalt über beide Teile präsentiert wird, können beide Kapazitäten ausgeschöpft und zur Schema- bzw. Modellbildung genutzt werden (Mayer 2005). Hier kann das Langzeitgedächtnis einen Einfluss nehmen, indem auf vorhandenes Wissen zurückgegriffen werden kann.

Beide Theorien machen deutlich, dass das menschliche Gehirn kein unendlicher passiver Speicher ist, sondern vielmehr einen aktiven Prozessor darstellt (Mayer 2005). Daher scheint es aus Sicht dieser Theorien didaktisch sinnvoll, eine E-Learning Maßnahme beispielsweise sowohl mit Text, als auch mit Bildern zu konzipieren, eine Informationsflut zu vermeiden und regelmäßige Wiederholungen zu integrieren, um einen Übergang des Gelernten ins Langzeitgedächtnis zu fördern.

1.1.3 Möglichkeiten des E-Learnings

Die Vorteile des E-Learnings bestehen vor allem darin, dass der Inhalt den Lernenden jederzeit und überall zur Verfügung steht, die Geschwindigkeit und Menge des zu Lernenden selbst bestimmt werden kann, ein hohes kognitives Engagement durch Interaktivität gefördert wird und dass nach eigenem Interesse gelernt werden kann (Clark 2002). Auch Triola et al. (2012)

heben neben den oben genannten Punkten die Reichweite des E-Learnings (an einem E-Learning Kurs können viele Personen teilnehmen), die Wiederholung und Variation eines bestimmten Themas und das individuelle Feedback als besondere Vorteile hervor. Auch die Möglichkeit der Erstellung eines E-Portfolios zur Dokumentation der Performance eines Lernenden wird von den Autoren als entscheidender Vorteil angesehen, der in der Zukunft noch eine Rolle spielen könnte. Somit entwickeln sich Studierende von Zuhörenden des dozentenorientierten Frontalunterrichts eher zu selbstbestimmten Lernenden, die auf den Lerninhalt unbeschränkten Zugriff haben. Das Wissen kann beim E-Learning in eine eigene Ordnung eingeteilt (z.B. für eine eigene Lernsession oder für eine Kleingruppenarbeit) und im eigenen Tempo bearbeitet werden (Triola & Holloway 2011).

1.1.4 Effektivität und Wirksamkeit des E-Learnings

Die Effektivität des E-Learnings wurde bereits in mehreren Studien diskutiert (Cook et al. 2008, Cook & Triola 2009). Grundsätzlich ist man in der Fachwelt zu der Erkenntnis gekommen, dass E-Learning im Vergleich zu keiner Intervention einen deutlichen Vorteil in den Bereichen Wissen und Fertigkeiten bietet (Cook et al. 2008, Cook & Triola 2009). Werden jedoch E-Learning Methoden mit traditionellen Methoden verglichen, so haben die Ergebnisse beim E-Learning eine höhere Streuung (Cook et al. 2008). Es gibt Studien, die dem E-Learning deutliche Vorteile hinsichtlich des Lernerfolgs (Schneider et al. 2015) und des Verbleibs des Lerninhalts im Langzeitgedächtnis akkreditieren (Gallagher et al. 2005). Das essenzielle Problem bei der Frage nach Effektivität einer Lernmethode und beim Vergleich von alten und neuen Methoden ist, dass der Begriff des E-Learnings eine inhomogene Masse an Interventionen beinhaltet, bei der es schwerfällt, valide Schlüsse aus der Forschung zu ziehen (Cook 2009). Deswegen wird von Cook (2009) gefordert, dass es einer anderen Herangehensweise bedarf, indem man die E-Learning Interventionen untereinander vergleicht. In diesem Zuge sollte auch untersucht werden, wann die Interventionen am besten eingesetzt werden können (Cook 2009).

Des Weiteren wird berichtet, dass besonders die Interaktivität von Lernenden bei E-Learning Anwendungen geschätzt wird, auch ein ständiges Feedback über die eigene Performance wird hier als wichtig erachtet (Wong et al. 2010). Die VPs stellen eine Möglichkeit dar, diese Ergebnisse aus der Forschung als effektive Lehrmethode zu benutzen. Auch der Shift von einer einfachen Wissenswiedergabe als Outcome des Lernens zu den Fähigkeiten des Clinical Reasonings und der Problemlösung (Triola et al. 2012) rückt die Nutzung der VPs in der Lehre immer mehr in den Fokus, da diese als probate Mittel zur Vermittlung von Clinical Reasoning auf Grundlage der aktuellen Lerntheorien diskutiert werden (Cook & Triola 2009, Berman et al. 2016).

1.2 Virtuelle Patienten (VP)

1.2.1 Definition

Ein VP wird als interaktive Computersimulation von echten klinischen Szenarios, die zum Training, für den Unterricht oder als Prüfung in der Medizin eingesetzt werden können (Ellaway et al. 2006), oder als ein spezifischer Typ von computerbasiertem Programm, welches echte klinische Szenarios simuliert; Lernende schlüpfen in die Rolle von medizinischen Leistungserbringern, um eine Anamnese zu erheben, eine körperliche Untersuchung durchzuführen und diagnostische und therapeutische Entscheidungen zu treffen, (AAMC 2007) definiert. Diese Definitionen sind weit gefasst und beinhalten mehrere unterschiedliche Anwendungsmöglichkeiten und Designs (Huwendiek et al. 2009a), zu denen unter anderem Fall-basierte Lernsysteme (Garde et al. 2005), interaktive Patienten (Gerritsma & Smal 1988), Patientensimulationen (Bergin & Fors 2003) und VPs (Zary et al. 2006, Jacklin et al. 2018) gehören. Eine Möglichkeit, VPs zu erstellen, ist das Computerprogramm CASUS (CASUS® Instruct, Fischer 2000, Huwendiek et al. 2009a), welches auch am UKE verwendet wird.

1.2.2 CASUS

CASUS verfügt über einen Karten-basierten Modus mit insgesamt 11 verschiedenen Antworttypen. Der Fall wird wie eine lineare Perlenkette abgearbeitet, es handelt sich hier somit um einen linearen Pfad. Das bedeutet, dass der Fall immer am gleichen Endpunkt bzw. auf der gleichen nächsten Karte landet, unabhängig davon, welche Entscheidungen die Studierenden treffen. Nach der Beantwortung der Frage kann den Studierenden ein Feedback unter der Fragestellung angezeigt werden. Das Programm verfügt über eine Toolbar, die am Seitenrand die Möglichkeit bietet, zum Beispiel Symptome oder Verdachtsdiagnosen zu notieren und diese während der Bearbeitung des VPs zu überarbeiten.

Leistungsschwach Brauer Louisa Hilfe

Gehe zu: Top Aufgabe Antwort

1 von 7 Karten

- 1: Vorstellung
- 2: Anamnese
- 3: Untersuchung
- 4: Laborwerte
- 5: Speziallabor
- 6: CT
- 7: Verlauf

Navigation

An einem Dienstag Morgen in der Notaufnahme:

Sie haben kaum Ihren Kittel zugeknöpft, als schon der erste Patient auf Sie wartet. Es handelt sich um den 65-jährigen Herrn Wagner. Kurz nachdem er vor 3 Monaten in Rente gegangen war, fing er an, sich etwas schwächer zu fühlen und in den letzten 5 Wochen wurde es noch schlechter. Nachdem er heute beim Aufstehen fast wieder umgekippt wäre, hat er sich in der Notaufnahme vorgestellt.

Herr Wagner begrüßt sie mit einem recht schwachen Händedruck und auch sonst gefällt Ihnen sein Zustand nicht.

Aufgabe

Leistungsschwäche könnte ein Symptom für einen Tumor sein. Nach welcher Symptomtrias sollte man bei Verdacht auf einen Tumor fragen?

Toolbar

Meine Notizen

Keine Notizen vorhanden

Experte

Abbildung 1: Beispiel eines mit CASUS erstellten VP. Rechts befindet sich die Toolbar.

1.2.3 Nutzen eines VPs

VPs eignen sich weniger für das Vermitteln von Grundwissen (Cook & Triola 2009), jedoch besonders für die Schulung der Fähigkeit des Clinical Reasonings (Cook & Triola 2009, Triola et al. 2012, Berman et al. 2016). In der heutigen Zeit werden die Verbleibzeiten der Patient*innen im Krankenhaus immer kürzer (statista 2018), sodass die Studierenden weniger Patient*innen mit einem bestimmten Krankheitsbild zu Gesicht bekommen. Hier kann der VP eine effektive Lösung darstellen, da es durch den VP möglich ist, den Studierenden eine Vielzahl an Fällen zu bieten, die Symptomkomplexe oder Krankheitsbilder sowohl wiederholen als auch in verschiedenen Variationen präsentieren können (Cook & Triola 2009). Auch können mit den VPs komplexe Fälle mit multimorbiden Patienten simuliert werden, welchen eine steigende Bedeutung in der ärztlichen Behandlung zugeteilt wird, da mit der älter werdenden Bevölkerung auch eine höhere Zahl an Komorbiditäten zu erwarten ist (Barnett et al. 2012). Auf dieser Grundlage der Fallexposition (die Studierenden werden mit möglichst vielen und verschiedenen Fällen konfrontiert) können die Studierenden Muster erkennen und Krankheitsskripte entwickeln, die für eine spätere klinische Expertise das Fundament bilden (Norman 2005, Schmidt & Rikers 2007). Die frühe Entwicklung von klinischer Expertise in Studierenden ist auch insofern von großer Bedeutung, da diagnostische Fehler immer noch einen großen negativen Einfluss auf die Gesundheit der Patient*innen haben (Balogh et al. 2016, Makary & Daniel 2016).

Zudem können VPs dazu genutzt werden, um die Studierenden auf den Unterricht mit richtigen Patient*innen (Unterricht am Krankenbett) vorzubereiten oder gelerntes Wissen aus der Vorlesung aktiv anzuwenden (Huwendiek et al. 2013) und so den Übergang von Wissen vom Kurz- ins Langzeitgedächtnis zu fördern, da sich das Anwenden von theoretischem Wissen an praktischen Beispielen als effektive Lernmethode bewiesen hat (Dunlosky et al. 2013). Hier hat sich gezeigt, dass eine Bearbeitung in der Gruppe effektiver zu sein scheint, als den Fall alleine zu bearbeiten (Jäger et al. 2014), da es durch die angeregten Diskussionen und die eigene Meinungsvertretung zu einer weiteren Förderung des kognitiven Denkprozesses kommt. Weitere Vorteile der VPs sind die Selbstbestimmung bezüglich des Ortes und der Zeit der Bearbeitung, des nicht vorhandenen Zeitdrucks während der eigenständigen Bearbeitung und die Möglichkeit, den VP im eigenen Tempo zu bearbeiten (Cook 2007). Ebenso wird in Fachkreisen darüber diskutiert, VPs als Prüfungsmodelle einzusetzen (Cook & Triola 2009, Triola et al. 2012, Berman et al. 2016). Besonders interessant ist hier für die Prüfer, dass bis zu einem gewissen Grad der Fortschritt des Clinical Reasonings bei Studierenden offenbart werden kann (Berman et al. 2016).

1.2.4 Offene Fragen und Probleme bei VPs

Die ersten Beschreibungen von VPs existieren bereits seit 1971 (Harless et al. 1971), aber seither ist es immer noch nicht gelungen, diese ins medizinische Curriculum optimal einzubinden. Das liegt unter anderem daran, dass eine sinnvolle Eingliederung in das Curriculum noch nicht entdeckt worden ist. Inzwischen gibt es einige Studien, in denen über die sinnvolle Reihenfolge von Vorlesung, VP, realem Patienten und Gruppendiskussionen bzw. Problem-orientierte Gruppenarbeit diskutiert wird (Huwendiek et al. 2013, Marei et al. 2017). Zudem fehlt ausreichende Recherche zu dem Design eines VP, welches einen lerneffektiven VP auszeichnet (Cook et al. 2010a). Ein weiteres Problem stellt die schwierige Tauschbarkeit der VPs unter den verschiedenen Fakultäten (auch weltweit) dar, obwohl hier bereits Initiativen ergriffen worden sind, um dies zu ändern (Ellaway et al. 2008). Außerdem kommt noch hinzu, dass die VPs meist keine geregelten finanziellen Träger besitzen (Berman et al. 2016) und sich nicht um die ständige Wartung gekümmert werden kann bzw. die Kapazitäten zur Wartung fehlen (Cook & Triola 2009).

1.2.5 VPs am UKE

Am UKE finden die VPs zum aktuellen Zeitpunkt Verwendung in einem Computerkurs im Modul F2 (Medizinische Informatik), der mit insgesamt vier Einheiten à 1,5 Stunden auf sechs Wochen verteilt stattfindet. Dort wird pro Lehreinheit ein VP von ein bis zwei Studierenden bearbeitet, sodass bei Abschluss des Moduls jeder Studierende vier VPs bearbeitet hat. Die Thematik der Fälle bezieht sich hier nicht auf das Modulthema. Die VP-Datenbank kommt neben diesem kurzen Moduleinsatz nicht in der studentischen Grundausbildung am UKE zur Geltung. Seit vielen Jahren werden dort Fälle erstellt und gesammelt, auf die bereits für mehrere Projekte zurückgegriffen worden ist (Jäger et al. 2014, Abendroth et al. 2013). Da diese Falldatenbank bisher für das Curriculum keine Rolle spielt, aber stetig wächst und ungenutztes Potenzial bezüglich einer möglichen Verbesserung des Curriculums bzw. der Lernumgebung darstellt, erscheint es sinnvoll, sich mit der Qualität der vorhandenen VPs zu beschäftigen.

2 Arbeitshypothesen und Fragestellungen

E-Learning spielt in der medizinischen Ausbildung eine zunehmende Rolle. Daher wurden in dieser Arbeit Virtuelle Patienten (VP), die am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE) entwickelt, bisher aber nicht in der aktuellen Lehre eingesetzt wurden, auf Qualitätskriterien hin untersucht. Das Ziel dieser Arbeit war es, eine Bestandsaufnahme und ausführliche Katalogisierung der vorhandenen VPs vorzunehmen und die Qualität der bisher vorhandenen VPs zu analysieren, um Empfehlungen für die weitere VP-Entwicklung zu geben. Auch eine Empfehlung für eine mögliche Implementierung der qualitativ hochwertigen VPs in das bestehende Lehrangebot sollte ausgearbeitet werden

Unter diesen Gesichtspunkten ergaben sich folgende Fragestellungen:

- a. Mit Hilfe welcher Qualitätskriterien lassen sich die VPs kategorisieren?
- b. Welche Qualität haben die gemäß dieser Kriterien kategorisierten, bereits bestehenden VPs und wie verteilen sie sich auf die Fächer bzw. auf die Module des Curriculums?
- c. Welche Empfehlungen ergeben sich aus dieser Analyse für die weitere Entwicklung von VPs am UKE?

3 Material und Methoden

Für die Datenerhebung wurden alle Virtuellen Patienten (VP) in Betracht gezogen, die bis zum Beginn des Wintersemesters im Oktober 2017 am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf vollständig erstellt wurden. Zur Analyse der Qualität der VPs und zur Einordnung und möglichen Nutzung im iMED-Textbook wurden auf der Grundlage von „Towards a typology of virtual patients“ (Huwendiek et al. 2009a) Kriterien entwickelt, die für jeden VP für die Kategorisierung nachfolgend überprüft wurden.

3.1 Generelle Kriterien

Zu den generellen Kriterien zählen die VP-Nummer, die Patienten-ID, der Titel des VP, der Personennamen der vorgestellten Patient*innen und das jeweilige Geschlecht.

3.1.1 VP-Nummer und Patienten-ID

Die VP-Nummer gibt die Nummer des Falles an, während die Patienten-ID einer bestimmten Krankheitsgeschichte zugeordnet ist, sodass gleiche VPs mit unterschiedlichem CASUS-Interface erkenntlich sind.

3.1.2 Personennamen

Die Patient*innen konnten mit vollem Namen (bspw. Hans Müller), mit abgekürztem Namen (bspw. Herr M.) oder komplett anonym vorgestellt werden und wurden somit in die Kategorien Pseudonym, Abbreviation oder Anonym eingeteilt.

3.2 Strukturelle und didaktische Kriterien

Zu den strukturellen und didaktischen Kriterien gehören die Erzählperspektive, das Setting, die gesamte Kartenanzahl eines VP, die Anzahl der Karten, die für bestimmte Phasen eines Falles benötigt wurden, die gesamte Fragenanzahl, die Anzahl der Fragen, die zu bestimmten Phasen des Falles zugeordnet werden konnten, die verwendeten Fragetypen und deren Häufigkeit, die verwendeten Features aus dem Interface, sowie die Verwendung von medialen Elementen.

3.2.1 Erzählperspektive

Die VPs wurden anhand der Perspektive, aus der der Fall dem Benutzer geschildert wurde, in drei Kategorien einsortiert. Der Fall konnte aus der Sicht der Patient*innen, aus der Sicht des Arztes/der Ärztin oder aus Sicht einer dritten Person („Was ist der nächste Schritt, den ein

Arzt/eine Ärztin unternimmt?“, Fall dient eher als Beispiel, um ein Krankheitsbild näher zu erläutern) dargestellt werden.

3.2.2 Setting

Als Setting wurde der Ort des VPs kategorisiert, an dem sich der Fall hauptsächlich abspielte. Als Kategorien wurden etabliert: Rettungswagen, Zentrale Notaufnahme, Schockraum, Station eines Krankenhauses, Ambulanz eines Krankenhauses und Haus-/Facharztpraxis.

3.2.3 Gesamte Kartenanzahl und Zuordnung zu Phasen der Behandlung

Zur insgesamten Kartenanzahl wurden alle Karten gezählt, aus denen der VP bestand. Alle Karten eines VP wurden verschiedenen Phasen der Behandlung zugeschrieben. Diese Phasen gliederten sich auf in Aufnahme, welche Anamnese und körperliche Untersuchung beinhaltet, Diagnostik, Differentialdiagnose, Therapie und Sonstiges. Zu der Kategorie Sonstiges wurden unter anderem sogenannte Pocket Cards, welche den Fall oder die behandelte Krankheit kurz und bündig zusammenfassten, oder nähere Erläuterungen von Untersuchungen oder Krankheitsbildern eingeordnet. Falls eine Karte nicht eindeutig zugeordnet werden konnte, wurde anhand des Kartentitels eine Einteilung vorgenommen. Falls auch diese nicht eindeutig war, wurde anhand der Frage eine passende Zuteilung getroffen.

3.2.4 Gesamte Fragenanzahl und Zuordnung zu Phasen der Behandlung

Die insgesamten Fragenanzahl fasst die Zahl der Karten zusammen, auf denen sich eine Frage befand. Alle Fragen eines VP wurden außerdem verschiedenen Phasen der Behandlung zugeteilt. Die Phasen, in denen Fragen gestellt wurden, ließen sich kategorisieren in diagnostisches Vorgehen, Differentialdiagnosefindung, Hauptdiagnosestellung, Pathophysiologie, Therapie und Krankheitslehre. Die Kategorie Krankheitslehre beinhaltet Fragen, die sich vertiefend mit dem behandelten oder einem anderen Krankheitsbild beschäftigten, sich aber nicht direkt auf den VP bezogen.

3.2.5 Fragetypen

Die unterschiedlichen Fragetypen und deren Anzahl, die in einem VP zu finden waren, wurden ebenfalls für alle VPs kategorisiert. Bei CASUS gibt es insgesamt elf Fragetypen. Diese gliedern sich auf in Multiple-Choice-Fragen (mehrere der angebotenen Antworten sind richtig), Single-Choice-Fragen (nur eine der angebotenen Antworten ist richtig), Freitextfragen, Sortierfragen (Begriffe müssen in die richtige Reihenfolge einsortiert werden), Unterstreichungsfragen (in einem Text müssen wichtige Bausteine durch Klicken unterstrichen

werden), Laborwert-Fragen (Laborwerten muss zugeordnet werden, ob sie im angegebenen Fall normal, niedrig oder hoch wären), Longmenu-Fragen (in einem Textfeld können nach ersten eingetippten Buchstaben Antworten ausgesucht werden, das Textfeld funktioniert wie eine Suchleiste nach Begriffen), Lückentexte, Netzwerk-/Matrix-Fragen (durch mehrere Eingabefelder kann eine Art Tabelle angelegt werden, mit der zum Beispiel angegeben werden kann, wie gut bestimmte Symptome mit einer Differentialdiagnose übereinstimmen), Zuordnungsfragen (Begriffe müssen anderen Überbegriffen zugeordnet werden) und Schieberegler-Fragen (die Höhe eines Wertes muss mit einem Schieberegler angegeben werden).

3.2.6 CASUS-Features

Jedes Feature, welches für einen VP im Interface benutzt wurde, ist verzeichnet worden. Folgende sieben Features wurden definiert: die Verwendung einer Toolbar, Nutzung von Hyperlinks oder Linkverweisen, Anwendung des Expertenkommentars, Benutzung von Pop-ups, sowie integrierte Tonaufnahmen, Bildlinks oder erweiterte Textfenster.

Eine Toolbar bestand in der älteren Version aus einem „Notizzettel“ am rechten Bildschirmrand (siehe Abbildung 1), in dem wichtige Informationen über den Fall gesammelt werden konnten. In der neueren Version (Abbildung 2) war dieser Notizzettel weiter aufgeteilt in Befunde und Differentialdiagnosen, die als Textbausteine eingegeben werden konnten. So war es zum Beispiel bei den Differentialdiagnosen möglich, die Hauptverdachtsdiagnose an erste Stelle zu ziehen und somit die festgehaltenen Differentialdiagnosen zu priorisieren.

Als Hyperlinks wurden hier Links erfasst, die im Satzzusammenhang auf einen Link verwiesen, indem man zum Beispiel auf ein Wort im Satz klicken konnte beziehungsweise wo es sich bei dem Link nicht um den vollständig ausgeschriebenen Link handelte. Bei einem Linkverweis handelte es sich um den ausgeschriebenen Link, der zu der entsprechenden Webseite führte.



Abbildung 2: Neue Toolbar.

Der Expertenkommentar war ein Schaltfeld an der linken Unterseite des Benutzer-Interface, der bei grünem Aufleuchten zusätzliche Informationen bereitstellte, wenn die Schaltfläche

angeklickt wurde. Darin befanden sich beispielsweise weitere Informationen über das Krankheitsbild oder Hilfestellungen zur Diagnostik.

Unter Pop-ups wurden hier auftauchende Fenster gezählt, die erschienen, wenn mit der Maus über ein entsprechendes Wort gestreift wurde (auch Mouse-over genannt) beziehungsweise wenn auf dieses geklickt wurde und sich ein entsprechendes kleines Fenster geöffnet hat. Meist wurde dieses Feature genutzt, um Abkürzungen zu erläutern.

Integrierte Tonaufnahmen stellten sich in den VPs als Tonspuren auf einem Bild dar, die von dem Benutzer angeklickt werden konnten. Diese konnten zur Beantwortung der Frage relevant sein, allerdings konnten die Tonaufnahmen auch lediglich als Zusatzmaterial auf einer Karte ohne Frage fungieren.

Unter Bildlinks wurden Bilder festgehalten, die erst über ein Klicken auf einen Begriff oder Link erreicht werden konnten und somit dem Benutzer als zusätzliches Material zur Verfügung standen.

Mit dem erweiterten Textfenster war es dem Benutzer möglich, auf einen Begriff, der mit einem vorgestellten Plus gekennzeichnet war, zu klicken. Nach Klicken tauchte unter diesem Begriff eine weitere Erläuterung auf. Dies wurde unter anderem genutzt, um Fachbegriffe weiter zu erläutern oder um den Befund einer Untersuchung einsehen zu können.

3.2.7 Mediale Elemente

Für jeden VP wurde die Anzahl der verwendeten Bilder und Videos festgehalten. In einem VP verwendete Bilder wurden weiterhin in die Kategorien Bildgebung, EKG, Labor, Klinisches und Sonstiges unterteilt. Klinische Bilder waren hier unter anderem Bilder der Patient*innen bei Aufnahme, bspw. Bilder eines Ikterus oder eines Erythems. Unter Sonstiges wurden alle Bilder einsortiert, die nicht für den Fall relevant waren, wie bspw. Bilder eines Krankenhauses oder eines Comics.

3.3 Kriterien mit Bezug zum Fallinhalt

Zu den Kriterien mit Bezug zum Fallinhalt zählten die Fachzuordnung und gegebenenfalls der Gebietsbereich eines VP, die endgültige Diagnose, die ICD-10 Einordnung, die präsentierten Leitsymptome, die Diagnostik, die Relevanz des dargestellten Krankheitsbildes und die Modulzuordnung.

3.3.1 Fachzuordnung und Gebietsbereich

Die VPs wurden den entsprechenden Fächern zugeordnet, zu denen sich die beschriebene Patientengeschichte aufgrund der endgültigen Diagnose einordnen ließ. Falls möglich wurde der VP einem Gebietsbereich zugeteilt, um eine strukturiertere Zuordnung zu treffen, da bspw. das Fach Innere Medizin mit vielen Gebietsbereichen breit gefächert ist im Hinblick auf die Anzahl an Krankheitsbildern bzw. Diagnosen.

3.3.2 Endgültige Diagnose und ICD-10 Einordnung

Die endgültige Diagnose des VP sowie die dazugehörige ICD-10 Kodierung der vorherrschenden Diagnose wurden kategorisiert. Es konnten pro VP auch mehrere Diagnosen (falls vorhanden) und deren ICD-10 Kodierung angegeben werden.

3.3.3 Leitsymptome

Die Zuordnung der Leitsymptome der VPs erfolgte anhand der Leitsymptomliste aus dem Lernzielkatalog mit Ziffern (basierend auf der Arbeit von Gutowski (2015), siehe Anhang 1), sodass eine Einteilung in bestimmte Symptomkomplexe beziehungsweise -bereiche möglich war. Durch die letzte Ziffernkategorie (alle Ziffern, die eine acht an erster Stelle aufweisen) der Leitsymptome war es möglich, insbesondere die Leitsymptome und Situationen zu identifizieren, die ein sofortiges ärztliches Handeln erfordern.

3.3.4 Diagnostik

Zur Diagnostik wurden alle diagnostischen Mittel gezählt, die vom Benutzer ausgewertet und/oder interpretiert werden mussten, während der VP bearbeitet wurde. Die für den VP erforderliche Diagnostik wurde mithilfe einer Diagnostikliste (Gutowski 2015) in Basisdiagnostik, spezielle Diagnostik und Zahndiagnostik eingeteilt (siehe Anhang 2). Der Begriff der Basisdiagnostik bedeutete hier, dass die Untersuchungen durch den Arzt/die Ärztin selbst durchgeführt werden könnten, ohne dass größere Gerätschaften von Nöten gewesen wären. Die Basisdiagnostik beinhaltete ein Basislabor; unter diesen Begriff fielen ein Blutbild, eine Blutgasanalyse und die Bestimmung der Elektrolyte, Nierenwerte, Entzündungswerte, Leberwerte, Gerinnung und Glucose. Jegliche weitere Laboruntersuchung wurde in der speziellen Diagnostik unter Labor Spezial zusammengefasst. Diese Einteilung spiegelte sich in der Kodierung wieder, indem die Basisdiagnostik durch eine eins an erster Stelle der dreistelligen Zahl, die spezielle Diagnostik durch eine zwei an erster Stelle und die Zahndiagnostik durch eine drei an erster Stelle gekennzeichnet wurde, wobei die spezielle Diagnostik noch in kleinere Unterkategorien unterteilt wurde (bspw. bildeten weiterführende radiologische Mittel eine Unterkategorie). Die Unterkategorien der speziellen Diagnostik

wurden anhand der Zahl an zweiter Stelle gruppiert, sodass zum Beispiel die weiterführende radiologische Diagnostik (bspw. CT und MRT), welche zur speziellen Diagnostik eingeordnet wurde, durch die Zahlenkombination 2-1-x erkennbar gewesen ist.

3.3.5 Relevanz

Die Relevanz des Krankheitsbildes wurde anhand des Hamburger Lernzielkatalogs (Medizinische Fakultät der Universität Hamburg 2009) eingeordnet. Die Relevanz wurde hier anhand eines bis zu siebenstelligen Codes angegeben, wobei sich der Code in verschiedene Bereiche aufteilte. Die erste Stelle des Codes bestand entweder aus einer 1 oder einer 2 und stand für die Wissensebene. Die 1 stand für die erste Ebene und bedeutete, dass der Studierende das klinische Bild einordnen kann und weiß, wo er sich weiter über dieses Bild informieren kann. Eine 2 stand für die zweite Ebene, in der der Studierende in der Lage ist, anhand des klinischen Bildes eine Diagnose zu stellen und über Diagnostik, Therapie und verschiedene Ausprägungen des Krankheitsbildes Auskunft geben kann.

Die folgenden sechs Stellen des Codes setzten sich aus Buchstaben zusammen, wobei nicht jeder Buchstabe vertreten sein musste. Ein D stand dafür, dass die Diagnose mit einfachen Untersuchungen und vom Arzt/von der Ärztin selbst interpretierbaren diagnostischen Mitteln (z.B. Röntgenaufnahme eines Thorax, Elektrokardiogramm) gestellt werden kann. Ein T stand dafür, dass die Therapie durch den Arzt/die Ärztin selbst durchgeführt werden kann. Ein E stand für Emergency und bedeutete, dass der Arzt/die Ärztin im Notfall in der Lage ist, die entsprechenden Maßnahmen einzuleiten. Ein L stand für rechtliche Gesichtspunkte und bedeutete in Ebene 1, dass der Arzt/die Ärztin weiß, dass es ein Gesetz zu diesem Krankheitsbild gibt, und auf Ebene 2, dass der Arzt/die Ärztin dieses Gesetz kennt. Ein P stand für Präventivmaßnahmen und bedeutete, dass der Arzt/die Ärztin in diesem Fall über präventive Vorgehensweisen Bescheid weiß und diese auch einleiten kann. Letzter Buchstabe war ein G, welches für „General Practice“ stand. Hier bedeutete es, dass dieses Krankheitsbild besonders in der hausärztlichen Versorgung eine Rolle spielt. Somit konnte sich zu einem Krankheitsbild ein maximal siebenstelliger Code ergeben. Falls es sich allerdings um einen sehr ausgefallenen VP handelte, konnte dieser ebenso gut nur aus der Ziffer 1 bestehen.

3.3.6 Modulzuordnung

Am UKE durchlaufen die Studierenden während ihrer Ausbildung mehrere Module. Diese Module lassen sich folgenden Themenbereichen zuordnen: A – Unfall & Bewegungsapparat, Traumatologie, Perioperative Medizin; B – Notfälle: Herz/Kreislauf/Lunge, Kardiovaskuläres System/Lunge; C – Moleküle, Gene, Zellen, Infektion/Immunologie/Hämatologie; D – Entwicklung des Lebens, Geburtshilfe, Kinder- und Jugendheilkunde, Frauenheilkunde; E –

Körperfunktionen, Abdomen/Retroperitoneum/Endokrines System/Stoffwechsel; F – Körperfunktionen, Kopf/Neurowissenschaften/Psyché und G – Medizin des Erwachsenenalters und Alterns (UKE Homepage). Die Module werden während des Studiums dreimal durchlaufen (abgesehen von den Modulen A und G, von denen jeweils nur zwei Module vorhanden sind), sodass eine sogenannte dreistufige Lernspirale entsteht, bei der die Lerninhalte in den jeweiligen Modulen aufeinander aufbauen und zunehmend komplexer werden. Die Modulzuordnung orientierte sich an den Lernzielen, die für den Modellstudiengang iMed in Hamburg vorgesehen waren. Auf die Lernziele bestand über eine Online-Lehrdatenbank auf Mephisto/Moodle Zugriff, sodass jedes Krankheitsbild einem Modul bestmöglich zugeordnet werden konnte. Falls die Diagnose eines VP nicht explizit in den Lernzielen zu finden war, so wurde sich für ein Modul entschieden, welches am ehesten Krankheitsbilder behandelt, die als Differentialdiagnosen in Frage kämen oder sich mit der zugehörigen Pathophysiologie des von einer Krankheit betroffenen Organs beschäftigten.

3.4 Statistische Auswertung

Alle Daten wurden statistisch anhand von Microsoft Excel 2016 erhoben und ausgewertet. Zur Auszählung der Anzahl bestimmter Ziffern oder Kennungen in den jeweiligen Kategorien wurde die Filterfunktion genutzt, mit der in einer Spalte nur die ausgewählten Werte angezeigt wurden. Des Weiteren wurden Mittelwerte und Standardabweichungen sowie Mediane und prozentuale Anteile berechnet.

4 Ergebnisse

4.1 Generelle Kriterien

Mit dem in den Methoden definierten Einschlusskriterium konnten 85 VPs identifiziert werden. Alle VPs wurden mithilfe von CASUS erstellt, einem Interface Programm zur Erstellung von VPs. Von diesen 85 VPs ließ sich ein VP (Nummer 6: „Schmerzen am Abend“) nicht öffnen, sodass insgesamt 84 VPs in die Untersuchung eingeschlossen wurden. Unter den 84 VPs gab es vier VPs, die jeweils eine überarbeitete Version eines bereits vorhandenen VPs darstellten. Alte und neue Version eines VPs wurden in der Tabelle mit der gleichen Patienten-ID gekennzeichnet, wobei berücksichtigt werden musste, dass vier dieser VPs dieselben Krankheitsbilder beziehungsweise dieselbe Krankheitsgeschichte schilderten, wie vier vorangegangene VPs, welche allerdings untereinander ein anderes CASUS-Interface aufwiesen. Die meisten VPs benutzten für den Patientennamen ein Pseudonym (insgesamt 58 VPs, 69,1%), 19 VPs (22,6%) benutzten eine Abbreviation und in sieben VPs (8,3%) wurde der Patient anonym vorgestellt. Die Patienten in den VPs waren zu 41,7% weiblich (35 VPs) und zu 58,3% männlich (49 VPs).

4.2 Strukturelle und didaktische Kriterien

4.2.1 Erzählperspektive und Setting

Bezüglich der Erzählperspektive stellte sich heraus, dass 81 VPs (96,4%) aus Sicht des Arztes/der Ärztin, zwei VPs (2,4%) aus Sicht der Patient*innen und ein VP (1,2%) aus Sicht einer dritten Person geschildert wurden. Der größte Anteil der VPs war in eine Krankenhausumgebung eingebettet (72 VPs, 85,7%), welche sich weiter in Zentrale Notaufnahme (53 VPs, 73,6%), Station (neun VPs, 12,4%), Rettungswagen (drei VPs, 4,2%), Ambulanz (drei VPs, 4,2%), Schockraum (zwei VPs, 2,8%) und Krankenhaus (nicht näher bezeichnet, zwei VPs, 2,8%) aufteilen ließ, wobei sich die Prozentzahlen der einzelnen Bereiche auf die Anzahl der VPs in einer Krankenhausumgebung beziehen. In der hausärztlichen Umgebung fanden 11 VPs (13,1%), im eigenen persönlichen Umfeld ein VP (1,2%) statt.

4.2.2 Karten- und Fragenanzahl

Im Durchschnitt hatte ein VP ca. 16 ($15,98 \pm 6,80$, Median: 14) Karten. Die geringste Anzahl an Karten in einem VP betrug sieben, die höchste Anzahl an Karten betrug 45. Aufgeteilt auf die einzelnen Phasen der Behandlung wurden durchschnittlich ca. vier ($3,80 \pm 1,91$, Median: 3) Karten für die Aufnahme, ca. sechs ($5,90 \pm 3,19$, Median: 5) Karten für die Diagnostik, ca. eine ($1,42 \pm 1,47$, Median: 1) Karte für die Differentialdiagnose, ca. drei ($3,02 \pm 2,51$, Median:

2) Karten für die Therapie und ca. zwei ($1,83 \pm 2,31$, Median: 1) Karten für Sonstiges verwendet.

Bei einem VP wurden im Durchschnitt ca. 12 ($12,15 \pm 3,87$, Median: 11) Fragen gestellt. Die geringste Anzahl an Fragen in einem VP betrug fünf Fragen, die höchste Anzahl an Fragen in einem VP belief sich auf 22 Fragen. Aufgeteilt auf die einzelnen Phasen der Behandlung ergaben sich ca. sechs ($6,26 \pm 2,58$, Median: 6) Fragen zum diagnostischen Vorgehen, ca. zwei ($1,71 \pm 1,25$, Median: 1) Fragen zur Differentialdiagnosefindung, ca. keine bis eine ($0,38 \pm 0,58$, Median: 0) Frage zur Hauptdiagnosestellung, ca. keine bis eine ($0,21 \pm 0,52$, Median: 0) Frage zur Pathophysiologie, ca. zwei ($1,83 \pm 1,52$, Median: 1,5) Fragen zur Therapie und ca. zwei ($1,75 \pm 1,95$, Median: 1) Fragen zur Krankheitslehre.

4.2.3 Fragetypen

Von den 11 Fragetypen, die in CASUS vorhanden waren, wurden im Mittel am häufigsten Freitext- und Multiple-Choice-Fragen in die VPs eingebaut (Abbildung 3). Freitextfragen und Multiple-Choice-Fragen wurden jeweils in 79 VPs (94,1%) verwendet. Darauf folgten die Zuordnungsfragen mit einer Anwendung in 42 VPs (50%), gefolgt von den Unterstreichungsfragen, die in 28 VPs (33,3%) benutzt wurden. Weniger häufig angewendet wurden Sortierfragen (25 VPs, 29,8%), Lückentexte (24 VPs, 28,6%) und Netzwerk-/Matrix-Fragen (17 VPs, 20,2%). Am wenigsten wurden Laborwert-Fragen (15 VPs, 17,9%), Longmenu-Fragen (13 VPs, 15,5%), Schieberegler-Fragen (12 VPs, 14,3%) und Single-Choice-Fragen (zehn VPs, 11,9%) angewendet.

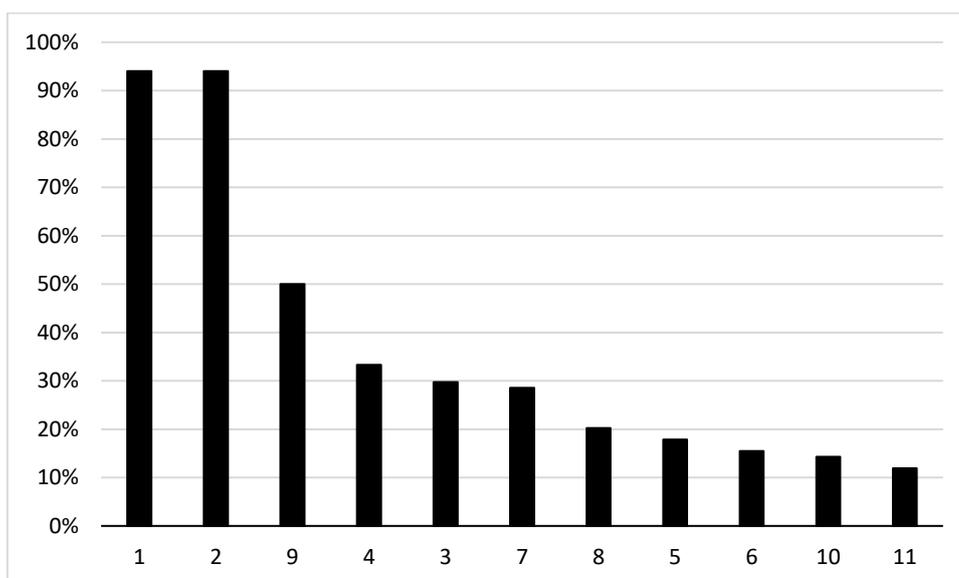


Abbildung 3: Häufigkeit der Fragetypen, die in den VPs vorkommen können.
 1 = Multiple-Choice-Frage, 2 = Freitextfrage, 3 = Sortierfrage,
 4 = Unterstreichungsfrage, 5 = Laborwert-Frage, 6 = Longmenu-Frage,
 7 = Lückentext, 8 = Netzwerk-/Matrix-Frage, 9 = Zuordnungsfrage,
 10 = Schieberegler-Frage, 11 = Single-Choice-Frage.

Wurde bei den Fragetypen die Anzahl der Fragetypen pro VP erhoben, konnte festgestellt werden, dass pro VP durchschnittlich am meisten Freitextfragen benutzt wurden ($5,54 \pm 4,39$). Am zweithäufigsten vertreten waren die Multiple-Choice-Fragen (Mittelwert: $3,52 \pm 2,53$). Weniger vorhanden waren die restlichen Fragetypen in folgender Reihenfolge: Zuordnungsfragen ($0,88 \pm 1,05$), Unterstreichungsfragen ($0,40 \pm 0,66$), Lückentexte ($0,39 \pm 0,71$), Sortierfragen ($0,38 \pm 0,66$), Netzwerk-/Matrix-Fragen ($0,24 \pm 0,48$), Longmenu-Fragen ($0,21 \pm 0,60$), Laborwert-Fragen ($0,20 \pm 0,43$), Schieberegler-Fragen ($0,19 \pm 0,57$) und Single-Choice-Fragen ($0,18 \pm 0,52$).

Bei der Betrachtung, wie viele verschiedene Fragetypen jeweils in den VPs verwendet wurden (Abbildung 4), stellte sich heraus, dass die meisten VPs drei verschiedene Fragetypen (16 VPs, 19%) verwendeten, darauf folgten zwei verschiedene Fragetypen (15 VPs, 17,9%) und vier verschiedene Fragetypen (13 VPs, 15,5%). Bei 11 VPs (13,1%) wurden sechs verschiedene Fragetypen angewandt und bei zehn VPs (11,9%) wurden fünf verschiedene Fragetypen angewandt. Darauf folgten neun VPs (10,7%) mit sieben verschiedenen Fragetypen und sieben VPs (8,3%) mit einem verwendeten Fragetyp. Seltener war die Verwendung von acht, neun und 11 verschiedenen Fragetypen (jeweils ein VP, 1,2%).

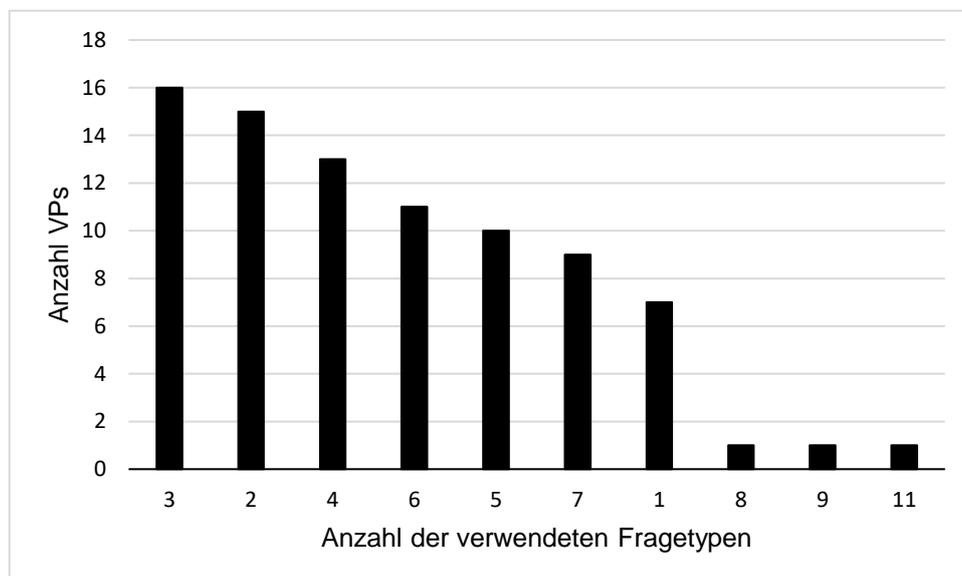


Abbildung 4: Verwendung der verschiedenen Fragetypen in den VPs.

4.2.4 CASUS Features

Von den CASUS Features wurde am häufigsten die Toolbar in die VPs eingebaut (Abbildung 5). Die Toolbar wurde in jedem VP verwendet und ließ sich in alte (55 VPs, 65,5%) und neue Toolbar (29 VPs, 34,5%) unterteilen. Oft wurde auch der Expertenkommentar in VPs eingebaut, er wurde in 63 VPs (75%) verwendet. Pop-ups fanden ebenfalls eine häufige

Anwendung, sie wurden in 48 VPs (57,1%) zum Einsatz gebracht. Der Hyperlink kam in 33 VPs (39,3%) vor, während der Linkverweis in 21 VPs (25%) verwendet wurde. Ein Bildlink wurde in 15 VPs (17,9%) eingebaut. Selten benutzt wurden integrierte Tonaufnahmen (zwei VPs, 2,4%) und erweiterte Textfenster (sechs VPs, 7,1%).

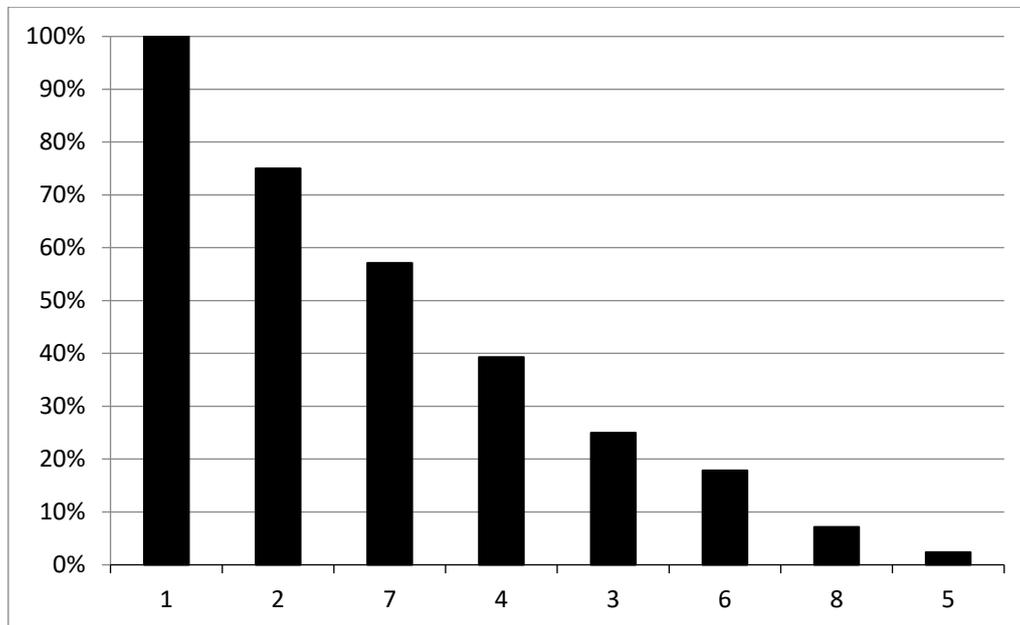


Abbildung 5: Häufigkeit der Feature-Benutzung.
 1 = Toolbar, 2 = Expertenkommentar, 3 = Linkverweis, 4 = Hyperlink,
 5 = Integrierte Tonaufnahme, 6 = Bildlink, 7 = Pop-up, 8 = Erweitertes Textfenster.

4.2.5 Mediale Elemente

In einem VP befanden sich durchschnittlich ca. drei ($3,06 \pm 9,96$) Bilder aus dem Bereich radiologischer Diagnostik, ca. ein ($1,21 \pm 1,37$) EKG-Bild, ca. ein ($0,65 \pm 1,14$) Labor-Bild (meist Laborwerte, die als Bildelement in einer Tabelle und nicht als Textbaustein in den VP eingearbeitet waren) und ca. ein ($1,36 \pm 2,31$) klinisches Bild. Sonstige Bilder, z.B. Karikaturen oder Bilder eines Krankenhauses, wurden durchschnittlich ca. fünf ($4,71 \pm 5,13$) Mal in einen VP eingebracht. Videos waren in insgesamt 21 VPs (25%) integriert und zeigten beispielsweise ein gescrolltes CT-Bild oder die Durchführung klinischer Untersuchungen.

4.3 Kriterien mit Bezug zum Fallinhalt

4.3.1 Fachzuordnung und Gebietsbereich

Insgesamt stammten 50 VPs (59,5%) aus dem Fachgebiet der Inneren Medizin (Abbildung 6), welche sich weiter in neun VPs aus der Kardiologie, neun VPs aus der Infektiologie, acht VPs aus der Pneumologie, sechs VPs aus der Endokrinologie, sechs VPs aus der Hämatologie, vier VPs aus der Hepatologie, drei VPs aus der Gastroenterologie und zwei VPs aus der

Nephrologie aufteilen (Abbildung 7). Drei VPs aus der Inneren Medizin waren gebietsübergreifend bzw. konnten nicht eindeutig einem Spezialgebiet der Inneren Medizin zugeordnet werden. Aus der Chirurgie stammten vier VPs (4,8%), die weiter in zwei VPs aus der Gefäßchirurgie und zwei VPs aus der Allgemeinchirurgie spezifiziert werden konnten. Weiterhin ließen sich fünf VPs (5,9%) der Neurologie, fünf VPs (5,9%) der Urologie, vier VPs (4,8%) der Gynäkologie, drei VPs (3,5%) der Kinderheilkunde, zwei VPs (2,4%) der Augenheilkunde, zwei VPs (2,4%) der Dermatologie/Venerologie, zwei VPs (2,4%) der Mikrobiologie, zwei VPs (2,4%) der Psychiatrie, ein VP (1,2%) der Arbeitsmedizin, ein VP (1,2%) der Notfallmedizin, ein VP (1,2%) der Orthopädie, ein VP (1,2%) der Psychosomatischen Medizin und ein VP (1,2%) der Zahnmedizin zuordnen. Bei dieser Auflistung sollte beachtet werden, dass die vier überarbeiteten VPs (Erklärung siehe oben) alle aus der Inneren Medizin stammten, jeweils verteilt auf die Gebietsbereiche der Pneumologie, Infektiologie, Nephrologie und Hämatologie. Das bedeutete für die jeweiligen VPs, dass beispielsweise die zwei VPs aus der Pneumologie („Dyspnoe, Thoraxschmerz“ und „Nächtliche Thoraxschmerzen“) inhaltlich dieselbe Diagnose mit demselben Patienten behandelten.

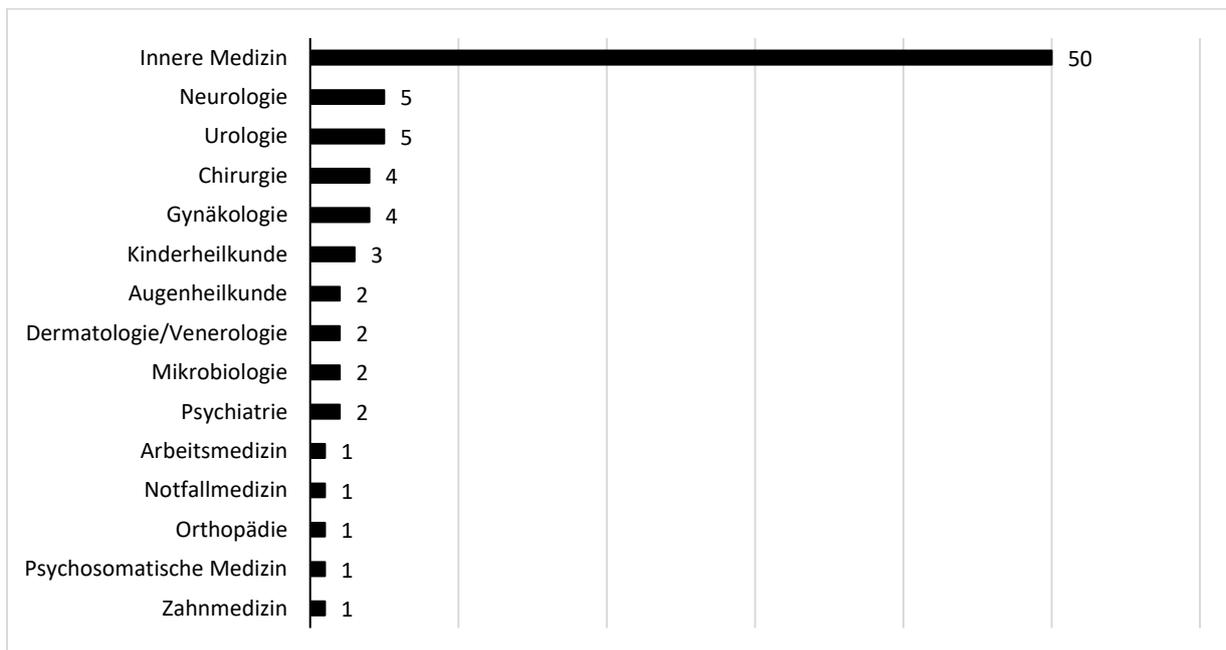


Abbildung 6: Zuordnung der VPs zu den Fächern.
Rechts neben den Säulen befindet sich die Anzahl der VPs, die dem jeweiligen Fach zugeordnet wurde.

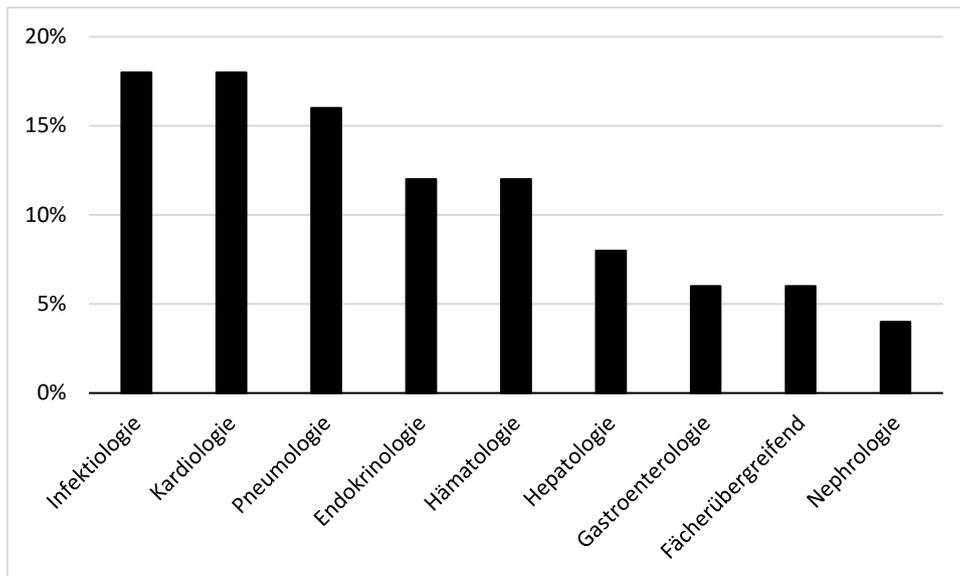


Abbildung 7: Verteilung der VPs aus der Inneren Medizin auf die einzelnen Gebietsbereiche.

4.3.2 ICD10-Einordnung der endgültigen Diagnose

Wurden die endgültigen Diagnosen in die Kategorien der ICD-10-Kodierung eingeteilt, kamen die meisten Diagnosen aus dem Bereich der Krankheiten des Kreislaufsystems (16 VPs). Danach folgten bestimmte infektiöse und parasitäre Krankheiten (13 VPs), endokrine, Ernährungs- und Stoffwechselkrankheiten (12 VPs) und Krankheiten des Atemsystems (11 VPs). Des Weiteren handelten zehn VPs von Neubildungen, neun VPs von Krankheiten des Urogenitalsystems und sieben VPs von Krankheiten des Verdauungssystems. Weniger vertreten waren Krankheiten des Blutes inklusive Immunsystem (drei VPs), psychische und Verhaltensstörungen (drei VPs), Krankheiten des Auges und Augenanhangsgebildes (zwei VPs) und Verletzungen und Vergiftungen (zwei VPs). Seltener kamen Krankheiten des Nervensystems (ein VP), Krankheiten des Muskel-Skelett-Systems und des Bindegewebes (ein VP) und Faktoren, die den Gesundheitszustand beeinflussen (zwei VPs) vor. Zudem ließen sich zwei VPs (MRSA-Infektion, Infektion mit 4-MRGN Klebsiellen) zu Schlüsselnummern für besondere Zwecke zuordnen. Es war bei insgesamt sieben VPs der Fall, dass zwei ICD-10 Diagnosen vergeben wurden. Bei zwei VPs wurden insgesamt drei ICD-10 Diagnosen vergeben. In diesen Fällen wurden zu den vergebenen Diagnosen Fragen gestellt, sodass die jeweiligen Diagnosen eine zentrale Rolle für die Bearbeitung der Fälle spielten.

4.3.3 Leitsymptome

24 VPs beinhalteten Symptome und Situationen, die sofortiges ärztliches Handeln erforderten. Insgesamt wurden die Ziffern für diese Leitsymptome 31 Mal vergeben. Von diesen Fällen mit „Notfallsymptomatik“ präsentierten sich sieben VPs mit Brustschmerzen, vier VPs mit akuter

Luftnot und ein VP mit einem Atemstillstand. Drei VPs wiesen eine Schocksymptomatik auf, zwei VPs präsentierten sich mit einem akuten Abdomen und ein VP litt unter einer hypertensiven Krise. Des Weiteren wiesen drei VPs akuten Bewusstseinsverlust/Koma, zwei VPs plötzlichen Kopfschmerz und ein VP akuten Schwindel auf. Ein VP litt unter einer Dehydratation, ein VP unter postoperativen Komplikationen und ein VP wurde aus einem internationalen Krankenhaus verlegt.

Wurden weitere Symptomkategorien (allgemeine Symptome, Hautsymptome, Kopf/Hals, thorakale Symptome/Kreislaufsystem, abdominelle Symptome/Harn- und Geschlechtsorgane, Muskel-/Knochen- und Gelenksymptome, Laborveränderungen) betrachtet, so zeigte sich, dass die Leitsymptome häufig aus dem Bereich der thorakalen Symptome/Kreislaufsystem (in 32 VPs vertreten, insgesamt 51 vergebene Leitsymptome) und der allgemeinen Symptome (in 32 VPs vertreten, insgesamt 40 vergebene Leitsymptome) stammten. Die drei häufigsten Leitsymptome der thorakalen Symptome/Kreislaufsystem waren Brustschmerz/thorakales Druck- und Engegefühl (13 VPs), Luftnot (11 VPs) und Husten (akut/chronisch) (neun VPs). Bei den allgemeinen Symptomen handelte es sich bei den drei häufigsten Leitsymptomen um Fieber (Fieber unklarer Ursache) (11 VPs), Abgeschlagenheit (zehn VPs) und Ödeme (lokalisiert/generalisiert) (fünf VPs). Abdominelle Symptome/Harn- und Geschlechtsorgane wurden 34 Mal als Leitsymptom vergeben und in 18 VPs verzeichnet. Die häufigsten Leitsymptome stellten Bauchschmerzen (zehn VPs), Übelkeit und Erbrechen (zehn VPs) und Hämaturie, Inkontinenz und Nykturie (jeweils in zwei VPs) dar. Bei den Leitsymptomen aus der Kategorie der Hautsymptome konnten insgesamt 17 VPs identifiziert werden, die jeweils ein Leitsymptom dieser Kategorie präsentierten. Die häufigsten Leitsymptome stellten hier Ikterus (fünf VPs), Blässe (drei VPs) und Hautrötung (generalisiert/lokalisiert), hämorrhagische Diathesen/Petechien und taktile Veränderungen (jeweils in zwei VPs vertreten) dar. Bezüglich der Leitsymptome aus dem Bereich Kopf/Hals konnte festgestellt werden, dass diese Leitsymptome in 12 VPs vertreten waren und die Ziffern insgesamt 14 Mal vergeben wurden. Die häufigsten Leitsymptome stellten hier Gesichtsfeldveränderungen (vier VPs) und Kopfschmerz (chronisch), Störungen der Mimik, rotes Auge und gestörte Sprachartikulation (jeweils in zwei VPs vergeben) dar. In der Kategorie Muskel, Knochen- und Gelenksymptome gab es insgesamt fünf VPs, die diese Leitsymptome präsentierten. Die Ziffern für Leitsymptome aus dieser Kategorie wurden acht Mal vergeben. Das häufigste Leitsymptom stellte hier der Rückenschmerz (zwei VPs) dar. Wenig vertreten waren Leitsymptome aus der Kategorie der Laborveränderungen, die in insgesamt drei VPs vorkamen und drei Mal vergeben wurden. Hier präsentierten zwei VPs eine Anämie und ein VP eine Hypo-/Hyperkaliämie.

4.3.4 Diagnostik

Wurde der diagnostische Aufwand in den VPs betrachtet, so konnte festgestellt werden, dass pro VP im Durchschnitt 3 ($3,31 \pm 1,01$) diagnostische Maßnahmen ergriffen wurden. Die Basisdiagnostik war mit insgesamt 185 Anordnungen vertreten. Spezielle Diagnostik war insgesamt 90 Mal zur Behandlung von VPs erforderlich. Da der Fall aus der Zahnmedizin eine eigene Kodierung für die Diagnostik erhalten hatte, beinhalteten die oben genannten Zahlen die gesamten medizinischen Anforderungen aus 83 VPs. Somit wurden im Durchschnitt zwei basisdiagnostische Maßnahmen ($2,23 \pm 0,86$) und eine spezielle diagnostische Maßnahme ($1,08 \pm 0,62$) pro VP angefordert. Basisdiagnostisch wurde am häufigsten ein Basislabor angeordnet (67 VPs), gefolgt von EKG (46 VPs), Röntgen (29 VPs) und Sonographie (25 VPs). Seltener erforderlich waren Urindiagnostik (acht VPs), mikrobiologische Untersuchungen (fünf VPs), ophthalmologische Untersuchungen (drei VPs), eine gynäkologische Spekulumuntersuchung (ein VP) und Lungenfunktionsdiagnostik (ein VP). Bezüglich der speziellen Diagnostik war am häufigsten eine Computertomographie (CT) erforderlich (27 VPs), gefolgt von speziellen Laboranforderungen (24 VPs). Außerdem mehrfach vertreten waren Anforderungen für eine Magnetresonanztomographie (MRT) (acht VPs), eine Echokardiographie (fünf VPs), eine Bronchoskopie bzw. bronchoalveoläre Lavage (BAL) (vier VPs) und sonstige Punktionen (vier VPs, schließen keine Knochenmarkspunktion und Solidorganpunktionen mit ein). In zwei VPs wurde eine endoskopische retrograde Cholangiopankreatikographie (ERCP) durchgeführt. Jeweils in einem VP vertreten waren Anforderungen zur Mammographie, zum IBZM-SPECT (Single-Photonen-Emissions-Computertomografie mit Iodobenzamid), zur transurethralen Blasenresektion (TUR-B), zur Laparoskopie, zum Elekronystagmogramm, zur Fluoreszenzangiographie, zur optischen Kohärenztomographie, zur Knochenmarkspunktion, zur Solidorganpunktion, zur Phlebographie, zur Magnetresonanztomographie-Cholangiopankreatikographie (MRCP), zum Zystourethrogramm (CUG), zur Magnetresonanztomographie-Angiographie und zur Elektroenzephalographie (EEG).

Der zahnmedizinische Fall beinhaltete drei diagnostische Maßnahmen, die aus dem Mundhygienestatus, der zahnärztlichen Basisbefundung und einer Panoramaschichtaufnahme (PSA) bestanden. Die VPs mit den meisten diagnostischen Maßnahmen waren die Fälle „Mitten im Aufschlag“ (Diagnose: Aortendissektion; Diagnostik: Basislabor, EKG, Röntgen, Sonographie, Echokardiographie, CT) und „Auslandssemester mit Folgen“ (Diagnose: Morbus Basedow; Diagnostik: Basislabor, EKG, Echokardiographie, Röntgen, Sonographie, Szintigraphie) mit insgesamt sechs diagnostischen Maßnahmen.

4.3.5 Relevanz

Die VPs wurden außerdem anhand des Lernzielkatalogs der Medizinischen Fakultät der Universität Hamburg eingeteilt. Insgesamt 14 VPs (16,7%) ließen sich der ersten Wissens Ebene zuordnen. Demzufolge waren dies klinische Bilder, von denen die Studierenden gehört haben sollten, mit denen sie allerdings nicht fähig sein müssen, umzugehen, aber wissen sollten, wo sie sich weiter informieren können. Zu der zweiten Wissens Ebene konnten 65 VPs (77,4%) eingeordnet werden. Diese Krankheitsbilder sollten den Studierenden bekannt sein, ebenso wie klinische und therapeutische Kenntnisse bekannt sein sollten. Mit einem D versehen (Studierende können anhand klinischer Untersuchung, einfacher Hilfsmittel und selbst interpretierbaren Untersuchungen die Diagnose selbst stellen), wurden insgesamt 43 VPs (51,2%), ein T (Studierende können die Therapie für einen unkomplizierten Fall selbst einleiten) erhielten 15 VPs (17,9%) und ein E (Studierende müssen den Notfall ausreichend beurteilen können und daraus entsprechende Maßnahmen ableiten und durchführen) konnte 38 VPs (45,4%) zugeordnet werden. Des Weiteren erhielten 7 VPs (8,3%) ein L (auf Wissens Ebene 1: Studierende sollten wissen, dass ein Gesetz vorliegt; auf Wissens Ebene 2: Studierende sollten das vorliegende Gesetz kennen), 21 VPs (25%) ein P (Studierende sollten geeignete Präventivmaßnahmen kennen und in die Wege leiten können) und 50 VPs (59,5%) konnte ein G (Krankheitsbild, welches besonders im hausärztlichen Rahmen eine Rolle spielt) zugeordnet werden.

Die größte Variablenkombination mit insgesamt sechs Stellen war 2DTEPG und wurde dem Fall „Bakterien auf dem Bakhlava-Bazar“ mit der Diagnose Endokarditis zugeordnet. Darauf folgten Variablenkombinationen mit fünf Stellen (2DEPG, 2DLPG, 2DTEG, 2DTPG, 2TEPG), die insgesamt 14 VPs zugeordnet werden konnten. Am häufigsten waren vierstellige Kombinationen (1DEG, 2DEG, 2DLG, 2DPG, 2DTE, 2DTG, 2EPG, 2LPG), die insgesamt 25 VPs erhielten. Die dreistelligen Kombinationen (2DE, 2DG, 2EG, 2PG) waren mit insgesamt 17 VPs vertreten. Vier VPs erhielten eine zweistellige Kodierung (1L, 2D, 2P) und insgesamt 18 VPs wurden mit einer Ziffer versehen (11 VPs erhielten eine 1, sieben VPs eine 2). Somit konnten 79 VPs mithilfe des Lernzielkatalogs kodiert werden, bei fünf VPs gelang keine Kodierung. Dies lag bei einem VP daran, dass die Diagnose aus der Zahnmedizin stammte (Diagnose: Karies) und deswegen nicht im Lernzielkatalog enthalten war. Die restlichen vier VPs konnten nicht kodiert werden, da die Diagnosen nicht in dem Lernzielkatalog enthalten waren (dies betraf die Diagnosen Hemmkörperhämophilie (zwei VPs), Lymphozele nach Prostataresektion und Morbus Fabry).

4.3.6 Modulzuordnung

Die meisten VPs ließen sich den fortgeschrittenen dritten Modulen des iMED Modellstudiengangs zuordnen (insgesamt 58 VPs, 69,1%) (Abbildung 8). Hier konnten 17 VPs (20,2%) dem Modul B3, 16 VPs (19,1%) dem Modul C3, zwei VPs (2,4%) dem Modul D3, 17 VPs (20,2%) dem Modul E3, zwei VPs (2,4%) dem Modul F3 und vier VPs (4,8%) dem Modul G3 zugeteilt werden. Insgesamt wurden 23 VPs (27,4%) den zweiten Modulen der Lernspirale zugeordnet. Ein VP wurde dem Modul A2 (1,2%), ein VP (1,2%) dem Modul B2, drei VPs (3,6%) dem Modul C2, zwei VPs (2,4%) dem Modul D2, neun VPs (10,7%) dem Modul E2 und sieben VPs (8,3%) dem Modul F2. Somit ergaben sich für die einzelnen Module folgende Fallzahlen: Modul A – ein VP (1,2%), Modul B – 18 VPs (21,4%), Modul C – 19 VPs (22,6%), Modul D – vier VPs (4,8%), Modul E – 26 VPs (31%), Modul F – neun VPs (10,7%), Modul G – vier VPs (4,8%). Drei VPs (3,6%) konnten keinem Modul zugeordnet werden. Davon stammte ein VP aus der Zahnmedizin und konnte deswegen keinem Modul zugeordnet werden, während bei den anderen beiden VPs die Diagnosen (Anhaltende Schmerzstörung, Intramuskuläres Angiofibrom) nicht in der Online-Datenbank gefunden werden und daher nicht zugeordnet werden konnten.

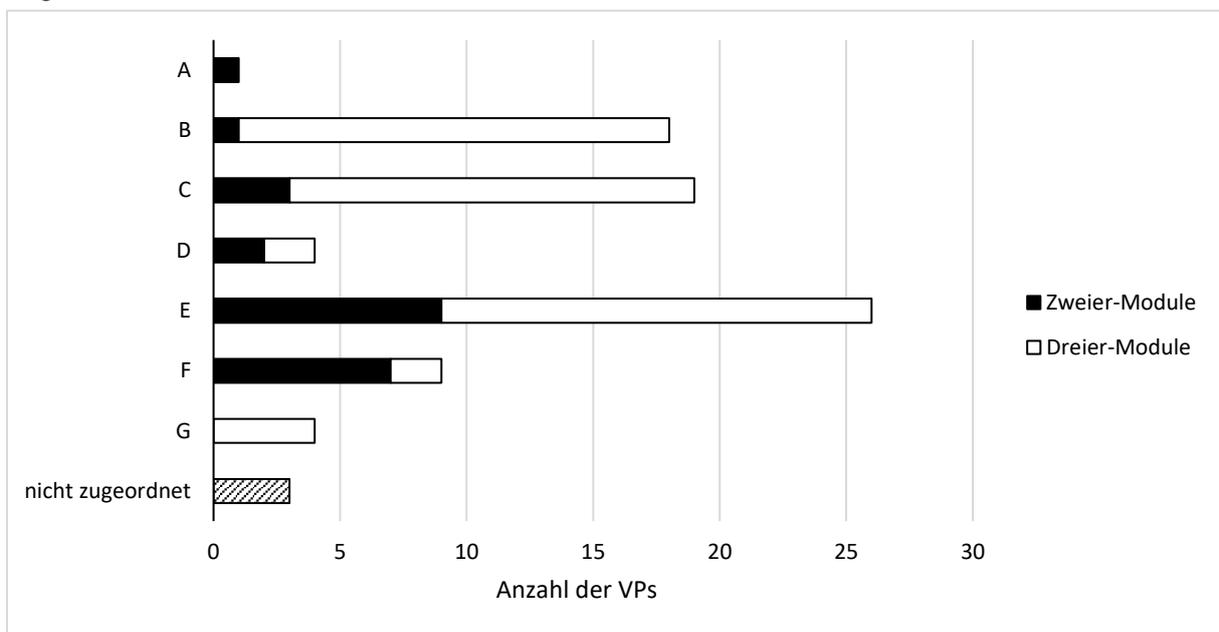


Abbildung 8: Modulzuordnung der VPs.

4.4 Sonstige Ergebnisse

4.4.1 Diagnostische Anforderungen im Bezug zu den Fachbereichen

Es wurde verglichen, inwieweit sich die diagnostischen Anforderungen aus Fällen der Inneren Medizin in ihrer Anzahl zu anderen Fächern unterscheiden. Hierfür konnte kein signifikanter Unterschied festgestellt werden. Im Durchschnitt traten in Fällen aus der Inneren Medizin im Mittel ca. drei ($3,44 \pm 1,16$) diagnostische Anforderungen auf. Wenn man dies mit den anderen

Fächern vergleicht, kamen die anderen Fächer ebenfalls insgesamt auf einen Durchschnitt von ca. drei ($3,09 \pm 1,22$) diagnostischen Anforderungen.

4.4.2 Nebendiagnosen der VPs

Bei der Betrachtung der Diagnosen wurden ebenfalls die Nebendiagnosen miterfasst, welche sowohl bestehende aktuelle oder chronische Krankheiten (wie beispielsweise arterielle Hypertonie) als auch zurückliegende Operationen (z.B. Cholezystektomie) und andere Nebendiagnosen beinhalteten. Hier wurde in der Auswertung zwischen aktuellen und zurückliegenden Diagnosen unterschieden, sodass sich für die VPs im Mittel $1,38 \pm 1,71$ (höchste Anzahl: sieben) aktuell bestehende Nebendiagnosen und im Mittel $0,88 \pm 1,28$ (höchste Anzahl: sechs) zurückliegende Nebendiagnosen ergaben. Wurden beide Kategorien zusammengefasst, ergab sich für die Nebendiagnosen als Ganzes im Mittel $2,26 \pm 2,45$ Nebendiagnosen pro VP (höchste Anzahl an Nebendiagnosen insgesamt: 11). Die häufigsten aktuell bestehenden Nebendiagnosen stammten aus dem kardiovaskulären Bereich (insgesamt 41 Mal vergeben, bspw. Arterielle Hypertonie), gefolgt von Nebendiagnosen in Bezug zum Stoffwechsel/Hormonstörungen (17 Mal vergeben, bspw. Diabetes mellitus) und nephrologische und pulmonologische Nebendiagnosen (zehn Mal vergeben, bspw. Niereninsuffizienz oder COPD). Bei den zurückliegenden Nebendiagnosen stammten die meisten Nebendiagnosen aus dem operativen Bereich des Gastrointestinaltrakts (17 Mal vergeben, bspw. Z.n. Cholezystektomie), gefolgt von zurückliegenden operativen kardiovaskulären Nebendiagnosen (15 Mal vergeben, bspw. Z.n. Bypass) und zurückliegenden unfallassoziierten orthopädischen Nebendiagnosen (9 Mal vergeben, bspw. Z.n. Berstungsfraktur LWK 2).

5 Diskussion

Die Bestandserhebung der VPs, die an der Medizinischen Fakultät Hamburg für die Studierenden verfügbar sind, hat ein heterogenes Bild ergeben im Hinblick auf Struktur, Fachinhalt und didaktische Elemente. In Zusammenschau mit der aktuell verfügbaren Literatur zur Erstellung und Nutzung von VPs in der humanmedizinischen Ausbildung erfolgt eine kritische Analyse mit der Herausarbeitung von Vorschlägen zur Optimierung und zum Einsatz der VPs im Hamburger Curriculum iMED.

5.1.1 Qualität der Struktur und Didaktik

Die meisten der untersuchten VPs (85,7%) spielten sich in der Krankenhausumgebung ab. Dies erscheint insofern sinnvoll, da die Studierenden nach Abschluss des Studiums im Rahmen der Facharztausbildung zumeist ihre Tätigkeit in einem Krankenhaus aufnehmen werden (Bundesärztekammer). Somit wird in den VPs der Arbeitsalltag mit möglichen relevanten Patientenszenarien simuliert. Allerdings sollten VPs in hausärztlicher Umgebung nicht vernachlässigt werden, insbesondere, da der Masterplan Medizinstudium 2020 (Bundesministerium für Bildung und Forschung 2017) eine Stärkung der Allgemeinmedizin fordert. Durch weitere Etablierung von VPs mit Krankheitsbildern, die ambulant in Allgemeinarztpraxen häufig vorkommen oder die eine Behandlungszeit über eine lange Zeitspanne benötigen, könnte, basierend auf der Analyse der VPs in dieser Arbeit, den Forderungen des Masterplans Medizinstudium 2020 in Hamburg nachgekommen werden.

Bezüglich der in den VPs verwendeten Kartenanzahl fällt auf, dass im Mittel knapp 16 Karten pro Fall verwendet werden. Jäger et al. (2014) konnten in ihrer Studie beobachten, dass die Studierenden gerne für maximal 13 Minuten an einem VP arbeiten wollten und diese Zeit für die vorgegebenen VPs mit maximal neun Karten auch benötigten. Übertragen auf die hier eingeschlossenen VPs enthielten acht VPs (9,5%) maximal neun Karten. In der Studie von Jäger et al. (2014) befand sich auf jeder Karte eine Frage. Wurden nun die VPs miteingeschlossen, die bis zu neun Fragen, aber mehr Karten insgesamt enthielten, erfüllten 22 VPs (26,2%) dieses Kriterium. Jedoch muss hier beachtet werden, dass eine Karte ohne Frage ebenfalls beim Bearbeiten Zeit kostet (Inhalt der Karte muss gelesen werden). Wird sich also weiterhin an den bevorzugten 13 Minuten der Studierenden orientiert, so sollte die Kartenanzahl bei neun Fragen nicht erhöht werden. Beinhaltet der Fall allerdings weniger als neun Fragen, können zusätzliche Karten hinzugefügt werden, damit die Bearbeitungsdauer voll ausgeschöpft werden kann. Daraus ergibt sich, dass die VPs mit mehr Karten bzw. Fragen kritisch beurteilt und nachfolgend in ihrer Fragen- und Kartenanzahl angepasst werden sollten, damit die Studierenden die VPs konzentriert und bereitwillig bearbeiten können.

Die CASUS-Features bildeten das mediale Gerüst der VPs. Durch die Toolbar, die in jedem VP zu finden war, können die Studierenden ihre Gedanken festhalten und ordnen. Nach Clark & Mayer (2008) sollte eine solche Gedächtnisstütze in eine Lernmethode integriert werden, um die Lernenden bei der Lösungsfindung zu unterstützen. Besser eignete sich hierfür die neue im Vergleich zur alten Toolbar, da hier deutlich strukturierter Notizen zum Fall angefertigt werden konnten. Die alte Toolbar beinhaltete nur eine Notiz-Rubrik, während sich in der neuen Toolbar die Befunde, Differentialdiagnosen und sonstige Notizen festhalten ließen. So war es den Studierenden während der Bearbeitung des VPs möglich, Differentialdiagnosen zu gewichten, indem sie die Verdachtsdiagnosen in ihrer Reihenfolge durch Schieben verändern und bei neuen Befunden eventuell nicht mehr zutreffende Differentialdiagnosen aus der Liste streichen konnten. Durch den Expertenkommentar konnten den Studierenden während des Bearbeitens professionelle Hilfe bzw. Tipps angeboten werden, die vor allem von weniger erfahrenen Studierenden als wichtig angesehen wurden (Huwendiek et al. 2009b). Es sollte jedoch überlegt werden, relevante Informationen nicht in den Expertenkommentar einzufügen, da dieser nur freiwillig von den Studierenden eingesehen (Jäger et al. 2014) und übersprungen werden kann. Grundsätzlich kann gesagt werden, dass die Features meist dazu beitragen, das Interface eines VPs möglichst strukturiert und übersichtlich zu gestalten. So kann vermieden werden, dass die Nutzenden mit zu vielen Informationen überfordert werden und eine kognitive Überlastung eintritt. Studierende empfanden es beispielsweise als hilfreich, wenn zusätzliche Informationen über Hyperlinks verfügbar waren (Huwendiek et al. 2009b). Demnach sollte ein hochqualitativer VP eine neue Toolbar aufweisen und viele Features verwenden, die sinnvoll in den VP integriert sind. Die neue Toolbar wurde bisher am UKE in 29 VPs (34,5%) eingebaut, allerdings könnte das niedrigere Vorkommen im Vergleich zur alten Toolbar auch darauf zurückgeführt werden, dass die neue Toolbar erst seit 2013 existiert. Hier gilt es bei der Wartung bzw. Verbesserung von alten VPs darauf zu achten, dass unter anderem die alte durch die neue Toolbar ersetzt wird.

Als didaktisches Mittel für Diagnostik, Therapie oder pathophysiologische Zusammenhänge wurden Karten mit Fragen verwendet, wobei Multiple-Choice-Fragen und Freitextfragen die häufigsten verwendeten Fragentypen waren. Bei einer Multiple-Choice-Frage wird den Studierenden das Wissen passiv präsentiert, während bei einer Freitextfrage das Wissen aktiv wiedergegeben werden muss, auch active recall genannt (Augustin 2014). In einer Studie wurde verglichen, ob sich die Probanden durch aktives Erinnern oder passive Wissenspräsentation mehr Namen merken können (Morris et al. 2005), wobei die Probanden bei aktivem Erinnern mehr Namen nennen konnten. Somit scheinen die Freitextfragen und andere Fragentypen, in denen die Studierenden aktiv Wissen einbringen müssen, hinsichtlich des Lernerfolgs effektiver zu sein. Allerdings wurde von Studierenden für die didaktische

Gestaltung von VPs vorgeschlagen, dass sich Multiple-Choice-Fragen zu einem frühen Zeitpunkt im Studium eignen könnten, da dort noch kein großes Basiswissen vorliegt (Huwendiek et al. 2009b). Der Longmenu-Fragentyp wurde von Studierenden als lernmotivierend empfunden (Huwendiek et al. 2009b), da sie durch diesen Fragentyp ihre Lernlücken besser erkennen konnten. Solche Fragen wurden bisher in den Hamburger VPs in 13 VPs eingesetzt. Für die weitere Erstellung von VPs in Hamburg ergibt sich daraus, dass die Freitextfragen in VPs für die Semester in den Modulen der dritten Lernspirale häufiger eingebaut werden sollten als Multiple-Choice-Fragen, während in den VPs für die Module der zweiten Lernspirale die Multiple-Choice-Fragen vorwiegend eingesetzt werden sollten. Die meisten VPs benutzten zwei bis sechs verschiedene Fragentypen. Eine abwechslungsreiche Aufgabenstellung mit verschiedenen Fragentypen wird von den Studierenden als hilfreich wahrgenommen, da die VPs dadurch didaktisch interaktiver gestaltet werden (Huwendiek et al. 2009b). So ergibt sich aus diesen Überlegungen, dass eine Variation der Fragentypen sinnvoll erscheint. Es muss allerdings gewährleistet sein, dass die Fragentypen auch effektiv umgesetzt werden. Diese Überlegung unterstreicht ein Review von Cook et al. (2013), welches zeigte, dass Studierende mit viel Feedback in einer Simulationsaufgabe einen höheren Lernerfolg verzeichneten. Auch in der Studie von Huwendiek et al. (2009b) legten die Studierenden besonders Wert auf spezifisches Feedback nach Bearbeitung der einzelnen Fragen. Somit ist es wichtig, nach den Fragen auch eine Musterlösung zu präsentieren.

5.1.2 Verteilung der Fälle auf die Fächer und Qualität der Fallinhalte

Über die Hälfte der VPs stammt aus dem Bereich der Inneren Medizin. Die Innere Medizin nimmt im letzten Abschnitt des Studiums, dem Praktischen Jahr (PJ), ein Pflichttertial ein (Bundesärztekammer) und ist somit für das dritte Staatsexamen prüfungsrelevant. So könnten die VPs als probates Mittel zur Vorbereitung auf die abschließende Prüfung fungieren. Wird dieser Gedankengang weiterverfolgt, sollten aus der Chirurgie ähnlich viele VPs vorhanden sein (oder zumindest mehr VPs im Vergleich zu anderen Fächern), da auch die Chirurgie mit einem Pflichttertial im PJ vertreten ist (Bundesärztekammer). Die Chirurgie ist jedoch mit nur vier VPs vertreten (4,8%). Dies könnte daran liegen, dass sich chirurgische Fälle in der Entwicklung der VPs nicht als besonders kompatibel für einen VP gezeigt haben. Es gibt meist nur wenige Differentialdiagnosen, wenige diagnostische Schritte und der Fokus liegt eher auf den chirurgischen Prozeduren.

Bei der Betrachtung der vergebenen ICD-10 Diagnosen wurden die meisten Diagnosen im Kreislaufsystem (16 VPs) vergeben, gefolgt von infektiösen und parasitären Krankheiten (13 VPs), endokrinen, Ernährungs- und Stoffwechselkrankheiten (12 VPs) und Krankheiten des Atemsystems (11 VPs). Vor allem die Krankheiten des Kreislaufsystems spielen in der

Gesellschaft eine Rolle, da sie zu den häufigsten Todesursachen zählen (Statistisches Bundesamt 2019a) und auch zu den häufigsten Diagnosen von vollstationär behandelten Patient*innen gehören (Statistisches Bundesamt 2019b), vertreten unter anderem auf Platz zwei der häufigsten Hauptdiagnosen durch die Herzinsuffizienz (Statistisches Bundesamt 2016). Ebenfalls aufgelistet unter den zehn häufigsten Hauptdiagnosen von stationären Patient*innen sind Krankheiten des Atemsystems zu finden (Pneumonie mit nicht näher bezeichnetem Erreger und sonstige chronisch obstruktive Lungenkrankheit) (Statistisches Bundesamt 2016). Auch die Ernährungs- und Stoffwechselkrankheiten sind von großer Bedeutung, da zum Beispiel Diabetes mellitus deutlich ansteigende Prävalenzen aufweist und deutlich mehr Menschen an Diabetes erkrankt sind als noch vor 30 Jahren (World Health Organization 2016). Deshalb lässt sich darauf schließen, dass die Wahrscheinlichkeit, dass die Studierenden in ihrer späteren Laufbahn mit einer Krankheit aus diesen Themenbereichen, die in den VPs vorkommen, konfrontiert werden, recht hoch bzw. unumgänglich ist. Auch wenn die letztendlichen Diagnosen der VPs nicht den häufigsten Todesursachen aus diesem Bereich (bspw. Myokardinfarkt) oder einer der häufigsten Hauptdiagnosen entsprechen müssen, so werden diese zumeist in den differentialdiagnostischen Schritten und Überlegungen zuvor abgewogen oder ausgeschlossen, sodass das nötige Hintergrundwissen von den Studierenden abgefragt wird.

Werden die häufiger vorkommenden Leitsymptome aus den verschiedenen Bereichen betrachtet, so spiegelt sich auch hier eine ähnliche Verteilung wie bei den ICD-10-Kodierungen wider. Die meisten Leitsymptome stammten aus dem Kreis der thorakalen Symptome/Kreislaufsystem und vereinen somit die oben genannten VPs aus dem Bereich der Krankheiten des Atemsystems und des Kreislaufsystems. Auch die häufigsten Leitsymptome dieser Kategorie (Brustschmerz/thorakales Druck-/Engegefühl, Luftnot, Husten) lassen sich differentialdiagnostisch mit wichtigen Diagnosen aus diesen Themenbereichen verbinden (bspw. Myokardinfarkt, Pneumonie, Herzinsuffizienz u.v.m.), die jeder Studierende kennen und differentialdiagnostisch beurteilen können sollte (Medizinische Fakultät der Universität Hamburg 2009). Zudem stellen Brustschmerzen einen der zehn häufigsten Gründe für einen Besuch in der Notaufnahme dar (Beaumont Emergency Center), sodass die Studierenden im Verlauf ihrer Arbeitszeit diesem Leitsymptom begegnen werden. Auch bei den Leitsymptomen aus der Kategorie der allgemeinen Symptome zeigen sich in den VPs mit Fieber (Fieber unklarer Ursache), welches als schwieriges diagnostisches Rätsel gilt (Mulders-Manders et al. 2015), Abgeschlagenheit und Ödemen (lokalisiert/generalisiert) wichtige Leitsymptome, die häufig vorkommen. Die dritthäufigste Kategorie der Leitsymptome waren die abdominalen Symptome mit Bauchschmerzen, Übelkeit und Erbrechen, welche ebenfalls wichtige Leitsymptome darstellen, da auch Bauchschmerzen zu den häufigen Gründen für einen

Notaufnahmearbeit gehören (Beaumont Emergency Center). Auch die Feststellung, dass insgesamt 31 Mal Symptome und Situationen in den VPs vorkamen, die ein sofortiges ärztliches Handeln erforderten, deutet darauf hin, dass sich der überwiegende Teil der VPs mit relevanten Leitsymptomen beschäftigte. Daraus kann geschlossen werden, dass die Studierenden sich durch das Vorhandensein dieser Leitsymptome intensiv mit deren Differentialdiagnosen und Diagnostik auseinandersetzen und sich somit effektiv auf die spätere Berufszeit vorbereiten können.

Dass die VPs relevante Themen behandelten, zeigte sich auch in der Relevanzkodierung. Allein bei Betrachtung der Einteilung in die Wissenssebenen konnten 65 VPs (77,4%) in die zweite Wissenssebene eingeordnet werden und handelten somit von Krankheitsbildern, die der Studierende selbst erkennen und diagnostizieren sollte. Zu diesen Diagnosen gehörten unter anderem Vorhofflimmern, eine der häufigsten Herzrhythmusstörungen (etwa 33,5 Millionen Menschen weltweit betroffen) mit steigenden Prävalenzen und Inzidenzen (Chugh et al. 2014), und die Lungenembolie, welche in sechs europäischen Ländern mit 300.000 Fällen pro Jahr assoziiert wird (Cohen et al. 2007). Somit konnte bei drei von vier VPs davon ausgegangen werden, dass es sich um relevante Krankheiten handelte und die Studierenden anhand des VPs einen fiktiven Patienten behandelten, der mit einer relativ hohen Wahrscheinlichkeit ihre persönliche ärztliche Laufbahn kreuzen wird. Auch, dass 38 VPs (45,4%) mit einem E versehen wurden, welches die Diagnose als einen Notfall ausweist, den die Studierenden ausreichend beurteilen können sollten, deutet darauf hin, dass die VPs sich größtenteils mit relevanten Themen beschäftigen. Zu diesen Diagnosen zählte unter anderem der Apoplex, welcher weltweit jährlich etwa 16,9 Millionen Mal neu auftritt und an dem weltweit etwa 5,9 Millionen Menschen jährlich sterben (Feigin et al. 2014).

An der Modulzuordnung fällt auf, dass sich vergleichsweise mehr Fälle (69,1%) den Modulen der dritten Lernspirale zuordnen ließen. Dies lässt sich dadurch erklären, dass in den jeweiligen Modulen einerseits bereits ein besseres Verständnis der behandelten Themengebiete vorliegt und andererseits zu diesem Zeitpunkt ein breiteres Verständnis der anderen Fächer vorhanden ist. So können die Studierenden differenziertere Differentialdiagnosen aus verschiedenen Fächern aufstellen und sollten in der Lage sein, bspw. in einem VP aus der Neurologie ein EKG beurteilen zu können, da sie bereits die zweite Lernspirale des Modulblocks B durchlaufen haben, in dem unter anderem die EKG-Beurteilung thematisiert wird.

5.2 Empfehlung für die Erstellung eines VPs

Basierend auf den oben genannten, aus der Analyse der VPs gewonnenen Erkenntnissen, sollten bei der Erstellung eines VPs folgende Ziele Berücksichtigung finden: 1) ein möglichst hoher Lernerfolg durch die Studierenden und 2) eine angemessene Strukturierung des Inhaltes, sodass die Studierenden aus dem VP eine Arbeitsstruktur entwickeln bzw. mitnehmen können. Um diese Ziele zu erreichen, sollte den Erstellenden bei der Entwicklung von VPs bewusst werden, mit welchen strukturellen und didaktischen Elementen sie arbeiten müssen und was sie bezüglich des Fallinhaltes beachten sollten.

Strukturell und didaktisch sollte darauf geachtet werden, dass die VPs eine maximale Fragen- bzw. Kartenanzahl nicht überschreiten (wie oben beschrieben bis zu neun Karten, die eine Frage beinhalten). Hier besteht in Hamburg noch großes Verbesserungspotenzial, da bisher nur jeder vierte VP dieses Kriterium erfüllt. Bei der Kartengestaltung sollte darauf geachtet werden, dass das Feedback nach der Frage auf der gleichen Karte erscheint und eine Erklärung für richtige und falsche Antworten enthält, da dies für E-Learning Kurse als effiziente Lernmethode empfohlen wird (Clark & Mayer 2008) und Studierende auf ein spezifisches Feedback viel Wert legen (Huwendiek et al. 2009b). Das Feedback hat sich außerdem in einem Review von Issenberg et al. (2005) als eines der wichtigsten Elemente für effektives Lernen bei Simulationen herausgestellt. Zudem sollte ein VP abwechslungsreich gestaltet werden, um die Studierenden interaktiv einzubinden (Huwendiek et al. 2009b). Hier befinden sich die VPs am UKE auf einem guten Weg, da die meisten VPs zwischen zwei bis sechs verschiedene Fragetypen aufweisen. Dabei sollte besonders darauf geachtet werden, dass die Freitextfragen den Multiple-Choice-Fragen für den Lernerfolg vermutlich überlegen sind, da active recall (ausgelöst durch eine Freitextfrage) (Augustin 2014) zu einem besseren Lernerfolg verglichen mit passiver Wissenspräsentation führt (Morris et al. 2005). Ebenfalls sollten Longmenu-Fragen eingebaut werden, da diese von Studierenden als motivierend empfunden wurden (Huwendiek et al. 2009b). Des Weiteren sollten detaillierte Erläuterungen in Expertenkommentare verpackt werden und Begrifflichkeiten oder Abkürzungen, die den Studierenden eventuell noch nicht geläufig sind, in Pop-ups erläutert werden. Studierende, die diese Kenntnisse bereits besitzen, können diesen Part dann nur überfliegen. Auch eine Toolbar sollte verwendet werden, vorzugsweise die neue Toolbar, damit die Studierenden fortlaufend ihre Befunde und Differentialdiagnosen sammeln können, da sich eine Gedächtnisstütze beim Lernen in der Vergangenheit als nützlich erwiesen hat (Clark & Mayer 2008), sodass die Studierenden nicht zwischen den Karten hin- und herspringen müssen, um sich die Informationen wieder ins Gedächtnis zu rufen. In dieser Hinsicht sind die VPs am UKE auf einem guten Stand, da jeder VP über eine Toolbar verfügte. Es sollte jedoch überlegt werden, ob die alte Toolbar durch die neue Toolbar ersetzt werden sollte, um den

Studierenden einen strukturierteren Notizzettel anbieten zu können. Zudem sollten eine bildliche Darstellung der klinischen Symptome oder Pathomechanismen sowie Schemata eingefügt werden, welche die jeweiligen Informationen integriert als eine Abbildung darstellen, da dies gemäß der Cognitive Load Theorie zu einer Reduktion des Cognitive Loads führt (Van Merriënboer & Sweller 2010). Durch diese Methode kann außerdem aktives Lernen mit tiefen kognitiven Prozessen gefördert und oberflächliches Lernen vermieden werden (Clark & Mayer 2008). Von rein dekorativem Bildmaterial sollte abgesehen werden (Clark & Mayer 2008), da dieses vermutlich eher ablenkt und zu einer vermehrten Beanspruchung des Arbeitsgedächtnisses führt, als dass es zu einem erhöhten Lerneffekt kommt. Am UKE enthielten die VPs im Durchschnitt ca. fünf Bilder, die unter die Kategorie Sonstiges fielen, sodass in den bestehenden VPs die Anzahl dieser zusätzlichen Bilder reduziert bzw. entfernt werden sollte. Allerdings empfanden die Studierenden in der Studie von Bateman et al. (2013) das sogenannte „E-Signposting“ (bildliche Präsentation von der Umgebung oder Patienten) als hilfreich bei der Bearbeitung des VPs, sodass davon ausgegangen werden kann, dass Bildmaterial dieser Qualität zumindest keinen negativen Einfluss auf den Lerneffekt darstellt.

Bezüglich des Fallinhaltes erscheint es am sinnvollsten, sich mit Diagnosen und Symptomkomplexen in den VPs zu beschäftigen, die auch im klinischen Alltag während der späteren Tätigkeit relevant werden. Dies fördert einerseits das Management von Diagnostik und Therapie bei häufigen und relevanten Diagnosen und kann so schneller im Arbeitsalltag abgerufen werden bzw. fördert andererseits die medizinische Expertise. So berichtet Norman (2005), dass medizinische Expertise unter anderem durch das Bearbeiten von vielfältigen Beispielen mit Feedback erreicht wird. Auch die Mustererkennung von Krankheitsbildern wird gefördert, welche mit einer höheren Wahrscheinlichkeit der korrekten Diagnosestellung verbunden ist (Coderre et al. 2003). Andererseits führt die Verwendung von alltäglichen klinischen Diagnosen und Symptomkomplexen in VPs dazu, dass die Studierenden Erfolge beim Bearbeiten der VPs erzielen und weniger Frusterlebnisse verbuchen. Dies könnte insofern im Interesse der VP-Erstellenden sein, da positive Emotionen lernfördernder zu sein scheinen als negative Emotionen (Berman et al. 2016). Durch die Überschneidung von Symptomen für mehrere wichtige Diagnosen kann auch überlegt werden, ob beispielsweise fünf VPs mit demselben Leitsymptom (bspw. Luftnot) angelegt werden, die aber unterschiedliche Diagnosen mit sich bringen. So würde sich das Managementkonzept nicht auf eine Diagnose beziehen, sondern über einen ganzen Symptomkomplex erstrecken. Auf die VPs in Hamburg bezogen könnte somit ein nächster Schritt sein, die VPs in Clustern zu organisieren. Es könnte sich jedoch auch als sinnvoll erweisen, vereinzelt eher seltene Diagnosen in die VPs einzubauen. Hier sollte bei einer späteren Implementierung allerdings darauf geachtet werden, dass diese VPs erst von Studierenden in der dritten Lernspirale

bearbeitet werden, die das nötige Fach- bzw. Hintergrundwissen besitzen, sodass die Schwierigkeit des VPs an das Wissen der Studierenden angeglichen ist (Huwendiek et al. 2013). Auch sollte in diesen VPs überlegt werden, zunächst die deutlich wahrscheinlicheren Diagnosen differentialdiagnostisch zu besprechen oder aufzugreifen, um dann ins Detail zu gehen und spezifischere diagnostische Maßnahmen zu erläutern. Eine andere mögliche Variante wäre, dass man die Studierenden zunächst VPs mit ähnlichen Symptomen bearbeiten lässt, um später VPs mit selteneren Diagnosen einzuführen, sodass sich die Schwierigkeit der VPs graduell erhöht und die Studierenden so Schritt für Schritt ihre diagnostischen Kenntnisse erweitern können. In Bezug auf die VPs in Hamburg könnte dies bedeuten, dass komplexere Fälle mit selteneren Diagnosen beispielsweise als Abschlussfall eines Clinical Reasoning Kursus, wie er bereits in Hamburg durchgeführt wird (Harendza et al. 2017), verwendet werden könnte. In der Studie von Huwendiek et al. (2009b) hat sich zudem ergeben, dass die Studierenden eine Zusammenfassung mit den wichtigsten Inhaltspunkten am Ende des VPs als hilfreich empfanden, um die wichtigsten Eckdaten wiederholen zu können. Diese sollten ausdrückbar sein.

Zum Zeitpunkt der Datenerhebung konnten die meisten VPs den Modulen E, C und B zugeordnet werden. Falls eine Implementierung der VPs über alle Module in einem späteren Lehrplan angestrebt wird, sollten sich die Erstellenden in Hamburg mit Themen aus den Modulblöcken A (Unfall & Bewegungsapparat, Traumatologie, Perioperative Medizin), D (Entwicklung des Lebens, Geburtshilfe, Kinder- und Jugendheilkunde, Frauenheilkunde), F (Körperfunktionen, Kopf, Neurowissenschaften, Psyche) und G (Medizin des Erwachsenenalters und Alterns) (UKE Homepage) beschäftigen, um den Studierenden in jedem Modul eine ausreichende Anzahl an VPs bieten zu können.

5.3 Stärken und Schwächen der Arbeit

Eine Stärke dieser Arbeit besteht darin, dass an einer Hochschule alle bestehenden VPs erfasst und qualitativ bewertet wurden, was es einerseits ermöglicht, die qualitativ guten VPs in die bestehenden E-Learning-Strukturen besser zu integrieren. Andererseits konnten Qualitätskriterien etabliert werden, mit deren Hilfe didaktisch weniger gute VPs umgearbeitet werden können und nach denen neue VPs gestaltet werden können. Eine Schwäche der Arbeit ist, dass sie nur an einer Hochschule durchgeführt wurde und daher die Verallgemeinerbarkeit erschwert ist. Eine weitere Schwäche ist, dass nicht parallel Nutzungsdaten der verschiedenen Fälle durch Studierende erhoben werden konnten, was einen zusätzlichen Anhalt für die von den Studierenden erlebte Qualität der Fälle zum Lernen erbracht hätte. Zusätzlich wäre es noch interessant gewesen, die in dieser Arbeit herausgearbeiteten Qualitätskriterien für VPs von einem Studierendenkollektiv beurteilen zu

lassen, was den Kriterien zur möglichen Verwendung noch eine zusätzliche Perspektive gebracht hätte, um die hier diskutierten Qualitätskriterien zu überprüfen. Außerdem muss in Betracht gezogen werden, dass die VPs anhand der Diagnose nur zu einem Fach zugeordnet wurden, obwohl in einem VP möglicherweise mehrere Fächer angeschnitten wurden, wodurch die Zuordnung zu den Fächern beeinflusst wurde.

5.4 Ausblick

Mit den VPs bietet sich eine gute Möglichkeit zur Ergänzung des Unterrichts am Krankenbett, dessen Durchführung mit geeigneter Patientenvorstellung aufgrund der verdichteten Arbeitsprozesse in Krankenhäusern zunehmend schwieriger wird. VPs bieten die Möglichkeit, dass jeder Studierende einen Patienten mit den in den Lernzielen festgelegten Krankheiten "zu Gesicht" bekommt. Auch die Vorbereitung auf die ärztliche Tätigkeit verbessert sich, indem Clinical Reasoning bereits früh geschult werden kann und die Studierenden einen besseren Blick für den Patienten und seine Symptome entwickeln können. Zwar können die VPs nicht die realen Patienten oder eine Gesprächsführung mit einem Simulationspatienten ersetzen, was Empathie und Kommunikationsfähigkeiten in der Anamneseführung betrifft (Raij et al. 2007), aber für die Schulung der fachlichen Expertise erweisen sie sich als sehr gutes Instrument. Für die Zukunft in dem Feld der VPs werden vermutlich die sogenannten verzweigenden VPs noch interessanter werden als die hier besprochenen linearen VPs. Mit den verzweigenden VPs ist es den Lehrenden möglich, deutlich komplexere VPs zu erstellen, in denen die Behandlungsentscheidungen der Studierenden zu verschiedenen Konsequenzen führen und somit der Ausgang des VPs beeinflusst werden kann (wie beispielsweise bei OpenLabyrinth, Woodham & Balasubramaniam 2009). Hier gilt es zu beachten, dass sich vermutlich die linearen VPs eher zum Lernen anbieten als die verzweigenden VPs, da bei den verzweigenden VPs nicht ein idealer Lösungsweg abgehandelt werden kann und die Studierenden somit unter Umständen die Musterlösung nicht erhalten (Bateman et al. 2013). Verzweigende VPs sind in der Erstellung aufwendiger, sodass sie bis jetzt zumindest am UKE noch keine Rolle spielen. Auch sogenannte Serious Games, welche Computerspiele mit ernstem Spielziel anstatt puren Entertainments bieten, sind bereits in der medizinischen Ausbildung angekommen (Kleinert et al. 2015) und sollen vor allem Clinical Reasoning lehren (Johnsen et al. 2016, Middeke et al. 2018).

Weiteres Entwicklungspotenzial für die Zukunft bietet die individuelle Gestaltung der VPs an die Lerntypen der Studierenden. Aktuell sind die VPs noch sehr pauschal, d.h. es gibt einen VP für alle Studierenden, unabhängig von deren Lerntypen. Wenn es möglich sein würde, den VP so an die Studierenden anzupassen, dass dieser den bevorzugten und effektivsten Lernmethoden der Studierenden entspricht, kann der maximale Lerneffekt aus einer solchen

E-Learning-Maßnahme gewonnen werden. Auch ein individuelles Feedback mit weiteren Empfehlungen zur Vertiefung oder zum Nachlesen von Fachwissen ist interessant, da sich die Studierenden somit persönlich validiert fühlen und deren Lernplan optimal auf die individuellen Wissenslücken abgestimmt werden könnte.

6 Zusammenfassung

Der Virtuelle Patient (VP) stellt in der medizinischen Lehre eine effektive Lehrmethode für das Clinical Reasoning dar, welches ein wichtiger Bestandteil klinischer Expertise ist. Bei dem Design der VPs fehlen allerdings bis heute klare Richtlinien, die den Lehrenden eine genaue Information darüber geben, wie ein VP für die Studierenden sinnvoll konstruiert werden kann. In dieser Arbeit erfolgte daher eine Zusammenstellung und Analyse der am Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf (UKE) vorhandenen VPs hinsichtlich ihrer Merkmale, um daraus Empfehlungen für die Erstellung weiterer VPs zu erarbeiten und die VPs in das Curriculum zu integrieren. Folgende generelle Kriterien wurden erhoben: die VP-Nummer, die Patienten-ID, der Titel des VP, der Personennamen der Patient*innen und das zugehörige Geschlecht. Bezüglich der strukturellen und didaktischen Kriterien wurden die Erzählperspektive, das Setting, die gesamte Kartenanzahl, die Kartenanzahl für bestimmte Phasen, die gesamte Fragenanzahl, die Fragenanzahl für bestimmte Phasen, die verwendeten Fragetypen und deren Häufigkeit, die verwendeten Features und die Verwendung medialer Elemente vermerkt. Bei den Kriterien mit Bezug zum Fallinhalt wurden die Fachzuordnung und der Gebietsbereich, die endgültige Diagnose, die ICD-10 Einordnung, die Leitsymptome, die Diagnostik, die Relevanz der endgültigen Diagnose in Bezug zu den Lernzielen des Medizinstudiums und die Modulzuordnung festgehalten. Von den insgesamt 85 VPs am UKE konnten 84 VPs in die Datenaufnahme eingeschlossen werden, ein VP konnte in CASUS nicht geöffnet werden. Die durchschnittliche Kartenanzahl pro VP betrug $15,98 \pm 6,80$ Karten und die durchschnittliche Fragenanzahl betrug $12,15 \pm 3,87$ Fragen. Am häufigsten wurden Multiple-Choice- und Freitextfragen (79 VPs, 94,1%) in den VPs benutzt. Die meisten VPs stammten aus der Inneren Medizin (50 VPs, 59,5%). Insgesamt konnten die VPs überwiegend den Modulen der dritten Lernspirale zugeordnet werden (58 VPs, 69,1%), hier waren die Module B3 und E3 (17 VPs, 20,2%) mit den meisten VPs vertreten. Die bisherigen VPs am UKE sind überwiegend von guter didaktischer Qualität. Hier konnte besonders das Vorhandensein der Toolbar in jedem VP und die Verwendung der verschiedenen Fragetypen positiv bewertet werden, jedoch besteht noch großes Reduktionspotenzial bezüglich der Kartenanzahl der VPs, um die Bearbeitungsstringenz zu erhöhen. Es konnte eine genaue Zuteilung zu den Modulen festgelegt werden, sodass eine Implementation in das iMed Textbook zu einem späteren Zeitpunkt ermöglicht werden kann. Für die weitere Erstellung der VPs konnten Empfehlungen ausgesprochen werden, die unter anderem beinhalteten, dass auf ein Kartenlimit von bis zu neun Karten und auf ein strukturiertes Feedback nach jeder Frage geachtet werden sollte, weil damit größere Lernerfolge bei den Studierenden erzielt werden können, sodass neben den Präsenzveranstaltungen VPs auch zur Bearbeitung des jeweiligen Themas bereitgestellt werden können.

7 Summary

In medical education, the virtual patient (VP) is an effective learning tool for clinical reasoning, an essential part of clinical expertise. However, straight guidelines for the design of VPs fail to provide exact information for teachers how a VP can be constructed for students in a meaningful way. Therefore, in this study a compilation and analysis of the existing VPs at the University Medical Centre Hamburg-Eppendorf (UKE) was undertaken with respect to the VPs' characteristics in order to develop recommendations how to design additional VPs and how to integrate VPs in the curriculum. The following general criteria were collected: VP-number, patient-ID, title of the VP, the patient's name, and sex. With respect to structural and didactic criteria the narrator's perspective, the setting, the overall number of cards, the number of cards per specific phase, the overall number of questions, the number of questions per specific phase, the types of applied questions and their frequency, the applied features, and the use of media elements were recorded. With respect to criteria related to the content of the VP, the medical specialty and field, the final diagnosis, the ICD-10 coding, the cardinal symptoms, the diagnostics, the relevance of the final diagnosis with regard to the learning goals of undergraduate medical education, and the modules were collected. Of a total of 85 VPs at the UKE, 84 could be included in the data collection, one VP was excluded because it could not be opened via the platform CASUS. The average amount of cards per patient was 15.98 ± 6.80 and the average amount of questions was 12.15 ± 3.87 . Multiple-choice and free text questions were most frequently used (79 VPs, 94.1%). Most VPs were from Internal Medicine (50 VPs, 59.5%). Overall, the VPs could be predominantly assigned to modules of the third learning spiral (58 VPs, 69.1%) with B3 and E3 being the modules where VPs could be most frequently assigned to (17 VPs, 20.2%). The existing VPs at the UKE are mostly of good didactic quality. Especially the presence of the toolbar in every VP and the use of different question types were positively evaluated. However, there is still potential in reducing the overall number of cards to increase the efficiency of a constant working flow. An exact distribution to the modules was possible, which allows for an implementation of the VPs in the iMed Textbook at a later point in time. Recommendations for the further design of VPs could be made, which included amongst other things the need for a card limit of up to nine cards and structured feedback after every question to ensure greater learning achievements by students, so that VPs can be used besides compulsory teaching with attendance for the processing of the respective topic.

8 Abkürzungsverzeichnis

| | |
|------------|---|
| AAMC | Association of American Medical Colleges |
| AIDS | erworbenes Immun-Schwäche-Syndrom (“acquired immune deficiency syndrome”) |
| ALL | Akute lymphatische Leukämie |
| AML | Akute myeloische Leukämie |
| ARDS | Akutes Lungenversagen (“acute respiratory distress syndrome”) |
| BAL | Bronchoalveoläre Lavage |
| bspw | beispielsweise |
| bzw | beziehungsweise |
| CAI | Computerunterstützte Instruktion (“computer assisted instruction” / “computer aided-instruction”) |
| CLL | Chronisch lymphatische Leukämie |
| COPD | Chronisch-obstruktive Lungenerkrankung (“chronic obstructive pulmonary disease”) |
| CT | Computertomografie |
| CUG | Zystourethrogramm |
| d.h. | das heißt |
| DM | Diabetes mellitus |
| EBV | Epstein-Barr-Virus |
| EEG | Elektroenzephalografie |
| EKG | Elektrokardiogramm |
| ERCP | Endoskopische retrograde Cholangiopankreatikographie |
| ESBL | Extended-spectrum-Betalaktamase |
| HBV | Hepatitis-B-Virus |
| HCC | Hepatozelluläres Karzinom |
| HCV | Hepatitis-C-Virus |
| HIV | Humanes Immunodefizienz-Virus |
| HSV | Herpes-simplex-Virus |
| IBZM-SPECT | Single-Photonen-Emissions-Computertomographie mit Iodobenzamid |
| LWK | Lendenwirbelkörper |
| MDS | Myelodysplastisches Syndrom |
| MRCP | Magnetresonanz-Cholangiopankreatikographie |
| MRGN | Multiresistente gramnegative Erreger |
| MRSA | Methicillin-resistenter Staphylococcus aureus |
| MRT | Magnetresonanztomografie |
| Nr. | Nummer |

| | |
|--------|--|
| PBC | Primär biliäre Cholangitis |
| PBP | Penicillin-bindendes Protein |
| PJ | Praktisches Jahr |
| PMS | Promyelozytenleukämie |
| PSA | Panoramaschichtaufnahme |
| PSC | Primär sklerosierende Cholangitis |
| TRUS | Transrektaler Ultraschall |
| TUR-B | Transurethrale Blasenresektion |
| u.v.m. | und viele mehr |
| UKE | Universitätsklinikum Hamburg-Eppendorf |
| VP | Virtueller Patient |
| VRE | Vancomycin-resistente Enterokokken |
| z.B. | zum Beispiel |
| Z.n. | Zustand nach |

9 **Abbildungsverzeichnis**

| | | |
|-------------|--|----|
| Abbildung 1 | Beispiel eines mit CASUS erstellten VP..... | 8 |
| Abbildung 2 | Neue Toolbar..... | 14 |
| Abbildung 3 | Häufigkeit der Fragetypen, die in den VPs vorkommen können..... | 20 |
| Abbildung 4 | Verwendung der verschiedenen Fragetypen in den VPs..... | 21 |
| Abbildung 5 | Häufigkeit der Feature-Benutzung..... | 22 |
| Abbildung 6 | Zuordnung der VPs zu den Fächern..... | 23 |
| Abbildung 7 | Verteilung der VPs aus der Inneren Medizin auf die einzelnen Gebietsbereiche..... | 24 |
| Abbildung 8 | Modulzuordnung der VPs..... | 28 |

10 Literaturverzeichnis

AAMC Institute for Improving Medical Education. 2007. Effective Use of Educational Technology in Medical Education. Colloquium on Educational Technology: Recommendations and Guidelines for Medical Educators. <https://presentationdesignformeded.files.wordpress.com/2013/05/effective-use-of-educational-technology-in-medical-education.pdf> [Zugriff: 22.10.2019]

Abendroth M, Harendza S, Riemer M. Clinical decision making: a pilot e-learning study. *Clin Teach*. 2013; 10(1):51-55.

Augustin M. How to learn effectively in medical school: Test yourself, learn actively, and repeat in intervals. *Yale J Biol Med*. 2014; 87(2):207-212.

Balogh EP, Miller BT, Ball JR. 2016. Improving diagnosis in health care. National Academies Press. <http://www.nationalacademies.org/hmd/~/media/Files/Report%20Files/2015/Improving-Diagnosis/DiagnosticErrorReportBrief.pdf> [Zugriff: 21.12.2018]

Barnett K, Mercer SW, Norbury M, Watt G, Wyke S, Guthrie B. Epidemiology of multimorbidity and implications for health care, research, and medical education: a cross-sectional study. *Lancet*. 2012; 380(9836):37-43.

Bateman J, Allen M, Samani D, Kidd J, Davies D. Virtual patient design: exploring what works and why. A grounded theory study. *Med Educ*. 2013; 47(6):595-606.

Beaumont Emergency Center. Ten common ER visits. <https://beaumontemergencycenter.com/ten-common-er-visits/> [Zugriff: 25.10.2018]

Bergin RA, Fors UGH. Interactive simulation of patients – an advanced tool for student-activated learning in medicine & healthcare. *Comput Educ J*. 2003; 40(4):361-376.

Berman NB, Durning SJ, Fischer MR, Huwendiek S, Triola MM. The role for virtual patients in the future of medical education. *Acad Med*. 2016; 91(9):1217-1222.

Bundesärztekammer. Medizinstudium und ärztliche Tätigkeit in Deutschland. <https://www.bundesaerztekammer.de/aerzte/internationales/medizinstudium-und-aerztliche-taetigkeit-in-deutschland/> [Zugriff: 30.09.2018]

Bundesministerium für Bildung und Forschung. 2017. Masterplan Medizinstudium 2020. https://www.bmbf.de/files/2017-03-31_Masterplan%20Beschlusstext.pdf [Zugriff: 16.10.2018]

CASUS® Instruct. CASUS - E-Learning & E-Teaching Software für virtuelle Patienten. <https://www.instruct.eu/> [Zugriff: 25.06.2018]

Chugh SS, Havmoeller R, Narayanan K, Singh D, Rienstra M, Benjamin EJ, Gillum RF, Kim YH, McAnulty JH Jr, Zheng ZJ, Forouzanfar MH, Naghavi M, Mensah GA, Ezzati M, Murray CJ. Worldwide epidemiology of atrial fibrillation: a global burden of disease 2010 study. *Circulation*. 2014; 129(8):837-847.

Clark D. Psychological myths in e-learning. *Med Teach*. 2002; 24(6):598-604.

Clark RC, Mayer RE. e-Learning and the science of instruction: Proven guidelines for consumers and designers of multimedia learning. 2008. San Francisco. Pfeiffer, Imprint of Wiley.

Cohen AT, Agnelli G, Anderson FA, Arcelus JI, Bergqvist D, Brecht JG, Greer IA, Heit JA, Hutchinson JL, Kakkar AK, Mottier D, Oger E, Samama MM, Spannagl M; VTE Impact Assessment Group in Europe (VITAE). Venous thromboembolism (VTE) in Europe. The number of VTE events and associated morbidity and mortality. *Thromb Haemost*. 2007; 98(4):756-764.

Cook DA. Web-based learning: pros, cons and controversies. *Clin Med (Lond)*. 2007; 7(1):37-42.

Cook DA, Levinson AJ, Garside S, Dupras DM, Erwin PJ, Montori VM. Internet-based learning in the health professions: a meta-analysis. *JAMA*. 2008; 300(10):1181-1196.

Cook DA. The failure of e-learning research to inform educational practice, and what we can do about it. *Med Teach*. 2009; 31(2):158-162.

Cook DA, Triola MM. Virtual patients: a critical literature review and proposed next steps. *Med Educ*. 2009; 43(4):303-311.

Cook DA, Erwin PJ, Triola MM. Computerised virtual patients in health professions education: a systematic review and meta-analysis. *Acad Med*. 2010a; 85(10):1589-1602.

Cook DA, Levinson AJ, Garside S, Dupras DM, Erwin PJ, Montori VM. Instructional design variations in internet-based learning for health professions education: a systematic review and meta-analysis. *Acad Med.* 2010b; 85(5):909-922.

Cook DA, Hamstra SJ, Brydges R, Zendejas B, Szostek JH, Wang AT, Erwin PJ, Hatala R. Comparative effectiveness of instructional design features in simulation-based education: Systematic review and meta-analysis. *Med Teach.* 2013; 35(1):e876-e898.

Coderre S, Mandin H, Harasym PH, Fick GH. Diagnostic reasoning strategies and diagnostic success. *Med Educ.* 2003; 37(8):695-703.

Dunlosky J, Rawson KA, Marsh EJ, Nathan MJ, Willingham DT. Improving students' learning with effective learning techniques: promising directions from cognitive and educational psychology. *Psychol. Sci. Public Interest.* 2013; 14(1):4-58.

Ellaway R, Candler C, Greene P, Smothers V. 2006. An Architectural Model for MedBiquitous Virtual Patients. groups.medbiq.org/medbiq/display/VPWG/MedBiquitous+Virtual+Patient+Architecture [Zugriff: 24.06.2018]

Ellaway R, Poulton T, Fors U, McGee JB, Albright S. Building a virtual patient commons. *Med Teach.* 2008; 30(2):170-174.

Feigin VL, Forouzanfar MH, Krishnamurthi R, Mensah GA, Connor M, Bennett DA, Moran AE, Sacco RL, Anderson L, Truelsen T, O'Donnell M, Venketasubramanian N, Barker-Collo S, Lawes CM, Wang W, Shinohara Y, Witt E, Ezzati M, Naghavi M, Murray C; Global Burden of Diseases, Injuries, and Risk Factors Study 2010 (GBD 2010) and the GBD Stroke Experts Group. Global and regional burden of stroke during 1990-2010: findings from the global burden of disease study 2010. *Lancet.* 2014; 383(9913):245-254.

Fischer MR. CASUS – an authoring and learning tool supporting diagnostic reasoning. *ZSfHD.* 2000; 1:87-98.

Gallagher JE, Dobrosielski-Vergona KA, Wingard RG, Williams TM. Web-based vs. traditional classroom instruction in gerontology: a pilot study. *J Dent Hyg.* 2005; 97(3):7.

Garde S, Bauch M, Haag M, Heid J, Huwendiek S, Ruderich F, Singer R, Leven FJ. CAMPUS – computer-based training in medicine as part of a problem-oriented educational strategy. SLEID. 2005; 2(1):10-19.

Gerritsma JGM, Smal JA. An interactive patient simulation for the study of medical decision-making. Med Educ. 1988; 22(2):118-123.

Gutowski JP. 2015. Erwerb von Kompetenzen der raschen klinischen Entscheidungsfindung durch Mitarbeit im Bereitschaftsdienst während des Praktischen Jahres (PJ). <http://ediss.sub.uni-hamburg.de/volltexte/2016/7675/pdf/Dissertation.pdf> [Zugriff: 29.06.2018]

Harendza S, Krenz I, Klinge A, Wendt U, Janneck M. Implementation of a Clinical Reasoning Course in the internal medicine trimester of the final year of undergraduate medical training and its effect on students' case presentation and differential diagnostic skills. GMS J Med Educ. 2017; 34(5):Doc66.

Harless WG, Drennon GG, Marxer JJ, Root JA, Miller GE. CASE: a computer-aided simulation of the clinical encounter. J Med Educ. 1971; 46(5):443-448.

Huwendiek S, De Leng BA, Zary N, Fischer MR, Ruiz JG, Ellaway R. Towards a typology of virtual patients. Med Teach. 2009a; 31(8):743-748.

Huwendiek S, Reichert F, Bosse H, De Leng BA, Van Der Vleuten CP, Haag M, Hoffmann GF, Tönshoff B. Design principles for virtual patients: a focus group study among students. Med Educ. 2009b; 43(6):580-588.

Huwendiek S, Duncker C, Reichert F, De Leng BA, Dolmans D, van der Vleuten CP, Haag M, Hoffmann GF, Tönshoff B. Learner preferences regarding integrating, sequencing and aligning virtual patients with other activities in the undergraduate medical curriculum: a focus group study. Med Teach. 2013; 35(11):920-928.

Issenberg SB, Mcgaghie WC, Petrusa ER, Gordon DL, Scalese RJ. Features and uses of high-fidelity medical simulations that lead to effective learning: a BEME systematic review. Med Teach. 2005; 27(1):10-28.

Jacklin S, Maskrey N, Chapman S. Improving shared decision making between patients and clinicians: design and development of a virtual patient simulation tool. *JMIR Med Educ.* 2018; 4(2):e10088.

Jäger F, Riemer M, Abendroth M, Sehner S, Harendza S. Virtual patients: the influence of case design and teamwork on students' perception and knowledge – a pilot study. *BMC Med Educ.* 2014; 14:137.

Johnsen HM, Fossum M, Vivekananda-Schmidt P, Fruhling A, Slettebø Å. A serious game for teaching nursing students clinical reasoning and decision-making skills. *Stud Health Technol Inform.* 2016; 225: 905-906.

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.* 2015; 17(4): e91.

Makary MA, Daniel M. Medical error-the third leading cause of death in the US. *BMJ.* 2016; 353:i2139.

Marei HM, Donkers J, Al-Eraky MM, van Merriënboer JJ. The effectiveness of sequencing virtual patients with lectures in a deductive or inductive learning approach. *Med Teach.* 2017; 39(12):1268-1274.

Mayer RE. *The Cognitive Theory of Multimedia Learning.* The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. RE Mayer. 2005. New York. Cambridge University Press.

Medizinische Fakultät der Universität Hamburg. 2009. Hamburger Lernzielkatalog. https://www.uke.de/dateien/zielgruppen/studium-lehre/dokumente/lernzielkatalog_091104_mat.pdf [Zugriff: 25.06.2018]

Middeke A, Anders S, Schuelper M, Raupach T, Schuelper N. Training of clinical reasoning with a serious game versus small-group problem-based learning: a prospective study. *PLoS One.* 2018; 13(9): e0203851.

Morris PE, Fritz CO, Jackson L, Nichol E, Roberts E. Strategies for learning proper names: expanding retrieval practice, meaning and imagery. *Appl Cognit Psychol.* 2005; 19:779-798.

Mulders-Manders C, Simon A, Bleeker-Rovers C. Fever of unknown origin. Clin Med (Lond). 2015; 15(3):280-284.

Norman G. Research in clinical reasoning: past history and current trends. Med Educ. 2005; 39(4):418-427.

Raij AB, Johnson K, Dickerson RF, Loc BC, Cohen MS, Duerson M, Pauly RR, Stevens AO, Wagner P, Lind DS. Comparing interpersonal interactions with a virtual human to those with a real human. IEEE Trans Vis Comput Graph. 2007; 13(3):443-457.

Sandars J, Patel RS, Goh PS, Kokatailo PK, Lafferty N. The importance of educational theories for facilitating learning when using technology in medical education. Med Teach. 2015; 37(11): 1039-1042.

Schmidt HG, Rikers RMJP. How expertise develops in medicine: knowledge encapsulation and illness script formation. Med Educ. 2007; 41(12):1133-1139.

Schneider AT, Albers P, Müller-Mattheis V. E-learning in Urology: Implementation of the learning and teaching platform CASUS® - Do Virtual Patients Lead to Improved Learning Outcomes? A Randomized Study among Students. Urol Int. 2015; 94(4):412-418.

Sloman M. The e-learning revolution. From propositions to reality. 2001. London. Chartered Institute of Personnel and Development.

Statista. 2018. Durchschnittliche Verweildauer in deutschen Krankenhäusern in den Jahren 1992 bis 2017 (in Tagen). <https://de.statista.com/statistik/daten/studie/2604/umfrage/durchschnittliche-verweildauer-im-krankenhaus-seit-1992/> [Zugriff: 21.12.2018]

Statistisches Bundesamt. 2016. Diagnosedaten der Patienten und Patientinnen in Krankenhäusern (einschl. Sterbe- und Stundenfälle). https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Krankenhaeuser/Publikationen/Downloads-Krankenhaeuser/diagnosedaten-krankenhaus-2120621167004.pdf?__blob=publicationFile [Zugriff: 12.11.2019]

Statistisches Bundesamt. 2019a. Anzahl der Gestorbenen nach Kapiteln der ICD-10 und nach Geschlecht für 2017. https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Todesursachen/Tabellen/gestorbene_anzahl.html [Zugriff: 12.11.2019]

Statistisches Bundesamt. 2019b. Vollstationäre Patientinnen und Patienten der Krankenhäuser. <https://www.destatis.de/DE/Themen/Gesellschaft-Umwelt/Gesundheit/Krankenhaeuser/Tabellen/diagnose-kapitel-geschlecht.html> [Zugriff: 12.11.2019]

Sweller J. Implications of Cognitive Load Theory for Multimedia Learning. The Cambridge Handbook of Multimedia Learning. RE Mayer. 2005. New York. Cambridge University Press.
Triola MM, Holloway WJ. Enhanced virtual microscopy for collaborative education. BMC Med Educ. 2011; 11:4.

Triola MM, Huwendiek S, Levinson AJ, Cook DA. New directions in e-learning research in health professions education: Report of two symposia. Med Teach. 2012; 34(1):e15-e20.

UKE Homepage. <https://www.uke.de/studium-lehre/modellstudiengang-medizin-imed/> [Zugriff: 29.07.2018]

Van Merriënboer JJG, Sweller J. Cognitive load theory in health professional education: design principles and strategies. Med Educ. 2010; 44(1):85-93.

World Health Organization. 2016. Global report on diabetes. http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/204871/9789241565257_eng.pdf;jsessionid=168E7F2C8F1952B8866F6B2F329BD551?sequence=1 [Zugriff: 02.10.2018]

Wong G, Greenhalgh T, Pawson R. Internet-based medical education: a realist review of what works, for whom and in what circumstances. BMC Med Educ. 2010; 10:12.

Woodham L, Balasubramaniam C. 2009. OpenLabyrinth virtual patient system. <https://virtualpatients.eu/2009/07/17/openlabyrinth-virtual-patient-system-by-luke-woodham/> [Zugriff: 03.01.2019]

Zary N, Johnson G, Boberg J, Fors UGH. Development, implementation and pilot evaluation of a web-based virtual patient case simulation environment – Web-SP. BMC Med Educ. 2006; 6:10.

11 Anhang

11.1 Anhang 1

Leitsymptomliste aus dem Lernzielkatalog, basierend auf der Arbeit von Gutowski (2015).
Kursive Ziffern mit den zugehörigen Symptomen stehen für ergänzte Leitsymptome.

| 100 | Allgemeine Symptome |
|------------|--|
| 101 | Übergewicht |
| 102 | Gewichtsverlust, Kachexie |
| 103 | Appetitlosigkeit |
| 104 | Mangelernährung |
| 105 | Abgeschlagenheit |
| 106 | Lymphknotenschwellung (lokalisiert, generalisiert) |
| 107 | Fieber (Fieber unklarer Ursache) |
| 108 | Vermehrtes Schwitzen, Nachtschweiß |
| 109 | Vermehrter Durst |
| 110 | Ödeme (lokalisiert, generalisiert) |
| 111 | Blutungsneigung |
| <i>112</i> | <i>Somnolenz</i> |
| <i>113</i> | <i>Verwirrtheit</i> |
| <i>114</i> | <i>Wahnerleben</i> |
| <i>115</i> | <i>Ich-Störungen</i> |
| 200 | Hautsymptome |
| 201 | Blässe |
| 202 | Zyanose |
| 203 | Ikterus |
| 204 | Hautrötung (lokalisiert, generalisiert) |
| 205 | Raynaud-Symptomatik |
| 206 | Juckreiz |
| 207 | Blasenbildung |
| 208 | Quaddelbildung |
| 209 | Ulkus |
| 210 | Pigmentveränderungen |
| 211 | Knotenbildung |
| 212 | Haarverlust |
| 213 | Nagelveränderungen |
| 214 | Dekubitalulkus |
| 215 | Hämorrhagische Diathese, Petechien |
| 216 | Taktile Veränderungen |
| <i>217</i> | <i>Schmerzhafte Schwellung</i> |
| <i>218</i> | <i>Schnittverletzung</i> |
| <i>219</i> | <i>Exanthem</i> |

300 Kopf, Hals

| | |
|-----|--------------------------------------|
| 301 | Kopfschmerz (chronisch) |
| 302 | Gesichtsschmerz |
| 303 | Störungen der Mimik |
| 304 | Kiefersperre |
| 305 | Zahnschmerzen |
| 306 | Nackensteifigkeit |
| 307 | Struma |
| 308 | Ohrschmerzen |
| 309 | Ausfluss aus dem Ohr |
| 310 | Ohrgeräusch |
| 311 | Nasenbluten |
| 312 | Vermehrte Speichelsekretion |
| 313 | Mundtrockenheit |
| 314 | Mundgeruch |
| 315 | Heiserkeit |
| 316 | Gesichtsfeldveränderungen |
| 317 | Schielen |
| 318 | Nachtblindheit, Blendempfindlichkeit |
| 319 | Photopsie |
| 320 | Doppelbilder |
| 321 | Rotes Auge |
| 322 | Exopthalmus |
| 323 | <i>Sprachartikulation gestört</i> |

400 Thorakale Symptome, Kreislaufsystem

| | |
|-----|--|
| 401 | Brustschmerz, Thorakales Druck- und Engegefühl |
| 402 | Änderungen der Brustsymmetrie |
| 403 | Retraktion der Mamille |
| 404 | Stridor |
| 405 | Luftnot |
| 406 | Hyperventilation |
| 407 | Husten (akut, chronisch) |
| 408 | Auswurf |
| 409 | Herzrhythmusstörungen, Palpitationen |
| 410 | Hypertonie |
| 411 | Hypotonie |
| 412 | Synkope |
| 413 | Schwindel |

| | |
|------------|--|
| 500 | Abdominelle Symptome, Harn- und Geschlechtsorgane |
| 501 | Schluckstörungen |
| 502 | Sodbrennen |
| 503 | Bauchschmerzen (z.B. generalisiert, Unterbauch, Epigastrium) |
| 504 | Übelkeit und Erbrechen |
| 505 | Blut im Stuhl |
| 506 | Bluterbrechen |
| 507 | Blähungen |
| 508 | Durchfall |
| 509 | Verstopfung |
| 510 | Blut im Urin |
| 511 | Schmerzen beim Wasserlassen |
| 512 | Schaumiger Urin |
| 513 | Flankenschmerz |
| 514 | Inkontinenz |
| 515 | Leistenschwellung |
| 516 | Ausfluss aus der Harnröhre |
| 517 | Erektionsstörungen |
| 518 | Menstruationsbeschwerden |
| 519 | Vaginaler Ausfluss |
| 520 | Vaginale Blutung |
| 521 | Verlauf und Komplikationen der Schwangerschaft |
| 522 | <i>Pollakisurie</i> |
| 523 | <i>Nykturie</i> |
| 524 | <i>Harndrangsymptomatik</i> |
| 525 | <i>Startschwierigkeiten</i> |
| 526 | <i>Harnstrahlabschwächung</i> |
| 527 | <i>Restharngefühl</i> |
| 528 | <i>Polyurie</i> |
| 600 | Muskel-, Knochen- und Gelenksymptome |
| 601 | Falsche Beweglichkeit |
| 602 | Wundheilungsstörung |
| 603 | Wundinfektion |
| 604 | Gelenkdistorsion (vor allem Knöchel, Hand) |
| 605 | Gelenkdislokation |
| 606 | Kniebeschwerden (akut, chronisch) |
| 607 | Schultertrauma |
| 608 | Gelenkschwellung |
| 609 | Gelenkschmerz |
| 610 | Rückenschmerz |
| 611 | Knochenschmerz |
| 612 | Morgensteifigkeit |
| 613 | Gelenkverformungen |

| | |
|-----|---------------------------------------|
| 614 | Muskelschmerzen |
| 615 | Muskelschwäche |
| 616 | Umfangsveränderung des Beines |
| 617 | Belastungsabhängige Schmerzen im Bein |
| 618 | <i>Krämpfe in den Extremitäten</i> |
| 619 | <i>Gangunsicherheit</i> |
| 620 | <i>Rigor</i> |
| 621 | <i>Brady-/Akinesie</i> |

700 Laborveränderungen

| | |
|-----|-----------------------------------|
| 701 | Hyperglykämie/Hypoglykämie |
| 702 | Erhöhtes Serum-Kalzium |
| 703 | Erhöhte Serum-Lipide |
| 704 | Erhöhte Leberwerte |
| 705 | Hyperkalzämie/Hypokalzämie |
| 706 | Hypernatriämie/Hyponatriämie |
| 707 | Lymphozytose/Lymphozytopenie |
| 708 | Anämie |
| 709 | Erhöhtes Hämoglobin |
| 710 | Hypoxämie |
| 711 | Proteinurie |
| 712 | Kreatininanstieg |
| 713 | <i>Hyperkaliämie/Hypokaliämie</i> |

800 Symptome und Situationen, die ein sofortiges ärztliches Handeln erfordern

| | |
|-----|--|
| 801 | Akuter Blutverlust |
| 802 | Hohes Fieber |
| 803 | Hypothermie |
| 804 | Dehydratation |
| 805 | Hyperhydratation |
| 806 | Plötzlicher Tod aus unklarer Ursache |
| 807 | Nichtnatürlicher Tod |
| 808 | Akuter Extremitätenschmerz |
| 809 | Akute Schwellung / Verfärbung der Extremitäten |
| 810 | Anaphylaxie |
| 811 | Verbrennung |
| 812 | Kältetrauma |
| 813 | Stromunfall |
| 814 | Plötzlicher Kopfschmerz |
| 815 | Plötzlicher Hörverlust |
| 816 | Akuter Bulbusschmerz |
| 817 | Augenverletzungen |
| 818 | Akute Luftnot |
| 819 | Atemstillstand |

| | |
|-----|--|
| 820 | Kreislaufstillstand |
| 821 | Brustschmerz |
| 822 | Penetrierende / amputierende Verletzungen |
| 823 | Akute Herzrhythmusstörungen |
| 824 | Hypertensive Krise |
| 825 | Schock |
| 826 | Akutes Abdomen |
| 827 | Bluterbrechen |
| 828 | Inkarzerierte Hernien |
| 829 | Harnverhalt |
| 830 | Nierenkoliken |
| 831 | Akuter Skrotalschmerz |
| 832 | Vaginale Blutung oder Ausfluss in der Schwangerschaft |
| 833 | Polytrauma |
| 834 | Akuter Schwindel |
| 835 | Akuter Bewusstseinsverlust, Koma |
| 836 | Krampfanfall |
| 837 | Schädel-Hirn-Trauma |
| 838 | Plötzliche Lähmungen, Hemiplegie |
| 839 | Plötzliche Persönlichkeitsveränderungen |
| 840 | Fremdgefährdendes Verhalten |
| 841 | Autoaggressives Verhalten |
| 842 | Suizidalität |
| 843 | Vergiftung |
| 844 | Inadäquate medizinische Versorgung |
| 845 | Unkooperatives Verhalten schwer kranker Patienten (Non-Compliance) |
| 846 | Postoperative Komplikationen |
| 847 | Psychischer und physischer Missbrauch (inklusive Gewalt, Vergewaltigung) |
| 848 | Terminale Krankheit |
| 849 | Sterbender Patient |
| 850 | <i>Verlegung aus einem internationalen Krankenhaus</i> |

11.2 Anhang 2

Einteilung der Diagnostik in Basisdiagnostik, spezielle Diagnostik und Zahndiagnostik mit Ziffern.

| | |
|------------|--|
| 100 | Basisdiagnostik |
| 101 | Mikrobiologie |
| 102 | Urin Stix, Urindiagnostik, Urinsediment |
| 103 | EKG |
| 104 | Basislabor |
| 105 | Sonografie, transrektaler Ultraschall (TRUS) |
| 106 | Röntgenaufnahmen |
| 107 | Ophthalmologische Untersuchung |
| 108 | Funduskopie |
| 109 | Gynäkologische Untersuchung (inklusive SpekulumEinstellung) |
| 110 | Lungenfunktionsdiagnostik |
| 200 | Spezielle Diagnostik |
| 201 | Labor Spezial |
| 211 | Computertomografie (CT) |
| 212 | Mammographie |
| 213 | Magnetresonanztomografie (MRT) |
| 214 | Echokardiographie |
| 215 | Szintigraphie |
| 216 | IBZM-SPECT |
| 221 | Bronchoskopie, bronchoalveoläre Lavage (BAL) |
| 222 | Transurethrale Blasenresektion (TUR-B) |
| 223 | Laparoskopie |
| 231 | Elektronystagmogramm |
| 232 | Fluoreszenzangiographie |
| 233 | Optische Kohärenztomographie |
| 241 | Knochenmarkspunktion |
| 242 | Solidorganpunktion |
| 243 | Sonstige Punktionen |
| 251 | Phlebographie |
| 252 | Endoskopische retrograde Cholangiopankreatikographie (ERCP) |
| 253 | Magnetresonanztomographie-Cholangiopankreatikographie (MRCP) |
| 254 | Zystourethrogramm (CUG) |
| 255 | MR-Angiographie |
| 261 | Elektroenzephalografie (EEG) |
| 300 | Zahndiagnostik |
| 301 | Mundhygiene |
| 302 | Basisbefundung |
| 303 | Panoramaschichtaufnahme (PSA) |

11.3 Anhang 3

Auflistung der in die Studie eingeflossenen VPs mit zugehöriger Nummer, Patienten-ID und Titel des VPs.

| Nummer | Patienten-ID | Titel |
|--------|--------------|--|
| 1 | 1 | Dyspnoe, Thoraxschmerz |
| 2 | 2 | Oberbauchschmerz |
| 3 | 3 | Nächtlicher Notfall |
| 4 | 4 | Luftnot in der Nacht |
| 5 | 5 | Schmerzen wie noch nie |
| 6 | 6 | Schmerzen am Abend |
| | | <i>Anmerkung: Dieser VP ließ sich nicht öffnen und findet daher keine weitere Erwähnung in den folgenden Tabellen.</i> |
| 7 | 4 | Alte Dame mit Luftnot |
| 8 | 7 | Schwindel und Kopfschmerz |
| 9 | 8 | Lungenentzündung |
| 10 | 9 | Die Besenverletzung |
| 11 | 10 | Meeresblick |
| 12 | 11 | Synkope im Bus |
| 13 | 12 | Kopfschmerz, Erbrechen, Sehstörungen |
| 14 | 13 | Frau von Hoffeld |
| 15 | 14 | Schlechte Blutwerte |
| 16 | 14 | Herr Doktor, meine Blutwerte sind schlecht |
| 17 | 15 | Jetzt muss ich zum Zahnarzt |
| 18 | 16 | Fußballspieler außer Puste |
| 19 | 17 | Koma Oma |
| 20 | 18 | 61-jähriger Patient mit Dyspnoe und Husten |
| 21 | 19 | Jung und verschwitzt |
| 22 | 20 | Das dicke Bein |
| 23 | 21 | Prostata mit Folgen |
| 24 | 1 | Nächtliche Thoraxschmerzen |
| 25 | 22 | Der geschwollene Arm |
| 26 | 23 | Nebulöses Fieber |
| 27 | 3 | Nächtliche Unruhe |
| 28 | 24 | Bein am Mann |
| 29 | 25 | Dicker Bauch |
| 30 | 26 | Da blieb mir die Luft weg...! |

| | | |
|----|----|--|
| 31 | 27 | Achtung! Sturzgefahr |
| 32 | 28 | Eine Grippe mit Folgen |
| 33 | 29 | Am Ende der Kraft |
| 34 | 30 | Eine Studie in gelb |
| 35 | 31 | Alles blau! |
| 36 | 32 | Herzschmerz |
| 37 | 33 | Bakterien auf dem Bakhlava-Bazar |
| 38 | 34 | Blackout |
| 39 | 35 | Kühle Brise |
| 40 | 36 | Butterblümchen |
| 41 | 37 | Mir schlug das Herz bis zum Hals |
| 42 | 38 | Die gelbe Frau |
| 43 | 39 | Dicker Arm |
| 44 | 40 | Valtoran residingsda |
| 45 | 41 | Zwischen Leber und Milz... |
| 46 | 42 | Rosenkohl und Hackbällchen |
| 47 | 43 | Die Invasion |
| 48 | 44 | Rückkehr aus Afrika |
| 49 | 45 | Eine außerplanmäßige Landung |
| 50 | 46 | Verkrampft |
| 51 | 47 | Schmerzhaftes Erwachen |
| 52 | 48 | Leistungsschwach |
| 53 | 49 | Auffälligkeit beim Screening |
| 54 | 50 | Jetzt ist es kaum noch auszuhalten ... |
| 55 | 51 | Halbstündlich zur Toilette |
| 56 | 52 | Alles Ärztefuschi? |
| 57 | 53 | Auf die Füße gepinkelt... |
| 58 | 54 | Endstation Krankenhaus |
| 59 | 55 | Trübe Aussichten |
| 60 | 56 | The Voices of Germany |
| 61 | 57 | Wie Sie sehen, sehen Sie nichts |
| 62 | 58 | Hilfe, mein Mann erstickt! |
| 63 | 59 | Vom Frühstück in die Notaufnahme |
| 64 | 60 | Überraschung |
| 65 | 61 | Mitten im Aufschlag |
| 66 | 62 | Kleine Beule |
| 67 | 63 | Zu früh gefreut |

| | | |
|----|----|------------------------------------|
| 68 | 64 | Die Kunst des Zuhörens |
| 69 | 65 | Eine klare Sache |
| 70 | 66 | Der Kanarienvogel |
| 71 | 67 | Es wird nicht besser! |
| 72 | 68 | Rückfall mit Folgen |
| 73 | 69 | Ruhe bewahren |
| 74 | 70 | Unerwünschte Gäste aus dem Stiefel |
| 75 | 71 | Fest im Geschäft |
| 76 | 72 | "In unserem Alter..." |
| 77 | 73 | Alle Tage Schmerzen |
| 78 | 74 | Hilfe, mein Kind ist krank! |
| 79 | 75 | Auslandssemester mit Folgen |
| 80 | 76 | Zu viel Coke |
| 81 | 77 | Völlig verrückt |
| 82 | 78 | Schlimme Bauchschmerzen |
| 83 | 79 | Schritt für Schritt |
| 84 | 80 | Plötzlich war alles anders |
| 85 | 81 | Seltenes ist selten |

11.4 Anhang 4

Auflistung der Diagnosen in den VPs.

| Nr. | Titel | Diagnosen |
|-----|--|--|
| 1 | Dyspnoe, Thoraxschmerz | Pneumocystis jirovecii Pneumonie, HIV-Infektion |
| 2 | Oberbauchschmerz | Akute Pankreatitis |
| 3 | Nächtlicher Notfall | Hyperkaliämie |
| 4 | Luftnot in der Nacht | Exazerbierte COPD, infektbedingt |
| 5 | Schmerzen wie noch nie | Aortendissektion |
| 7 | Alte Dame mit Luftnot | Exazerbierte COPD, infektbedingt |
| 8 | Schwindel und Kopfschmerz | Raumfordernder Kleinhirninfrakt, hypertensive Entgleisung |
| 9 | Lungenentzündung | Atypische Pneumonie mit Mycoplasmen |
| 10 | Die Besenverletzung | Invasives lobuläres Mammakarzinom |
| 11 | Meeresblick | Retinaler Venenastverschluss |
| 12 | Synkope im Bus | Synkope bei Schwangerschaft |
| 13 | Kopfschmerz, Erbrechen, Sehstörungen | Glaukomanfall |
| 14 | Frau von Hoffeld | Belastungsharninkontinenz, Harnwegsinfekt, leicht blutendes Ulkus der Zervix |
| 15 | Schlechte Blutwerte | Akute myeloische Leukämie |
| 16 | Herr Doktor, meine Blutwerte sind schlecht | Akute myeloische Leukämie |
| 17 | Jetzt muss ich zum Zahnarzt | Karies |
| 18 | Fußballspieler außer Puste | Rezidivierender Spontanpneumothorax |
| 19 | Koma Oma | Intrazerebrales Hämatom (Capsula interna), Varizella-zoster-Virus-Infektion |
| 20 | 61-jähriger Patient mit Dyspnoe und Husten | Asbestbedingte Pleuraplaques |
| 21 | Jung und verschwitzt | Diabetes mellitus Typ 1 mit Ketoazidose ohne Koma |
| 22 | Das dicke Bein | Erysipel |
| 23 | Prostata mit Folgen | Lungenembolie |
| 24 | Nächtliche Thoraxschmerzen | Pneumocystis jirovecii Pneumonie, HIV-Infektion |
| 25 | Der geschwollene Arm | Thrombose rechter Arm |
| 26 | Nebulöses Fieber | Typhus abdominalis, Appendizitis |
| 27 | Nächtliche Unruhe | Hyperkaliämie |

| | | |
|----|--|---|
| 28 | Bein am Mann | Erysipel |
| 29 | Dicker Bauch | SBP mit hepatischer Enzephalopathie bei Leberzirrhose |
| 30 | Da blieb mir die Luft weg...! | Infektexazerbierte COPD |
| 31 | Achtung! Sturzgefahr | Synkope bei AV-Block II. Grades (Mobitz) |
| 32 | Eine Grippe mit Folgen | Ambulant erworbene Pneumonie |
| 33 | Am Ende der Kraft | Hypokaliämie bei Anorexia nervosa |
| 34 | Eine Studie in gelb | Primär sklerosierende Cholangitis |
| 35 | Alles blau! | Hemmkörperhämophilie |
| 36 | Herzschmerz | Vorhofflimmern |
| 37 | Bakterien auf dem Bakhlava-Bazar | Endokarditis |
| 38 | Blackout | Vasovagale Synkope |
| 39 | Kühle Brise | Bronchitis |
| 40 | Butterblümchen | Pankreaskopfkarcinom (Adenom) |
| 41 | Mir schlug das Herz bis zum Hals | Morbus Basedow |
| 42 | Die gelbe Frau | Cholangiozelluläres Karzinom (Klatskin Tumor Typ 2) |
| 43 | Dicker Arm | Hemmkörperhämophilie |
| 44 | Valtoran residingsda | Lungenembolie |
| 45 | Zwischen Leber und Milz... | Komplikation bei Leberzirrhose |
| 46 | Rosenkohl und Hackbällchen | Brugada Syndrom |
| 47 | Die Invasion | B-Zell Lymphom (Non-Hodgkin-Lymphom) |
| 48 | Rückkehr aus Afrika | Aktive Hepatitis A, akute Hepatitis E |
| 49 | Eine außerplanmäßige Landung | Spontanpneumothorax |
| 50 | Verkrampft | Hypokalciämie |
| 51 | Schmerzhaftes Erwachen | Mechanischer Ileus aufgrund von Briden |
| 52 | Leistungsschwach | Megaloblastäre Anämie |
| 53 | Auffälligkeit beim Screening | Lymphozele, Adenokarzinom der Prostata |
| 54 | Jetzt ist es kaum noch auszuhalten ... | Onkozytom |
| 55 | Halbstündlich zur Toilette | Metastasiertes Harnblasenkarzinom |
| 56 | Alles Ärztepusch? | Nephrolithiasis mit Kolik |
| 57 | Auf die Füße gepinkelt... | Harnröhrenstriktur, benigne Prostatahyperplasie |
| 58 | Endstation Krankenhaus | Lungenembolie |
| 59 | Trübe Aussichten | Intoxikation mit Aethylenglykol |

| | | |
|----|------------------------------------|---|
| 60 | The Voices of Germany | Paranoide Schizophrenie |
| 61 | Wie Sie sehen, sehen Sie nichts | Anhaltende Schmerzstörung |
| 62 | Hilfe, mein Mann erstickt! | Kardiales Lungenödem |
| 63 | Vom Frühstück in die Notaufnahme | Apoplex |
| 64 | Überraschung | Diabetes mellitus Typ 1 mit Ketoazidose und Koma |
| 65 | Mitten im Aufschlag | Typ A Dissektion der Aorta ascendens |
| 66 | Kleine Beule | Intramuskuläres Angiofibrom |
| 67 | Zu früh gefreut | Sepsis bei Leberabszess mit akutem Nierenversagen und ARDS |
| 68 | Die Kunst des Zuhörens | Depression, benigne Prostatahyperplasie |
| 69 | Eine klare Sache | MRSA-Infektion |
| 70 | Der Kanarienvogel | Leptospirose |
| 71 | Es wird nicht besser! | Tuberkulose, ambulant erworbene Pneumonie |
| 72 | Rückfall mit Folgen | Aspergillus-Pneumonie unter Immunsuppression |
| 73 | Ruhe bewahren | Hepatitis C- & HIV-Risiko nach Schnittverletzung im Operationssaal |
| 74 | Unerwünschte Gäste aus dem Stiefel | Infektion mit 4-MRGN Klebsiellen |
| 75 | Fest im Geschäft | Unspezifischer Rückenschmerz |
| 76 | "In unserem Alter..." | Harnwegsinfekt, Diabetes mellitus Typ 2 |
| 77 | Alle Tage Schmerzen | Endometriose |
| 78 | Hilfe, mein Kind ist krank! | Masern |
| 79 | Auslandssemester mit Folgen | Morbus Basedow |
| 80 | Zu viel Coke | Diabetes mellitus Typ 1 |
| 81 | Völlig verrückt | Morbus Cushing (Hypophysenadenom), paranoide Schizophrenie |
| 82 | Schlimme Bauchschmerzen | Akute Pankreatitis |
| 83 | Schritt für Schritt | Atypisches Parkinsonsyndrom (progressive Blickparalyse), Morbus Parkinson |
| 84 | Plötzlich war alles anders | Schlaganfall |
| 85 | Seltenes ist selten | Morbus Fabry |

11.5 Anhang 5

Auflistung der Leitsymptome, alphabetisch sortiert nach Modulblöcken. Dabei können bei einigen VPs Leitsymptome doppelt auftauchen. Dies liegt an der Verwendung einer 800er Ziffer (siehe Anhang 1), welche zur Verdeutlichung von Symptomen und Situationen, die ein sofortiges ärztliches Handeln erfordern, dient. Diese Symptome sind kursiv dargestellt.

| Nr. | Titel | Leitsymptome | Modul |
|-----|------------------------------------|---|-------|
| 75 | Fest im Geschäft | Rückenschmerz | A2 |
| 31 | Achtung! Sturzgefahr | Synkope | B2 |
| 4 | Luftnot in der Nacht | Luftnot; <i>akute Luftnot</i> | B3 |
| 5 | Schmerzen wie noch nie | Brustschmerz, Thorakales Druck- und Engegefühl, Bauchschmerzen; <i>Brustschmerz</i> | B3 |
| 7 | Alte Dame mit Luftnot | Luftnot; <i>akute Luftnot</i> | B3 |
| 9 | Lungenentzündung | Abgeschlagenheit, Blässe, Luftnot | B3 |
| 18 | Fußballspieler außer Puste | Brustschmerz, Thorakales Druck- und Engegefühl, Luftnot; <i>akute Luftnot</i> , <i>Brustschmerz</i> | B3 |
| 23 | Prostata mit Folgen | Brustschmerz, Thorakales Druck- und Engegefühl | B3 |
| 25 | Der geschwollene Arm | Ödeme | B3 |
| 30 | Da blieb mir die Luft weg...! | Luftnot, Husten, Auswurf | B3 |
| 32 | Eine Grippe mit Folgen | Fieber, Brustschmerz, Thorakales Druck- und Engegefühl, Husten; <i>Brustschmerz</i> | B3 |
| 36 | Herzschmerz | Brustschmerz, Thorakales Druck- und Engegefühl, Herzrhythmusstörungen, Palpitationen | B3 |
| 38 | Blackout | Synkope | B3 |
| 39 | Kühle Brise | Fieber, Husten, Schwindel; <i>Brustschmerz</i> | B3 |
| 46 | Rosenkohl und Hackbällchen | Synkope | B3 |
| 49 | Eine außerplanmäßige Landung | Brustschmerz, Thorakales Druck- und Engegefühl, Luftnot; <i>Brustschmerz</i> | B3 |

| | | | |
|----|--|--|----|
| 62 | Hilfe, mein Mann erstickt! | <i>Akute Luftnot</i> | B3 |
| 65 | Mitten im Aufschlag | Brustschmerz, Thorakales Druck- und Engegefühl, Luftnot, taktile Veränderungen, Gesichtsfeldveränderungen; <i>Brustschmerz</i> | B3 |
| 85 | Seltenes ist selten | Brustschmerz, Thorakales Druck- und Engegefühl, Synkope, Schwindel, Abgeschlagenheit | B3 |
| 22 | Das dicke Bein | Ödeme, Hautrötung | C2 |
| 28 | Bein am Mann | Ödeme, Hautrötung | C2 |
| 37 | Bakterien auf dem Bakhlava-Bazar | Abgeschlagenheit, Lymphknotenschwellung | C2 |
| 1 | Dyspnoe, Thoraxschmerz | Brustschmerz, Thorakales Druck- und Engegefühl, Luftnot | C3 |
| 15 | Schlechte Blutwerte | Abgeschlagenheit, Anämie, Blässe | C3 |
| 16 | Herr Doktor, meine Blutwerte sind schlecht | Abgeschlagenheit, Anämie, Blässe | C3 |
| 24 | Nächtliche Thoraxschmerzen | Brustschmerz, Thorakales Druck- und Engegefühl, Luftnot | C3 |
| 26 | Nebulöses Fieber | Fieber, Kopfschmerz, Bauchschmerzen | C3 |
| 35 | Alles blau! | Hämorrhagische Diathese, Petechien | C3 |
| 43 | Dicker Arm | Hämorrhagische Diathese, Petechien | C3 |
| 47 | Die Invasion | Abgeschlagenheit, Brustschmerz, Thorakales Druck- und Engegefühl, Husten | C3 |
| 52 | Leistungsschwach | Gewichtsverlust, Kachexie, Abgeschlagenheit | C3 |
| 69 | Eine klare Sache | <i>Postoperative Komplikationen</i> | C3 |
| 70 | Der Kanarienvogel | Fieber, Ikterus, Auswurf, Muskelschmerzen | C3 |
| 71 | Es wird nicht besser! | Fieber, Husten | C3 |
| 72 | Rückfall mit Folgen | Fieber | C3 |
| 73 | Ruhe bewahren | Schnittverletzung | C3 |
| 74 | Unerwünschte Gäste aus dem Stiefel | <i>Verlegung aus einem internationalen Krankenhaus</i> | C3 |

| | | | |
|----|----------------------------------|---|----|
| 78 | Hilfe, mein Kind ist krank! | Fieber, Exanthem, Rotes Auge, Husten | C3 |
| 12 | Synkope im Bus | Synkope | D2 |
| 77 | Alle Tage Schmerzen | Bauchschmerzen | D2 |
| 10 | Die Besenverletzung | Änderungen der Brustsymmetrie | D3 |
| 59 | Trübe Aussichten | Somnolenz | D3 |
| 2 | Oberbauchschmerz | Bauchschmerzen, Übelkeit und Erbrechen | E2 |
| 21 | Jung und verschwitzt | Übelkeit und Erbrechen, Hyperventilation | E2 |
| 41 | Mir schlug das Herz bis zum Hals | Herzrhythmusstörungen, Palpitationen, vermehrtes Schwitzen, Nachtschweiß, Brustschmerz, Thorakales Druck- und Engegefühl, Synkope | E2 |
| 51 | Schmerzhaftes Erwachen | Bauchschmerz, Übelkeit und Erbrechen; <i>Akutes Abdomen</i> | E2 |
| 56 | Alles Ärztepusch? | Flankenschmerz, Übelkeit und Erbrechen | E2 |
| 64 | Überraschung | <i>Akuter Bewusstseinsverlust, Koma</i> | E2 |
| 79 | Auslandssemester mit Folgen | Ödeme, Luftnot, Gewichtsverlust, Kachexie | E2 |
| 80 | Zu viel Coke | Gewichtsverlust, Kachexie, Abgeschlagenheit, vermehrter Durst | E2 |
| 82 | Schlimme Bauchschmerzen | Bauchschmerzen, Übelkeit und Erbrechen; <i>Akutes Abdomen</i> | E2 |
| 3 | Nächtlicher Notfall | <i>Schock</i> | E3 |
| 14 | Frau von Hoffeld | Fieber, Übelkeit und Erbrechen, Inkontinenz, vaginale Blutung | E3 |
| 27 | Nächtliche Unruhe | <i>Schock</i> | E3 |
| 29 | Dicker Bauch | Somnolenz | E3 |
| 34 | Eine Studie in gelb | Ikterus | E3 |
| 40 | Butterblümchen | Ikterus, Gewichtsverlust, Kachexie | E3 |
| 42 | Die gelbe Frau | Ikterus, Übelkeit und Erbrechen | E3 |
| 45 | Zwischen Leber und Milz... | Sprachartikulation gestört, Ödeme | E3 |
| 48 | Rückkehr aus Afrika | Ikterus, Bauchschmerzen, Übelkeit und Erbrechen | E3 |

| | | | |
|----|--|--|----|
| 50 | Verkrampft | Hyperventilation, Krämpfe in den Extremitäten | E3 |
| 53 | Auffälligkeit beim Screening | Fieber, Kopfschmerz, Husten, Auswurf | E3 |
| 54 | Jetzt ist es kaum noch auszuhalten... | Bauchschmerzen | E3 |
| 55 | Halbstündlich zur Toilette | Bauchschmerzen, Blut im Urin, Inkontinenz, Nykturie | E3 |
| 57 | Auf die Füße gepinkelt... | Pollakisurie, Nykturie, Harndrang-symptomatik, Startschwierigkeiten, Harnstrahlabschwächung, Restharn-gefühl | E3 |
| 67 | Zu früh gefreut | Bauchschmerzen, Abgeschlagenheit, Fieber, Blut im Urin | E3 |
| 68 | Die Kunst des Zuhörens | <i>Suizidalität</i> | E3 |
| 81 | Völlig verrückt | Wahnerleben, Ich-Störungen | E3 |
| 8 | Schwindel und Kopfschmerz | Doppelbilder; <i>Plötzlicher Kopfschmerz, Hypertensive Krise, Akuter Schwindel</i> | F2 |
| 19 | Koma Oma | <i>Akuter Bewusstseinsverlust, Koma</i> | F2 |
| 33 | Am Ende der Kraft | Mangelernährung, Taktile Veränderungen, Hyperkaliämie/Hypokaliämie | F2 |
| 60 | The Voices of Germany | <i>Suizidalität</i> | F2 |
| 63 | Vom Frühstück in die Notaufnahme | Störungen der Mimik, Sprachartikulation gestört | F2 |
| 83 | Schritt für Schritt | Gangunsicherheit, Rigor, Brady-/Akinesie, Störungen der Mimik, Gelenkschmerz | F2 |
| 84 | Plötzlich war alles anders | Somnolenz, Schwindel, Übelkeit und Erbrechen | F2 |
| 11 | Meeresblick | Gesichtsfeldveränderungen | F3 |
| 13 | Kopfschmerz, Erbrechen, Sehstörungen | Übelkeit und Erbrechen, Gesichtsfeldveränderungen, Rotes Auge; <i>Plötzlicher Kopfschmerz</i> | F3 |
| 20 | 61-jähriger Patient mit Dyspnoe und Husten | Luftnot, Husten, Auswurf | G3 |

| | | | |
|----|------------------------------------|--|---------------------|
| 44 | Valtoran residingsda | Brustschmerz, Thorakales Druck- und Engegefühl, Husten; <i>Brustschmerz</i> | G3 |
| 58 | Endstation Krankenhaus | <i>Atemstillstand, Schock, Akuter Bewusstseinsverlust, Koma</i> | G3 |
| 76 | „In unserem Alter...“ | Verwirrtheit, Gesichtsfeldveränderungen, <i>PolyurieDehydratation</i> | G3 |
| 17 | Jetzt muss ich zum Zahnarzt | Zahnschmerzen | Nicht zugeordnet |
| 61 | Wie Sie sehen, sehen Sie nichts | Rückenschmerz, Abgeschlagenheit, vermehrtes Schwitzen, Nachtschweiß | Nicht zugeordnet |
| 66 | Kleine Beule | Schmerzhaftes Schwellung | Nicht zugeordnet |

11.6 Anhang 6

Auflistung der VPs mit Modulzuordnung und Lernzielen. Die Liste der VPs ist alphabetisch nach den Modulen sortiert. Bei einigen VPs befindet sich bei den Lernzielen eine Anmerkung, diese ist kursiv gedruckt und beinhaltet eine nähere Erläuterung zur Auswahl des Moduls.

| Nr. | VP-Titel | Modul | Lernziele |
|------------|-------------------------|--------------|--|
| 75 | Fest im Geschäft | A2 | Die Studierenden sollen nach Erhebung einer spezifischen Anamnese, einer klinischen Untersuchung und der Bewertung radiologischer Befunde die häufigsten akuten und chronischen Wirbelsäulenbeschwerden einordnen können, Notfallsituationen erkennen und diagnostizieren können. Anhand der erhobenen Befunde soll in Grundzügen ein Therapiekonzept entwickelt werden können. Gängige Operationsverfahren sollten in Grundzügen verstanden sein. |
| 31 | Achtung! Sturzgefahr | B2 | Die Studierenden kennen Definition/ Ursachen/ Symptome/Diagnostik und Therapie häufiger Herzrhythmusstörungen (Definition, Ursache, Symptome, Diagnostik und Therapie bei AV-Blockierungen). |
| 4 | Luftnot in der Nacht | B3 | Die Studierenden können wichtige Differentialdiagnosen des Leitsymptoms Akute Atemnot bewerten: Akutes Koronarsyndrom, Lungenembolie, Asthma/COPD, Lungenödem, (Spannungs-)Pneumothorax, Fremdkörper-Aspiration, Hyperventilation. Die Studierenden können eine dementsprechend symptomorientierte Therapie im Sinne einer präklinischen Notfallversorgung oder einer innerklinischen Primärversorgung (im simulierten Fallbeispiel) durchführen. |

| | | | |
|---|------------------------|----|---|
| 5 | Schmerzen wie noch nie | B3 | Die Studierenden können wichtige Differentialdiagnosen des Leitsymptoms Brustschmerz bewerten: Akutes Koronarsyndrom, Lungenembolie, Aortendissektion, (Spannungs-)Pneumothorax. Die Studierenden können eine dementsprechend symptomorientierte Therapie im Sinne einer präklinischen Notfallversorgung oder einer innerklinischen Primärversorgung (im simulierten Fallbeispiel) durchführen. |
| 7 | Alte Dame mit Luftnot | B3 | Die Studierenden können wichtige Differentialdiagnosen des Leitsymptoms Akute Atemnot bewerten: Akutes Koronarsyndrom, Lungenembolie, Asthma/COPD, Lungenödem, (Spannungs-)Pneumothorax, Fremdkörper-Aspiration, Hyperventilation. Die Studierenden können eine dementsprechend symptomorientierte Therapie im Sinne einer präklinischen Notfallversorgung oder einer innerklinischen Primärversorgung (im simulierten Fallbeispiel) durchführen. |
| 9 | Lungenentzündung | B3 | Die Studierenden können verschiedene Differentialdiagnosen für die Kardinalsymptome Husten und Dyspnoe benennen, mittels gezielter Anamnese, körperlicher Untersuchung und Inanspruchnahme geeigneter apparativer Diagnostik die differentialdiagnostische Abklärung der Kardinalsymptome Husten und Dyspnoe beschreiben und lungenfunktionelle Diagnostik interpretieren. Die Studierenden können für einen Patienten mit einer komplexen Pneumonie/Sepsis die akute Therapie planen, die weiterführende Therapie planen, die wesentlichen Überwachungsparameter benennen, die Therapieprinzipien und die Therapieziele in patientengerechter Sprache erläutern. |

| | | | |
|----|----------------------------|----|---|
| 18 | Fußballspieler außer Puste | B3 | Die Studierenden können wichtige Differentialdiagnosen des Leitsymptoms Brustschmerz bewerten: Akutes Koronarsyndrom, Lungenembolie, Aortendissektion, (Spannungs-)Pneumothorax. Die Studierenden können wichtige Differentialdiagnosen des Leitsymptoms Akute Atemnot bewerten: Akutes Koronarsyndrom, Lungenembolie, Asthma/exazerbierte COPD, Lungenödem, (Spannungs-)Pneumothorax, Fremdkörper-Aspiration, Hyperventilation. Die Studierenden können eine dementsprechend symptomorientierte Therapie im Sinne einer präklinischen Notfallversorgung oder einer innerklinischen Primärversorgung (im simulierten Fallbeispiel) durchführen. |
| 23 | Prostata mit Folgen | B3 | Die Studierenden können wichtige Differentialdiagnosen des Leitsymptoms Brustschmerz bewerten: Akutes Koronarsyndrom, Lungenembolie, Aortendissektion, (Spannungs-)Pneumothorax. Die Studierenden können wichtige Differentialdiagnosen des Leitsymptoms Akute Atemnot bewerten: Akutes Koronarsyndrom, Lungenembolie, Asthma/exazerbierte COPD, Lungenödem, (Spannungs-)Pneumothorax, Fremdkörper-Aspiration, Hyperventilation. Die Studierenden können eine dementsprechend symptomorientierte Therapie im Sinne einer präklinischen Notfallversorgung oder einer innerklinischen Primärversorgung (im simulierten Fallbeispiel) durchführen. |
| 25 | Der geschwollene Arm | B3 | Die Studierenden verstehen die Pathologie: venöse Thrombosen, Varizen, postthrombotisches Syndrom. Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Diagnostik: Klinik, Apparative Diagnostik. Die Studierenden erlernen die Grundlagen der Therapie: konservativ, operativ, interventionell. |

| | | | |
|----|-------------------------------|----|--|
| 30 | Da blieb mir die Luft weg...! | B3 | Die Studierenden können wichtige Differentialdiagnosen des Leitsymptoms Akute Atemnot bewerten: Akutes Koronarsyndrom, Lungenembolie, Asthma/COPD, Lungenödem, (Spannungs-)Pneumothorax, Fremdkörper-Aspiration, Hyperventilation. Die Studierenden können eine dementsprechend symptomorientierte Therapie im Sinne einer präklinischen Notfallversorgung oder einer innerklinischen Primärversorgung (im simulierten Fallbeispiel) durchführen. |
| 32 | Eine Grippe mit Folgen | B3 | Die Studierenden können verschiedene Differentialdiagnosen für die Kardinalsymptome Husten und Dyspnoe benennen, mittels gezielter Anamnese, körperlicher Untersuchung und Inanspruchnahme geeigneter apparativer Diagnostik die differentialdiagnostische Abklärung der Kardinalsymptome Husten und Dyspnoe beschreiben und lungenfunktionelle Diagnostik interpretieren. Die Studierenden können wichtige Differentialdiagnosen des Leitsymptoms Brustschmerz bewerten. |
| 36 | Herzschmerz | B3 | Die Studierenden können anhand eines realen Patienten mit Tachyarrhythmia absoluta durch Anamneseerhebung die Symptomatik beurteilen, anhand der Symptomatik einen Therapieplan erstellen, die Therapieprinzipien und die Therapieziele in patientengerechter Sprache erläutern. Die Studierenden können ein 12-Kanal-EKG befunden und typische Veränderungen erkennen und benennen. Die Studierenden können wichtige Differentialdiagnosen des Leitsymptoms Akute Atemnot bewerten: Akutes Koronarsyndrom, Lungenembolie, Asthma/exazerbierte COPD, Lungenödem, (Spannungs-)Pneumothorax, Fremdkörper-Aspiration, Hyperventilation. Die Studierenden können die Symptomatik der koronaren Herzkrankheit (asymptomatische, stabile, instabile Angina, symptomatischer und asymptomatischer Infarkt) benennen; das Risiko, die Symptomatik, die Komplikationen des Myokardinfarktes benennen und eine laborchemische und apparative Diagnostik einleiten. |

| | | | |
|----|----------------------------|----|--|
| 38 | Blackout | B3 | <p>Die Studierenden können ein 12-Kanal-EKG befunden und typische Veränderungen erkennen und benennen. Die Studierenden können ein EKG nach dem vermittelten Schema befunden.</p> <p><i>Anmerkung: In der Lernziel Datenbank erscheint unter mehreren Veranstaltungen des Moduls B3 die Synkope als Leitsymptom, sodass der VP dem Modul B3 zugeordnet wurde.</i></p> |
| 39 | Kühle Brise | B3 | <p>Die Studierenden können verschiedene Differentialdiagnosen für die Kardinalsymptome Husten und Dyspnoe benennen, mittels gezielter Anamnese, körperlicher Untersuchung und Inanspruchnahme geeigneter apparativer Diagnostik die differentialdiagnostische Abklärung der Kardinalsymptome Husten und Dyspnoe beschreiben und lungenfunktionelle Diagnostik interpretieren. Die Studierenden können wichtige Differentialdiagnosen des Leitsymptoms Brustschmerz bewerten.</p> |
| 46 | Rosenkohl und Hackbällchen | B3 | <p>Die Studierenden können ein 12-Kanal-EKG befunden und typische Veränderungen erkennen und benennen. Die Studierenden können die Algorithmen des Basic und Advanced Life Support inklusive Defibrillation und Pharmakotherapie korrekt anwenden. Die Studierenden kennen Indikationen und Therapiemöglichkeiten für Schrittmachertherapie, ICD-Therapie, Elektrophysiologische Untersuchungen.</p> |

| | | | |
|----|------------------------------|----|--|
| 49 | Eine außerplanmäßige Landung | B3 | Die Studierenden können wichtige Differentialdiagnosen des Leitsymptoms Brustschmerz bewerten: Akutes Koronarsyndrom, Lungenembolie, Aortendissektion, (Spannungs-)Pneumothorax. Die Studierenden können wichtige Differentialdiagnosen des Leitsymptoms Akute Atemnot bewerten: Akutes Koronarsyndrom, Lungenembolie, Asthma/exazerbierte COPD, Lungenödem, (Spannungs-)Pneumothorax, Fremdkörper-Aspiration, Hyperventilation. Die Studierenden können eine dementsprechend symptomorientierte Therapie im Sinne einer präklinischen Notfallversorgung oder einer innerklinischen Primärversorgung (im simulierten Fallbeispiel) durchführen. |
| 62 | Hilfe, mein Mann erstickt! | B3 | Die Studierenden kennen am Ende des Moduls die Ursachen einer Herzinsuffizienz und die obligaten Schritte in der Erstdiagnostik sicher. Die Studierenden können am Ende des Moduls nach einer gezielten körperlichen Untersuchung den Patienten problemlos gemäß der NYHA- und Nohria-Klassifikation einordnen. Die Studierenden kennen am Ende des Moduls alle für den terminal herzinsuffizienten Patienten möglichen Therapieformen. Die Studierenden können am Ende des Moduls sicher über die wichtigsten Komplikationen von den Therapien der terminalen Herzinsuffizienz referieren. Die Studierenden können am Ende des Moduls alle Aspekte benennen, die bei der Anamnese von Patienten mit Herzinsuffizienz zu berücksichtigen sind. Die Studierenden können am Ende des Moduls mindestens 5 typische klinische Zeichen durch eine körperliche Untersuchung sicher erkennen bzw. ausschließen. |

| | | | |
|----|---------------------|----|---|
| 65 | Mitten im Aufschlag | B3 | Die Studierenden können wichtige Differentialdiagnosen des Leitsymptoms Brustschmerz bewerten: Akutes Koronarsyndrom, Lungenembolie, Aortendissektion, (Spannungs-)Pneumothorax. Die Studierenden können eine dementsprechend symptomorientierte Therapie im Sinne einer präklinischen Notfallversorgung oder einer innerklinischen Primärversorgung (im simulierten Fallbeispiel) durchführen. |
| 85 | Seltenes ist selten | B3 | Die Studierenden können am Ende des Moduls BIII die Pathologie, die Pathophysiologie, die Symptomatik und die Prognose der Kardiomyopathien darlegen. Die Studierenden können die Indikationen und Methoden zur konservativen und zur chirurgischen Therapie der Kardiomyopathien benennen. Die Studierenden können ein 12-Kanal-EKG befunden und typische Veränderungen erkennen und benennen. |
| 22 | Das dicke Bein | C2 | Die Studierenden können die Systematik von Bakterien, Viren, Pilzen und Parasiten bei Haut- und Weichteilinfektionen beschreiben. Die Studierenden können die Eigenschaften von Bakterien, Viren, Pilzen und Parasiten bei Haut- und Weichteilinfektionen nennen. Die Studierenden können die Pathogenese bakterieller und viraler Infektionen der Haut- und Weichteile erläutern. <i>Anmerkung: Das Erysipel ist eine der Leiterkrankung des Moduls C2 im iMed-Textbook (Reiter: "Leiterkrankung: Erysipel").</i> |
| 28 | Bein am Mann | C2 | Die Studierenden können die Systematik von Bakterien, Viren, Pilzen und Parasiten bei Haut- und Weichteilinfektionen beschreiben. Die Studierenden können die Eigenschaften von Bakterien, Viren, Pilzen und Parasiten bei Haut- und Weichteilinfektionen nennen. Die Studierenden können die Pathogenese bakterieller und viraler Infektionen der Haut- und Weichteile erläutern. <i>Anmerkung: Das Erysipel ist eine der Leiterkrankung des Moduls C2 im iMed-Textbook (Reiter: "Leiterkrankung: Erysipel").</i> |

| | | | |
|----|--|----|---|
| 37 | Bakterien auf dem Bakhlava-Bazar | C2 | Die Studierenden können die Epidemiologie und Systematik von bakteriellen Erregern der Endokarditis und Sepsis beschreiben. Die Studierenden können die Eigenschaften von bakteriellen Erregern von Gefäßinfektionen nennen. Die Studierenden können die Pathogenese der infektiösen Endokarditis infektionsbiologisch erläutern. Die Studierenden beschreiben das diagnostische Prozedere bei Verdacht auf eine Endokarditis. Die Studierenden kennen Regeln zur Gewinnung von Blutkulturen und kann Ergebnisse dieser Diagnostik im klinischen Kontext interpretieren. Die Studierenden beschreiben die Grundzüge der antimikrobiellen Therapie der Endokarditis. |
| 1 | Dyspnoe, Thoraxschmerz | C3 | HIV, opportunistische Infektionen, AIDS: Klinik und Diagnostik typischer opportunistischer Infektionen und AIDS-definierender Erkrankungen. |
| 15 | Schlechte Blutwerte | C3 | Diagnostik und Therapie akuter Leukämien: ALL, AML. Differentialdiagnostik: akute Leukämien, Lymphome, PMS und MDS. |
| 16 | Herr Doktor, meine Blutwerte sind schlecht | C3 | Diagnostik und Therapie akuter Leukämien: ALL, AML. Differentialdiagnostik: akute Leukämien, Lymphome, PMS und MDS. |
| 24 | Nächtliche Thoraxschmerzen | C3 | HIV, opportunistische Infektionen, AIDS: Klinik und Diagnostik typischer opportunistischer Infektionen und AIDS-definierender Erkrankungen. |
| 26 | Nebulöses Fieber | C3 | Beschreibung der Epidemiologie, des Krankheitsbildes, der Diagnostik und der Therapie von Pest und Typhus. |
| 35 | Alles blau! | C3 | Diagnostik und Therapie hämorrhagischer Diathesen und Thrombophilien. |
| 43 | Dicker Arm | C3 | Diagnostik und Therapie hämorrhagischer Diathesen und Thrombophilien. |
| 47 | Die Invasion | C3 | Differentialdiagnostik: akute Leukämien, Lymphome, Promyelozytenleukämie und Myelodysplastisches Syndrom. Therapie und Diagnostik von Morbus Hodgkin, aggressiven + indolenten Non-Hodgkin-Lymphomen, inkl. CLL und Multiples Myelom; Grundprinzipien der Knochenmark- und Stammzelltransplantation. |

| | | | |
|----|-----------------------|----|---|
| 52 | Leistungsschwach | C3 | Differentialdiagnose Anämie (normozytär/mikrozytär/makrozytär; Erythrozytenbildungsstörungen vs. Erythrozytenverlust); Eisenmangelanämie, Anämie bei Vitamin B12- und Folsäure-Mangel, Anämie bei chronischer Erkrankung. |
| 69 | Eine klare Sache | C3 | Die Studierenden können die im Krankenhaus relevanten multiresistenten Erreger (z.B. MRSA, VRE, ESBL-Bildner, Carbapenemasebildner) und die häufigsten den jeweiligen Resistenzphänotypen (z.B. Veränderte PBP _s , Betalaktamasen etc.) hervorrufenden Mechanismen benennen. Die Studierenden können die molekularen Ursachen bakterieller Resistenz beschreiben. Die Studierenden können zu den jeweiligen Multiresistenten Erregern mindestens zwei für die Therapie einer Infektion in Frage kommende Reserveantibiotika aufzählen. Die Studierenden können die häufigsten Übertragungswege sowie Reservoirs für Multiresistente Erreger erläutern. |
| 70 | Der Kanarienvogel | C3 | Beschreibung der Infektionswege und klinischen Symptomatik der Leptospirose und Benennung differentialdiagnostisch relevanter Infektionskrankheiten. |
| 71 | Es wird nicht besser! | C3 | Die Studierenden benennen den Gang der Diagnostik bei klinischem Verdacht auf eine atypische Lungenerkrankung. Die Studierenden kennen die Möglichkeiten zur Diagnose einer Mykobakterieninfektion. Die Studierenden benennen die diagnostischen Maßnahmen zum Nachweis einer Mykobakterieninfektion und diskutieren deren Wertigkeit im differentialdiagnostischen Kontext. Die Studierenden erörtern die Differentialtherapie bei Infektionen der Lunge durch atypische Erreger und Mykobakterien. |
| 72 | Rückfall mit Folgen | C3 | Die Studierenden können häufige Infektionserreger bei neutropenischen Patienten nennen. Die Studierenden können die Differentialdiagnose und mikrobiologische Diagnostik von Lungeninfektionen neutropenischer Patienten erklären. Die Studierenden können die wichtigsten Erreger von pulmonalen Schimmelpilzinfektionen nennen. Die Studierenden können Möglichkeiten der Infektionsprophylaxe bei neutropenischen Patienten nennen. |
| 73 | Ruhe bewahren | C3 | Vorgehen nach Nadelstichverletzung, Infektionsrisiken. |

| | | | |
|----|------------------------------------|----|--|
| 74 | Unerwünschte Gäste aus dem Stiefel | C3 | Die Studierenden können die im Krankenhaus relevanten multiresistenten Erreger (z.B. MRSA, VRE, ESBL-Bildner, Carbapenemasebildner) und die häufigsten den jeweiligen Resistenzphänotypen (z.B. Veränderte PBPs, Betalaktamasen etc.) hervorrufenden Mechanismen benennen. Die Studierenden können die molekularen Ursachen bakterieller Resistenz beschreiben. Die Studierenden können zu den jeweiligen multiresistenten Erregern mindestens zwei für die Therapie einer Infektion in Frage kommende Reserveantibiotika aufzählen. Die Studierenden können die häufigsten Übertragungswege sowie Reservoirs für multiresistente Erreger erläutern. |
| 78 | Hilfe, mein Kind ist krank! | C3 | Die Studierenden können klinische Symptome, Erreger und typischen Verlauf exanthematöser Infektionskrankheiten (Masern, Röteln, Varizellen, Exanthema subitum, Ringelröteln, HSV, EBV) benennen und abgrenzen. Die Studierenden können die Differentialdiagnosen wichtiger bakteriell verursachter Exantheme (Scharlach, Erysipel, Impetigo contagiosa) erkennen und diagnostische Schritte beschreiben. |
| 12 | Synkope im Bus | D2 | Die Studierenden sollten den Ablauf einer normalen Schwangerschaft kennen. Die Studierenden sollten nach der Vorlesung die nach Mutterschutzrichtlinien bestehende Schwangerschaftsvorsorge kennen und beschreiben. |
| 77 | Alle Tage Schmerzen | D2 | Die Studierenden sind in der Lage eine gynäkologische Anamnese gezielt zur erheben. Die Studierenden können die Informationen einer Anamnese fokussiert darstellen. Die Studierenden können die diagnostischen und therapeutischen Prinzipien allgemeiner gynäkologischer Erkrankungen erläutern. <i>Anmerkung: Die Endometriose ist im iMed-Textbook im Modul D2 unter „Gynäkologische Untersuchung“ vertreten.</i> |
| 10 | Die Besenverletzung | D3 | Klinik, Diagnostik und Therapie beim primären Mammakarzinom: Symptome, klinische Untersuchung, diagnostische Verfahren, Operationsverfahren Mamma, Operationsverfahren Axilla. |

| | | | |
|----|----------------------------------|----|---|
| 59 | Trübe Aussichten | D3 | Die Studierenden erheben Anamnese und Untersuchungsbefunde am Patienten, diskutieren diese in der Gruppe, erläutern Diagnose, weitere Diagnostik und Therapie. <i>Anmerkung: Einordnung in dieses Modul, da dort Krankheiten im Kindesalter zentrales Thema sind und somit hier differentialdiagnostisch Somnolenz im Kindesalter bewertet werden kann.</i> |
| 2 | Oberbauchschmerz | E2 | Die Studierenden kennen folgende Krankheitsbilder: (...) Pankreatitis. Aus typischer Anamnese und klinischer Untersuchung am Krankenbett Rekonstruktion des akuten Krankheitsgeschehens, Entwicklung wesentlicher Differentialdiagnosen des akuten Abdomens und deren spezifischer Leitsymptome. Herleitung weiterer diagnostischer Maßnahmen und Entwicklung von Therapiestrategien. |
| 21 | Jung und verschwitzt | E2 | Am Ende der Veranstaltung sollen die Studierenden zwischen Diabetes mellitus (DM) Typ 1 und Typ 2 pathophysiologisch differenzieren können, die diagnostischen Kriterien des DM benennen können und die wichtigsten therapeutischen Optionen des DM kennen. |
| 41 | Mir schlug das Herz bis zum Hals | E2 | Klinische Endokrinologie, Diabetes mellitus, Hypophyseninsuffizienz, Morbus Cushing, Cushing Syndrom, Morbus Basedow, Conn Syndrom, Phäochromozytom, Hyperthyreose, Hypothyreose, Hyperparathyreodismus. |
| 51 | Schmerzhaftes Erbrechen | E2 | Die Studierenden kennen folgende Krankheitsbilder: (...) mechanischer Ileus. Aus typischer Anamnese und klinischer Untersuchung am Krankenbett Rekonstruktion des akuten Krankheitsgeschehens, Entwicklung wesentlicher Differentialdiagnosen des akuten Abdomens und deren spezifischer Leitsymptome. Herleitung weiterer diagnostischer Maßnahmen und Entwicklung von Therapiestrategien. |

| | | | |
|----|-----------------------------|----|---|
| 56 | Alles Ärztefuscher? | E2 | <p>Diagnostischer Untersuchungsgang beim Nierenstein (Sonographie, Urographie, CTspezielle radiologische Darstellung), Therapie des Nieren- und Blasensteines: ESWL, URS, PCN, offene/ endoskopische Intervention. Folgen eines Steinverschlusses für die Niere: therapeutische Maßnahmen in Abhängigkeit von der Lokalisation sowie kompletter oder inkompletter Abflussstörung (Schienung, Nephrostomie, Infektprophylaxe). Die Studierenden kennen die Ätiologie, Pathogenese, Symptomatik, Diagnostik sowie die unterschiedlichen Therapieverfahren (medikamentös, minimalinvasiv, operativ).</p> |
| 64 | Überraschung | E2 | <p>Am Ende der Veranstaltung sollen die Studierenden zwischen Diabetes mellitus (DM) Typ 1 und Typ 2 pathophysiologisch differenzieren können, die diagnostischen Kriterien des DM benennen können, die wichtigsten therapeutischen Optionen des DM kennen.</p> |
| 79 | Auslandssemester mit Folgen | E2 | <p>Am Ende der Veranstaltung sollen die Studierenden die pathologischen Laborkonstellationen der verschiedenen Schilddrüsenerkrankungen einordnen können, Hypo- und Hyperthyreose pathophysiologisch verstehen und differenzieren können und das Vorgehen beim Abklären von Schilddrüsenknoten kennen.</p> |
| 80 | Zu viel Coke | E2 | <p>Am Ende der Veranstaltung sollen die Studierenden zwischen Diabetes mellitus (DM) Typ 1 und Typ 2 pathophysiologisch differenzieren können, die diagnostischen Kriterien des DM benennen können und die wichtigsten therapeutischen Optionen des DM kennen.</p> |

| | | | |
|----|----------------------------|----|--|
| 82 | Schlimme Bauchschmerzen | E2 | Die Studierenden kennen folgende Krankheitsbilder: (...) Pankreatitis. Die Studierenden benennen die Symptome aus der Anamnese/klinischen Untersuchung und veranlassen selbstständig und interpretieren die Untersuchungsergebnisse für: Sono, Labor, UStix, CT, Endoskopie, Temperatur. Die Studierenden beschreiben die möglichen Therapieoptionen (konservativ/invasiv), erklären die unterschiedlichen Erfolgsaussichten der einzelnen Therapien und erkennen den Notfall oder handeln aufgrund eines wohlbegründeten Verdachts. Die Studierenden sollen aus typischer Anamnese die wesentlichen Differentialdiagnosen des akuten Abdomens und deren spezifische Leitsymptome benennen können. |
| 3 | Nächtlicher Notfall | E3 | Die Studierenden sollen die häufigsten Ursachen, Pathophysiologie, Differenzialdiagnose und Therapie von Störungen des Natriums, Kaliums und Kalziums erläutern können. |
| 14 | Frau von Hoffeld | E3 | Formen der Harninkontinenz: Ursachen und Definition der verschiedenen Erscheinungsformen sowie Diagnostik, Differentialdiagnose konservative und operative Therapie. |
| 27 | Nächtliche Unruhe | E3 | Die Studierenden sollen die häufigsten Ursachen, Pathophysiologie, Differenzialdiagnose und Therapie von Störungen des Natriums, Kaliums und Kalziums erläutern können. |
| 29 | Dicker Bauch | E3 | Detailliertes Verständnis der Pathogenese, Pathophysiologie und Komplikationen chronischer Lebererkrankungen. |
| 34 | Eine Studie in gelb | E3 | Lebererkrankungen mit Indikation zur Lebertransplantation (Leberzirrhose äthyltoxisch, chronische HBV, HCV, PSC, Autoimmunhepatitis, PBC, Hämochromatose, HCC, polycystische Leberdegeneration). <i>Anmerkung: Die Lernkarte "Primär sklerosierende Cholangitis, biliäre Zirrhose" findet sich unter dem Reiter „Ikterus und Tumor“ im iMed-Textbook ebenfalls im Modul E3.</i> |

| | | | |
|----|----------------------------|----|---|
| 40 | Butterblümchen | E3 | Erarbeitung von Diagnosestellung und Therapiestrategien an Fallbeispielen (Pankreaskarzinom/Ösophaguskarzinom) unter besonderer Berücksichtigung palliativer Behandlungskonzepte. Theoretische Grundlagen zu den häufigsten allgemeinchirurgisch-onkologischen Krankheitsbildern wie Pankreas-, Ösophagus-/Magen- und kolorektale Karzinome, Erhebung eines postoperativen Status, Beurteilung von Drainagesekreten, Beurteilung einer Wunde, postoperatives Komplikationsmanagement. |
| 42 | Die gelbe Frau | E3 | Strukturierte, differenzialdiagnostische Anamnese sowie körperliche Untersuchung. Theoretische Grundlagen zu den häufigsten allgemeinchirurgisch-onkologischen Krankheitsbildern wie Pankreas-, Ösophagus-/Magen- und kolorektale Karzinome, Erhebung eines postoperativen Status, Beurteilung von Drainagesekreten, Beurteilung einer Wunde, postoperatives Komplikationsmanagement. <i>Anmerkung: Die Lernkarte "Gallenblasenkarzinom, Gallengangskarzinom" findet sich unter dem Reiter „Ikterus und Tumor“ im iMed-Textbook ebenfalls im Modul E3.</i> |
| 45 | Zwischen Leber und Milz... | E3 | Detailliertes Verständnis der Pathogenese, Pathophysiologie und Komplikationen chronischer Lebererkrankungen. |
| 48 | Rückkehr aus Afrika | E3 | Ikterus, Leberzirrhose, Hepatitiden, gastrointestinale Blutung. <i>Anmerkung: Abhandlung der Hepatitiden unter dem Reiter „Entzündliche Erkrankungen von Leber, Galle und Pankreas“ im Modul E3 im iMed-Textbook.</i> |
| 50 | Verkrampft | E3 | Die Studierenden sollen die häufigsten Ursachen, Pathophysiologie, Differenzialdiagnose und Therapie von Störungen des Natriums, Kaliums und Kalziums erläutern können. |

| | | | |
|----|--|----|---|
| 53 | Auffälligkeit beim Screening | E3 | Prostatakarzinom: Die Studierenden kennen die Pathogenese, Symptomatik, Diagnostik mit Stadieneinteilung und die Möglichkeiten der konservativen, operativen und medikamentösen Therapie inklusive den strahlentherapeutischen Therapieoptionen des Prostatakarzinoms. Die Studierenden können das Prostatakarzinom differentialdiagnostisch zur benignen Prostatahyperplasie abgrenzen, kennen die Prognose des Patienten abhängig von Staging und Grading und kennen die Bedeutung der Früherkennungsuntersuchung. |
| 54 | Jetzt ist es kaum noch auszuhalten ... | E3 | Die Studierenden sollen anhand einer Anamnese, klinischen Untersuchung und Laborwerten Patienten mit Nierenerkrankungen erkennen können. Die Studierenden sollen aufgrund von Anamnese, körperlichen Untersuchungsbefund und weiteren Befunden den Unterschied zwischen akuten und chronischen Nierenerkrankungen erkennen können. Histopathologische Veränderungen bei Nierenkarzinom, Prostatakarzinom und Urothelkarzinom. Makroskopie und Zuschnitt Erkrankungen der Niere, harnableitenden Wege und Prostata. |
| 55 | Halbstündlich zur Toilette | E3 | Urothelkarzinom Harnblase und oberer Harntrakt: Epidemiologie, Symptomatik, Diagnostik, Staging, Therapie. |
| 57 | Auf die Füße gepinkelt... | E3 | Ätiologie, Pathogenese, Diagnostik und Therapie der benignen Prostatahyperplasie, Harnröhrenstriktur, Harninkontinenz. |
| 67 | Zu früh gefreut | E3 | (...) Differentialdiagnosen Lebertumoren benigne und maligne, daraus resultierende Therapieverfahren, (...) Leberabszess. Am Ende der Vorlesung sollten die Studierenden ein akutes Nierenversagen anhand von Klinik und Laborparametern erkennen können, anhand von typischen Befunden verschiedene Ursachen des akuten Nierenversagens unterscheiden können, die Folgen und Komplikationen des akuten Nierenversagens benennen können und die wichtigsten therapeutischen Maßnahmen beim akuten Nierenversagen benennen können. |

| | | | |
|----|---------------------------|----|---|
| 68 | Die Kunst des Zuhörens | E3 | <p>Ätiologie, Pathogenese, Diagnostik und Therapie der benignen Prostatahyperplasie, Harnröhrenstriktur, Harninkontinenz.</p> <p><i>Anmerkung: Der VP wäre auch bereits für F2 im Hinblick auf die Diagnose der Depression geeignet, allerdings kann zu dem Zeitpunkt der zweite Teil des VPs noch nicht bewältigt werden, da die Studierenden in F2 noch nicht über das Wissen bezüglich der benignen Prostatahyperplasie verfügen. Deshalb erfolgte die Einordnung im Modul E3.</i></p> |
| 81 | Völlig verrückt | E3 | Die Studierenden können das Prinzip der verschiedenen Regelkreise einschließlich der Nomenklatur der verschiedenen Hormone erläutern, die Symptome eines Hypercortisolismus einschließlich der begleitenden Laborveränderungen aufzählen und die Ursachen eines Hypercortisolismus einschließlich der Prinzipien der weiterführenden Diagnostik erläutern. |
| 8 | Schwindel und Kopfschmerz | F2 | Grundlagen der Gefäßversorgung, Ausfallerscheinungen, Ursachen von Minderdurchblutung, klinische Untersuchung, bildgebende Diagnostik, Therapiekonzepte, klinisch relevante Risikofaktoren, ätiologische und pathogenetische Aspekte. Wesentliche anamnestische Hinweise, Therapiekonzepte der häufigsten Kopfschmerzarten: Spannungskopfschmerz, Migräne, Clusterkopfschmerz, Medikamenten-induzierter Kopfschmerz, Trigeminusneuralgie, Arteriitis Horton, Pseudotumor Cerebri. |
| 19 | Koma Oma | F2 | Intrazerebrale Blutung, Subarachnoidalblutung, epidurales Hämatom, subdurales Hämatom hinsichtlich Lokalisation, Pathogenese, CT/MRT-morphologischen Kriterien, Pathogenese sowie Klinik unterscheiden und Therapiekonzepte entwickeln. |

| | | | |
|----|----------------------------------|----|---|
| 33 | Am Ende der Kraft | F2 | Die Studierenden können Schwierigkeiten in der Interaktion mit Patienten mit Essstörungen benennen, Strategien zum Umgang mit Interaktionsschwierigkeiten bei Patientinnen mit Essstörungen nennen, die diagnostischen Kriterien der Anorexia nervosa und der Bulimia nervosa benennen. Die Studierenden können erklären, was unter dem Begriff 'Körperschemastörung' zu verstehen ist, können Ziele der diagnostischen Phase wiedergeben und Indikationskriterien für verschiedene Behandlungsoptionen benennen. |
| 60 | The Voices of Germany | F2 | Die Studierenden kennen die Grundlagen von schizophrenen Erkrankungen inklusive Terminologie, Epidemiologie, Symptomatik und Typisierung, Ätiologie und Pathogenese, Diagnose und Differentialdiagnose. Die Studierenden sollten eine psychotische Störung früh erkennen können und kennen die wichtigsten Symptome in der Prodromalphase und die Risikofaktoren für eine psychotische Störung. |
| 63 | Vom Frühstück in die Notaufnahme | F2 | Grundlagen der Gefäßversorgung, Ausfallerscheinungen, Ursachen von Minderdurchblutung, klinische Untersuchung, bildgebende Diagnostik, Therapiekonzepte, klinisch relevante Risikofaktoren, ätiologische und pathogenetische Aspekte. |
| 83 | Schritt für Schritt | F2 | Die Studierenden kennen die pathophysiologischen Grundzüge von neurodegenerativen Erkrankungen, die Trias der Leitsymptome und wesentliche Begleitsymptome des idiopathischen Parkinsonsyndroms. Die Studierenden kennen die Merkmale atypischer Erkrankungen. Die Studierenden kennen die diagnostischen und therapeutischen Grundzüge (medikamentös/tiefe Hirnstimulation). |

| | | | |
|----|--|----|--|
| 84 | Plötzlich war alles anders | F2 | Grundlagen der Gefäßversorgung, Ausfallerscheinungen, Ursachen von Minderdurchblutung, klinische Untersuchung, bildgebende Diagnostik, Therapiekonzepte, klinisch relevante Risikofaktoren, ätiologische u. pathogenetische Aspekte. |
| 11 | Meeresblick | F3 | Die Studierenden können Gefäßverschluss und Netzhautblutung erkennen und einordnen. |
| 13 | Kopfschmerz, Erbrechen, Sehstörungen | F3 | Identifikation des Glaukomanfalls als Notfall und Abgrenzung zu anderen (internistischen, neurologischen) Notfällen. |
| 20 | 61-jähriger Patient mit Dyspnoe und Husten | G3 | Die Studierenden benennen physikalische, chemische und stoffliche Belastungen, die bei ausreichender Exposition zu den 5 häufigsten Berufskrankheiten führen können, benennen den Unterschied zwischen Berufskrankheiten und arbeitsbedingten Erkrankungen, können die sozialrechtliche Bedeutung anerkannter Berufskrankheiten erläutern und sind in der Lage bei Verdacht auf eine Berufskrankheit die Anzeige für den Unfallversicherungsträger zu erstellen. |
| 44 | Valtoran residingsda | G3 | Die Studierenden nennen die Symptomatik, Pathogenese, Diagnostik, Therapie, Führung, Verlauf und Prognose häufiger oder lebensbedrohlicher Erkrankungen im höheren Lebensalter. Die Studierenden nennen die Spezifika der Symptomatik, des Verlaufs und der Prognose häufiger oder lebensbedrohlicher Erkrankungen im höheren Lebensalter. Die Studierenden nennen die häufigsten Kombinationen von chronischen Krankheiten („Multimorbiditätsmuster) im höheren Alter. Die Studierenden können den Unterschied zwischen den Begriffen Todesart und Todesursache erklären. Die Studierenden können anhand eines Falles eine Hamburger Todesbescheinigung richtig ausfüllen. Die Studierenden können sicher den Tod eines Menschen feststellen. Die Studierenden können eine strukturierte Leichenschau im Hinblick auf äußerlich sichtbare Hinweise auf natürliche Todesursachen demonstrieren und die erhobenen Befunde erklären. |

| | | | |
|----|------------------------------------|------------------|---|
| 58 | Endstation Krankenhaus | G3 | Die Studierenden können den Unterschied zwischen den Begriffen Todesart und Todesursache erklären. Die Studierenden können anhand eines Falles eine Hamburger Todesbescheinigung richtig ausfüllen. Die Studierenden nennen die Symptomatik, Pathogenese, Diagnostik, Therapie, Führung, Verlauf und Prognose häufiger oder lebensbedrohlicher Erkrankungen im höheren Lebensalter. Die Studierenden nennen die 10 häufigsten Erkrankungen bei über 65-jährigen und deren häufigen Kombinationen. Die Studierenden nennen die Spezifika der Symptomatik, des Verlaufs und der Prognose häufiger oder lebensbedrohlicher Erkrankungen im höheren Lebensalter. Die Studierenden nennen die häufigsten Kombinationen von chronischen Krankheiten („Multimorbiditätsmuster) im höheren Alter. |
| 76 | „In unserem Alter...“ | G3 | Die Studierenden nennen die 10 häufigsten Erkrankungen bei über 65-jährigen und deren häufige Kombinationen, nennen die Spezifika der Symptomatik, des Verlaufs und der Prognose häufiger oder lebensbedrohlicher Erkrankungen im höheren Lebensalter und nennen die häufigsten Kombinationen von chronischen Krankheiten („Multimorbiditätsmuster“) im höheren Alter. |
| 17 | Jetzt muss ich zum Zahnarzt | Nicht zugeordnet | |
| 61 | Wie Sie sehen, sehen Sie nichts | Nicht zugeordnet | |
| 66 | Kleine Beule | Nicht zugeordnet | |

12 Danksagung

Zuallererst bedanke ich mich recht herzlich bei Frau Prof. Harendza für die ausführliche und beständige Betreuung. Durch Ihre zeitigen Mailantworten und die ständige Bereitschaft, jegliche Fragen zu beantworten und Ideen zu diskutieren, haben Sie mir auf dem Weg zu der Fertigstellung dieser Dissertation durchgängig zur Seite gestanden. Da ich so eine ausführliche, zeitintensive und zuverlässige Betreuung durchaus nicht als selbstverständlich empfinde, bin ich Ihnen mehr als dankbar, dass ich diese Dissertation bei Ihnen in Angriff nehmen durfte.

Ein weiteres Dankeschön geht an Herrn Riemer, der zu Beginn dieser Dissertation mit Rat und Tat zur Seite stand und sein informatisches Fachwissen gerne geteilt hat. Vor allem aber bedanke ich mich für die Zusammenstellung der ganzen VPs in einem übersichtlichen Moodle-Forum. Ohne dieses Forum wäre ich verloren gewesen, deswegen an dieser Stelle nochmal ein großes Dankeschön!

Außerdem bedanke ich mich bei Herrn Wollatz, der mir den Zugang zu der Lernzieldatenbank ermöglicht hat und bei Herrn Pinnschmidt, der mir eine Struktur für meine Excel-Tabelle vermittelt hat, die sonst wahrscheinlich sehr unübersichtlich und konfus geworden wäre.

Zu guter Letzt möchte ich mich natürlich noch bei meiner Familie, Freunden und vor allem meinen Eltern bedanken, die mich immer unterstützt und ermutigt haben, wenn es mal nicht so lief. Ohne Euch wäre diese Dissertation vielleicht nie fertig geworden!

13 Lebenslauf

Der Lebenslauf wurde aus datenschutzrechtlichen Gründen entfernt.

14 Eidesstattliche Erklärung

Ich versichere ausdrücklich, dass ich die Arbeit selbständig und ohne fremde Hilfe verfasst, andere als die von mir angegebenen Quellen und Hilfsmittel nicht benutzt und die aus den benutzten Werken wörtlich oder inhaltlich entnommenen Stellen einzeln nach Ausgabe (Auflage und Jahr des Erscheinens), Band und Seite des benutzten Werkes kenntlich gemacht habe.

Ferner versichere ich, dass ich die Dissertation bisher nicht einem Fachvertreter an einer anderen Hochschule zur Überprüfung vorgelegt oder mich anderweitig um Zulassung zur Promotion beworben habe.

Ich erkläre mich einverstanden, dass meine Dissertation vom Dekanat der Medizinischen Fakultät mit einer gängigen Software zur Erkennung von Plagiaten überprüft werden kann.

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'L. Baum', is written above the signature line.

Unterschrift: