

**Aus der medizinischen Klinik und Poliklinik I
der Universität Würzburg
Direktor: Professor Dr. med. Stefan Frantz**

**Konzeption und Evaluation eines webbasierten
Patienteninformationsprogrammes zur Überprüfung internistischer
Verdachtsdiagnosen**

**Inaugural - Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde der
Medizinischen Fakultät
der
Julius-Maximilians-Universität Würzburg**

**vorgelegt von
Isabel Azar
aus Würzburg**

Würzburg, Februar 2018

Referent: Prof. Dr. med. Stefan Störk
Korreferent bzw. Korreferentin: Prof. Dr. Frank Puppe
Dekan: Prof. Dr. Matthias Frosch

Tag der mündlichen Prüfung

15.01.2020

Die Promovendin ist Ärztin.

Inhalt

I.	Einleitung	1
1.	Ziele und Hypothesen der Studie	3
2.	Vorarbeiten und Stand der Wissenschaft	4
	2.1. Historischer Überblick	4
	2.2. Internet-basierte Angebote zum Gesundheits-Check	7
3.	Bedeutung des Internetgebrauchs	14
	3.1. Statistiken zur Internetnutzung	14
	3.2. Cyberchondrie und Health Anxiety	18
	3.3. Einfluss des Internetgebrauchs auf das Verhalten der Nutzer und auf die Arzt -Patienten-Beziehung	20
	3.3.1. Einfluss auf das Verhalten und Entscheidungen	20
	3.3.2. Einfluss auf die Arzt-Patienten-Beziehung	21
II.	Methoden	25
1.	Entwicklung von SymptomCheck Verdachtsüberprüfung	25
	1.1. Erstellung der Wissensbasen	26
	1.2. Oberfläche von SymptomCheck	30
2.	Studie im DZHI	33
	2.1. Ethikvotum	33
	2.2. Ein- und Ausschlusskriterien	33
	2.3. Patientenrekrutierung	33
	2.4. Datenschutz	33
	2.5. Fragebögen	34
	2.6. Studienablauf	34
3.	Onlinestudie	35
	3.1. Ein- und Ausschlusskriterien	35
	3.2. Patientenrekrutierung	35
	3.3. Fragebögen	35
	3.4. Studienablauf	36
III.	Ergebnisse	38
1.	Ergebnisse der Studie im DZHI	38
	1.1. Patientenkollektiv	38
	1.2. Ergebnisse des Prä-Test-Fragebogens	39
	1.3. Verdachtsüberprüfung durch SymptomCheck	41
	1.4. Ergebnisse des Post-Test-Fragebogens	44
2.	Ergebnisse der Onlinestudie	47
	2.1. Patientenkollektiv	47
	2.2. Verdachtsdiagnosen	49
	2.3. Ergebnisse des Evaluationsbogens	49

IV. Diskussion	53
1. Diskussion der Studie	53
1.1. Limitationen der Studie	53
1.2. Überprüfung der Hypothesen	56
1.3. Diskussion der Studienergebnisse und Vergleich mit anderen Studien	59
2. Kritische Bewertung von SymptomCheck	61
3. Ethische Aspekte beim Umgang mit Internet	64
V. Zusammenfassung	68
VI. Quellenverzeichnis	70
VII. Anhang	79
1. Abbildungsverzeichnis	79
2. Tabellenverzeichnis	79
3. Fragebögen	81
3.1. Prä-Test-Fragebogen	81
3.2. Post-Test-Fragebogen	83
4. Wissensbasen	85
VIII. Danksagung	125
IX. Lebenslauf	126

Einleitung

1. Hintergrund und Ziele der Arbeit

Heutzutage ist das Internet die erste Anlaufstelle, wenn es darum geht medizinische Fragen zu beantworten. Etwa 60-80% der Internetbenutzer haben online bereits nach gesundheitsbezogenen Informationen gesucht (European Commission 2014, S.7; Friedrichsen 2014, S.2; Osborne 2009). Trotzdem lässt die Qualität der Onlineprogramme oft zu wünschen übrig (Benigeri & Pluye 2003). Ernste Erkrankungen werden oft nicht erkannt oder überdiagnostiziert, harmlose dagegen schlimmer eingestuft, als sie tatsächlich sind. Dies kann unnötig Angst schüren. Gute Online-Beratungsprogramme sollten Patienten mit ernsthaften Erkrankungen zum Arztbesuch ermutigen, andererseits Nutzer ohne ernsthafte Erkrankung beruhigen (Semigran et al. 2015). Weiterhin sollten Gesundheitsinformationen evidenzbasiert sein und dem aktuellen Wissensstand entsprechen (Klemperer et al 2010).

Das von uns entwickelte Programm SymptomCheck soll Verdachtsdiagnosen besser klären als bisherige Programme. Es handelt sich um ein wissensbasiertes Second-Opinion-System, das Verdachtsdiagnosen generieren und überprüfen soll. Beispielweise kann ein Patient mit Herzproblemen SymptomCheck benutzen, wobei zuerst eine Verdachtsdiagnose mithilfe eines Fragebogens zu bestimmten Symptomen generiert wird. Dem Patienten werden die Verdachtsdiagnosen nach ihrer Wahrscheinlichkeit nach geordnet präsentiert. Neu hinzu kommt ein zweiter Teil der Verdachtsüberprüfung. Hier kann der Patient spezielle Fragebögen zu einzelnen Krankheitsbildern durchgehen. Hierbei wird nicht nur nach Symptomen gefragt, sondern auch nach bestimmten Befunden, wie körperliche Untersuchungsbefunden sowie Labor-, Röntgen- oder EKG-Befunden. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Erstellung und Evaluation des Teils der Verdachtsüberprüfung und ist damit komplementär zur Promotionsarbeit von Finn Pietrowski, dessen Arbeit die Verdachtsgenerierung behandelt.

Einleitung

SymptomCheck kann durch die Informationen genauer entscheiden, ob die Verdachtsdiagnose wahrscheinlich ist oder nicht. Durch Negativbewertungen kann das Programm Verdachtsdiagnosen nicht nur bestätigen, sondern auch ausschließen. Patienten sollen auf ernsthafte Krankheiten hingewiesen werden, etwa auf welche Symptome sie achten sollen und welche Untersuchungen benötigt werden, um die Diagnose zu bestätigen. Andererseits soll die Angst vor Erkrankungen gesenkt werden, indem Verdachtsdiagnosen auch ausgeschlossen werden. Durch die Kombination von Verdachtsgenerierung und Verdachtsüberprüfung soll das Programm präziser als bisherige Programme Diagnosen bestätigen oder verwerfen. Weiterhin soll das Programm effizienter und schneller benutzbar sein als bisher verfügbare Online-Programme. Es werden nicht alle Symptome abgefragt, stattdessen erscheinen viele Fragen erst, wenn man in vorherigen Fragen bestimmte Antworten gegeben hat. Durch die graphische Aufarbeitung soll es außerdem benutzerfreundlich und intuitiv zu bedienen sein. Ein Benutzer soll das Programm unabhängig von seinem Bildungsgrad und sozialem Hintergrund einfach bearbeiten können.

Zum Programm wurden zwei Studien durchgeführt. Dazu wurde SymptomCheck zunächst an Patienten des Deutschen Zentrums für Herzinsuffizienz (DZHI) erprobt. Dieser Teil sollte vor allem testen, wie präzise das Programm arbeitet, da die Daten aus der Studie mit denen aus der Patientenakte verglichen wurden. Die zweite Studie wurde online mit Probanden aus der Allgemeinbevölkerung durchgeführt. Dies galt vor allem der Überprüfung der Usability, also der Bedienbarkeit des Programms. Die Teile Verdachtsgenerierung und Verdachtsüberprüfung wurden getrennt voneinander geprüft. Auch hier bezieht sich die vorliegende Arbeit auf den Teil der Verdachtsüberprüfung.

Medizinische Second-Opinion-Programme sind nie absolut sicher und können immer nur Verdachtsdiagnosen angeben. Somit will SymptomCheck die ärztliche Konsultation selbstverständlich nicht ersetzen, sondern soll dazu beitragen, Unsicherheiten zu reduzieren und die „Ressource Arzt“ (Barjenbruch 2014) besser zu nutzen. Patienten können sich mit dem Programm auf Arztbesuche vorbereiten bzw. nach dem Arztbesuch weitere Informationen sammeln. Informationen aus Fachbüchern sind oft

nicht einfach individuell anwendbar. Hier können wissensbasierte Systeme als Ergänzung benutzt werden, da die Informationen aus dem Programm speziell auf den Daten des Patienten basieren (Buscher et al. 2002; S.205).

2. Ziele und Hypothesen der Studie

Es wurden zwei Studien durchgeführt, um das Programm zu testen. Ziel dieser Studien war es a) die Benutzerfreundlichkeit sowie b) die Sensitivität und Spezifität der Verdachtsüberprüfung zu ermitteln.

Zunächst sollte überprüft werden, ob die Benutzer grundsätzlich in der Lage sind, SymptomCheck zu bedienen und ob sie das Programm als nützlich erachten. Weiterhin sollte überprüft werden, ob das Programm Verdachtsdiagnosen richtig erkennen bzw. ausschließen kann. Es wurde außerdem untersucht, ob SymptomCheck Befürchtungen von Patienten krank zu sein lindern konnte, welche Informationsquellen die Patienten sonst benutzen und ob demographische Parameter diese Fragestellungen möglicherweise beeinflussen (z.B. Alter, Geschlecht, Bildungsgrad). Hierfür wurden ambulante Patienten des Deutschen Zentrums für Herzinsuffizienz befragt.

In einer zweiten, anonym durchgeführten Online-Studie sollte mittels Evaluationsbögen die Benutzerfreundlichkeit untersucht werden, also ob die Nutzer befürchten krank zu sein und ob sich diese Befürchtungen nach Benutzung des Programms geändert haben. Parallel wurden Daten zum Internetgebrauch der Nutzer erhoben und über welche Quellen sie sich überdies Informationen zu medizinischen Themen einholen. Durch die Erhebung demographischer Daten wie Alter, Geschlecht und Bildungsgrad kann zudem überprüft werden, ob diese die Benutzung des Internets beeinflussen.

Demnach sollten folgende Hypothesen durch die Studie untersucht werden. Das Programm SymptomCheck soll als benutzerfreundlich empfunden werden. Die Verdachtsdiagnose soll korrekt bestätigt oder ausgeschlossen werden. Jüngere

Personen und Personen mit einem höheren Bildungsgrad kommen mit SymptomCheck besser zurecht.

Zwar gab es bereits Studien, die medizinische Online-Programme getestet haben, wie etwa eine Studie der Harvard Medical School, in der 23 sogenannte „Symptom Checkers“ überprüft wurden. Diese ergab, dass die richtige Diagnose in 34% der Fälle an erster Stelle genannt und in 57% das richtige Vorgehen vorgeschlagen wurde. (Semigran et al. 2015). Die einzelnen Programme und Ergebnisse sind in Tabelle 2 aufgeführt. Eine Studie mit einem selbstentwickelten Programm zur Verdachtsüberprüfung, das an realen Patienten und deren Daten evaluiert wurde, gab es aber nach meinem Wissensstand noch nicht. Es wird außerdem davon ausgegangen, dass jüngere Patienten/Nutzer besser mit dem Online-Programm zurechtkommen als ältere.

3. Vorarbeiten und Stand der Wissenschaft

3.1. Historischer Überblick

Bei SymptomCheck handelt es sich um ein Second-Opinion-Programm für die Allgemeinbevölkerung. Wissensbasierte Second-Opinion-Programme haben eine lange Geschichte. Bereits in den 1960ern wurden Systeme als medizinische Entscheidungshilfe basierend auf Algorithmen wie dem Bayes-Theorem entwickelt, sogenannte Expertensysteme. Bei Expertensystemen handelt es sich um „*Programme, mit denen das Spezialwissen und die Schlußfolgerungsfähigkeit qualifizierter Fachleute auf eng begrenzten Aufgabengebieten nachgebildet werden soll*“ (Puppe 1991; S.2). In den 1970ern ging man zu „wissensbasierten Verfahren“ über (Puppe, F. et al. 1996, S.187-189). Die Wissensbasis beinhaltet das Fachwissen in einer beliebigen Repräsentationsform (Buder et al 1990; Spreckelsen & Spitzer 2008).

Ein Beispiel ist das Programm INTERNIST-1, das bei der Diagnosestellung von internistischen Erkrankungen unterstützen sollte und eine gute Trefferquote zeigte (Miller et al. 1982). Weitere medizinische Expertenprogramme waren CADIAG-2

(computer-assisted diagnosis), das mit Hilfe von Wenn-Dann-Regeln Differentialdiagnosen mit Symptomen und anderen Befunden ermitteln konnte (Vetterlein & Ciabattini 2010; Rusnok et al. 2009) oder MED1, das speziell auf thorakale Schmerzen ausgelegt war (Puppe, F.; Puppe, B. 1985). Auch RHEUMA richtete sich vor allem an Ärzte: in einer Studie wurden 358 Patienten untersucht und deren medizinische Geschichte in das Programm eingegeben; die Fehlerquote betrug 25%, wobei die Ergebnisse sehr vom Untersucher abhingen (Schewe & Schreiber 1993).

Ab den 1990ern wurden Programme mithilfe des Expertensystem-Shell-Baukastens D3 entwickelt. Hier können verschiedene Wissensbasen mit dem gleichen System verwendet werden (Buder et al 1990; Spreckelsen & Spitzer 2008). Als Vorläufer von SymptomCheck kann das von Puppe und Riecker entwickelte CardioConsult (verfügbar seit 1998) angesehen werden (Puppe, B., Riecker 1998, CD-ROM). Im Gegensatz zu SymptomCheck, das auf Patienten abzielt, wendet sich CardioConsult vornehmlich an Ärzte und sollte diese als Second-Opinion-Programm bei der Diagnostik unterstützen. Ein anderes Problem bei CardioConsult war, dass es sehr lange dauerte, das Programm zu bearbeiten, da alle Symptome abgefragt werden.

Ein weiteres Programm, das auf dem Expertensystem-Baukasten d3 basiert ist das von Buscher entwickelte HepatoConsult, das bei der Diagnostik hepatologischer Erkrankungen helfen soll (Buscher 1998, CD-ROM). Auch dieses Programm wurde für Ärzte entwickelt. Das Programm arbeitete mit einem Scoring-System, wobei Befunde und Symptome positiv (p1-p6) oder negativ (n1-n6) bewertet werden und einen Summenscore berechnet wird; mögliche Diagnosen werden sodann hierarchisch nach Wahrscheinlichkeit geordnet. Ab einem Schwellenwert kann die Diagnose als wahrscheinlich oder unwahrscheinlich gewertet werden (Buscher et al. 2002; S.208). 1999 veröffentlichte Buscher et al eine Evaluation dieses Programms. Dafür wurden 106 Fälle in das Programm eingegeben und anschließend mit der klinischen Enddiagnose verglichen. In 60% der Fälle wurde auf die hepatologische Hauptdiagnose hingewiesen. Es wurde zudem festgestellt, dass das Programm genauer arbeitet je

Einleitung

mehr Befunde, wie sonografische oder laborchemische Befunde zur Verfügung stehen. Dazu hat das Programm keine schwerwiegenden Fehldiagnosen gestellt. Buscher folgerte aus dem Studienergebnis, dass HepatoConsult zur Lösung diagnostischer Probleme bei hepatologischen Patienten nützlich sein kann (Buscher, H.-P. et al 1999, S.992).

Weitere Programme sind HEPAR (Lucas 1994), ThyreoConsult (Puppe, B. et al. 1999, CD-ROM), das sich auf Schilddrüsenerkrankungen spezialisiert oder SonoConsult. Während andere wissensbasierte Systeme sich primär auf die Beratung in Diagnostik und Therapie konzentrierten, sollte das mit d3web entwickelte SonoConsult Ärzten vor allem bei der Dokumentation von Befunden abdomineller Ultraschalluntersuchungen helfen. Speziell für Anfänger war das Programm gut geeignet. Auch hier wurden die Informationen anhand von Scores interpretiert und Verdachtsdiagnosen vorgeschlagen. Vorteil des Programms waren die Standardisierung der Nomenklatur der Befunde, die bei geübter Anwendung zeitsparende Benutzung sowie die Möglichkeit statistischer Analysen. Die Befunde aus dem Programm waren in Textform konvertierbar, wenngleich die freien Kommentare der Untersucher für Kliniker am wichtigsten waren (Puppe, F. et al. 2005).

Berner et al testeten die vier diagnostischen Systeme Dxplain, Iliad, Meditel und QMR. Jedes Programm erstellt ein Ranking von möglichen Diagnosen geordnet nach Wahrscheinlichkeit. Alle vier Programme schnitten vergleichbar ab, allerdings wurde weniger als die Hälfte der von den Experten vorgeschlagenen Differentialdiagnosen vom Programm aufgedeckt (Berner et al. 1994).

Auf dem Shell-Baukasten D3 basierende Systeme können nicht nur zur Unterstützung bei Diagnostik und Therapie benutzt werden, sondern auch als Trainingsprogramm für Medizinstudenten. Hierfür werden Patientenfälle am Computer simuliert, die vor allem dem Selbststudium dienen und die eigenständige Bearbeitung eines echten Falls fördern soll. Zudem wird angezeigt, welche Untersuchungen zur Diagnosestellung noch erforderlich sind. Ähnlich wie bei SymptomCheck werden Fragen beantwortet und bestimmte Folgefragen nur abhängig von den Antworten gestellt. Puppe et al

evaluierten 1998 zwei solcher Trainingsprogramme im Bereich der Rheumatologie und Hepatologie mit dem von Buscher entwickeltem Programm HEPA-CADS (Engler et al. 1995). In den von HEPA-CADS ermittelten Verdachtsdiagnosen war immer auch die richtige Diagnose mit aufgezählt. Es wurde sowohl von Medizinstudenten als auch von Ärzten in Weiterbildung positiv beurteilt, obgleich es einen dozentengeführten Unterricht oder Fachbücher nicht ersetzt, sondern als Ergänzung dazu genutzt werden kann (Puppe, F. et al. 1998).

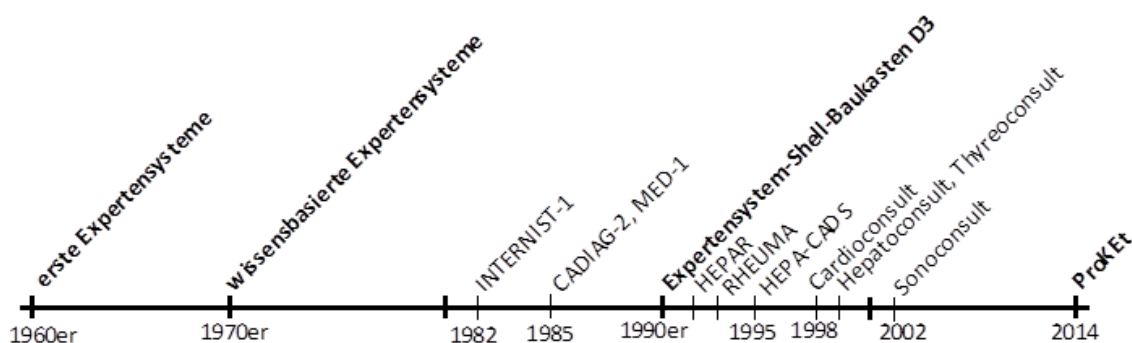


Abbildung 1: Überblick über die Entwicklung von Expertensystemen

1.1. Internet-basierte Angebote zum Gesundheits-Check

Heutzutage sind über das Internet unzählige gesundheitsbezogene Internetseiten und sogenannte „Symptom Checker“ verfügbar. Mit „Google“ findet man über 19 Millionen Treffer. Diese Seiten sind einfach erreichbar und meist kostenlos. Tabelle 1 zeigt eine Auswahl an frei verfügbaren Symptom Checker.

Anbieter	Beschreibung	Sprache	Forum	Link
everydayhealth.com	Symptomanalyse mit Videodialog	Englisch	Nein	http://www.everydayhealth.com/symptom-checker
healthdirect.gov.au	Symptominterpretation, Informationen über Diagnosen	Englisch	Nein	http://www.healthdirect.gov.au/symptom-checker

Einleitung

Isabel health care	Symptominterpretation, Informationen über Diagnosen	Englisch	Nein	http://symptomchecker.isabelhealthcare.com/suggest_diagnoses_advanced/landing_page
Krank-gesund.de	Symptominterpretation im Dialogstil, Informationen über Diagnosen, begrenzte Auswahl	Deutsch	Nein	http://www.krank-gesund.de/infos/eDOC
krankheiten-portal.de	Symptominterpretation, Verdachtsdiagnosen geordnet nach Wahrscheinlichkeit	Deutsch	Nein	http://www.krankheiten-portal.de/Symptomcheck/
mayoclinic.org	Analyse eines Symptoms mit Informationen zu Diagnosen	Englisch	Nein	http://www.mayoclinic.org/symptom-checker/select-symptom/itt-20009075
Netdokter.de	Symptominterpretation mit etwa 680 Symptomen und 470 Diagnosen, mit Hilfe von Medizinern erstellt	Deutsch	Ja	http://www.netdokter.de/service/symptom-checker/
Webmd.com	Symptominterpretation mit Hilfe eines Avatars	Englisch	Ja	http://symptoms.webmd.com/symptomchecker

Tabelle 1: Auswahl repräsentativer Internet-basierter Symptom Checker

Der „Isabel Symptom Checker“ wurde im Jahr 2000 entwickelt. Er interpretiert einerseits Symptome, gibt aber auch Informationen zu Diagnosen. Dabei wird man auf entsprechende Seiten, wie etwa Wikipedia verwiesen. Die Seite beinhaltet 6000 Diagnosen, vor allem aus der inneren Medizin (Maude 2000; <http://symptomchecker.isabelhealthcare.com>). Der Symptom Checker von Netdokter.de erarbeitet die Symptome anhand von Bildern und referenziert auf über

470 Diagnosen (Geuppert et al 2016; <http://www.netdokter.de/service/symptom-checker>). Der eDOC der Seite krank-gesund.de beschränkt sich auf wenige Symptome, ordnet diese dann durch genauere Befragung zur Charakteristik des Symptoms und auch zu Befunden von körperlichen Untersuchungen ein. Außerdem gibt es Informationen zu ausgewählten Krankheiten (Buscher 2014; <http://www.krank-gesund.de/infos/eDOC>). Im englischsprachigen Ausland sind die Symptom Checker von mayoclinic.org und webmd.com verbreitet. Beide Seiten sind in den Top 5 der meistbesuchten Seiten mit gesundheitsbezogenem Inhalt weltweit (Ramm et al 2016; <http://www.alexacom/topsites/category/Top/Health>) und werden im Wesentlichen als vertrauenswürdig eingestuft (Usborne 2009; White & Horvitz 2009).

Beim Symptom Checker der Mayo Clinic kann man jeweils nur ein Symptom auswählen, zu dem man dann genauer befragt wird. Danach wird dem Nutzer eine Liste mit Differentialdiagnosen aufgezeigt, zu denen man sich näher informieren kann (Pruthi 2016; <http://www.mayoclinic.org/symptom-checker/select-symptom/itt-20009075>). WebMD.com arbeitet ebenfalls mit Avataren (Abbildung 1), man wird spezieller zu den ausgewählten Symptomen gefragt, die Verdachtsdiagnosen werden in Links detaillierter erklärt und der Patient kann gegebenenfalls einen Report dazu ausdrucken (Smith et al 2016; <http://symptoms.webmd.com/symptomchecker>). Eine Studie speziell zu handchirurgischen Diagnosen zeigte allerdings eine Trefferquote von nur 33% (Hageman et al. 2014). Weitere Beispiele sind entsprechende Tools der australischen Seite healthdirect.gov.au, krankheiten-portal.de oder everydayhealth.com.



Abbildung 2: Avatar des WebMD Symptom Checkers

Die Harvard Medical School testete 2015 23 englischsprachige Symptom Checker, die in Tabelle 2 dargestellt sind, darunter auch die der mayoclinic.org und WebMD.com. Dafür wurden 45 Patientenfälle mit den Programmen bearbeitet. Es wurde untersucht, ob die Symptom Checker die Diagnosen richtig erkennen: 34% nannten die richtige Diagnose an erster Stelle, 51% unter den ersten drei, 58% unter den ersten zwanzig. Außerdem wurde überprüft, ob die Programme harmlose von ernsthaften Erkrankungen oder gar Notfällen unterscheiden können. In 57% wurde das richtige Vorgehen vorgeschlagen (Semigran et al. 2015).

Die State University of New York entwickelte einen Symptom Checker speziell für Kniebeschmerzen und verglich das Ergebnis mit den Diagnosen der Ärzte. Das Web-basierte Programm listete in 89% die richtige Diagnose auf, hatte aber eine geringe Spezifität (Bisson et al. 2014).

Symptom checker	Land	Richtige Diagnose in Top 3	Beschreibung	Link
Ask MD	USA	68%	Eingabe von Symptomen und Verdachtsüberprüfung, Anmeldung notwendig	https://www.sharecare.com/askmd/get-started
BetterMedicine	USA	29%	Symptominterpretation, Verdachtsüberprüfung und Empfehlung von Ärzten	https://www.healthgrades.com/right-care/
DocResponse	USA	67%	Eingabe von Symptomen, Anmeldung notwendig	https://www.docresponse.com/symptom-checkers-virtual-doctors-and-you/
Doctor Diagnose	USA	44%	Google-App mit Diagnosevorschlägen	
Drugs.com	USA	47%	Symptominterpretation mithilfe eines Avatars	https://www.drugs.com/symptom-checker/
EarlyDoc	NL	33%	Auswahl an Symptomen, Diagnosevorschlag und weiteres Vorgehen	https://www.earlydoc.com/symptoms
Esagil	USA	34%	Symptominterpretation und weitere Informationen zu Diagnose	http://esagil.org/
Family Doctor	USA	56%	Symptominterpretation durch Schaubilder	http://familydoctor.org/familydoctor/en/health-tools/search-by-symptom.html
FreeMD	USA	45%	Check-up Fragen durch Videodialog	http://www.freemd.com/
HMS Family Health Guide	USA	52%	Symptomchecker der Harvard medical school	http://www.health.harvard.edu/fhg/symptoms/symptoms.shtml
Healthline	USA	53%	Diagnose- und Therapievorschläge	http://www.healthline.com/symptom-checker
Healthwise	USA		Symptominterpretation und Vorgehensweise, keine Diagnoseauflistung	https://myhealth.alberta.ca/health/Pages/Symptom-Checker.aspx
Healthy Children	USA		Symptomchecker für pädiatrische Erkrankungen	https://www.healthychildren.org/english/tips-tools/symptom-checker/pages/default.aspx
Isabel	GBR	69%	Symptominterpretation, Informationen über Diagnosen	https://symptomchecker.isabelhealthcare.com/suggest_diagnoses_advanced/landing_page
ITriage	USA	64%	Symptominterpretation mithilfe eines Avatars	https://www.itriagehealth.com/avatar
Mayo Clinic	USA	59%	Analyse eines Symptoms mit Informationen zu Diagnosen	https://www.mayoclinic.org/symptom-checker/select-symptom/itt-20009075
MEDdoctor	USA	43%	Interviewfragebögen mit Möglichkeit eines Reportdrucks	https://www.meddoctor.com/Freemium/
NHS	GBR		Symptominterpretation mithilfe eines Avatars	http://www.nhs.uk/Conditions/Pages/hub.aspx
Steps2Care	USA		iPhone und Android-App	
Symcat	USA	71%	Symptomeingabe und Therapievorschläge	http://www.symcat.com/
Symptify	USA	36%	Diagnosevorschlag und Vorgehensweise	https://symptify.com/
Symptomate	POL	34%	Symptominterpretation, auch als App erhältlich	https://symptomate.com/
WebMD	USA	51%	Symptominterpretation mithilfe eines Avatars	http://symptoms.webmd.com/symptomchecker

Tabelle 2: Symptom checker der Studie der Harvard Medical School (Semigran et al. 2015)

Einleitung

Neben Symptom Checker gibt es auch Seiten bei denen Verdachtsdiagnosen überprüft werden können, meist Selbsttests genannt. Tabelle 3 zeigt einige Beispiele.

Anbieter	Themen	Sprache	Forum	Link
aponet.de	Innere Medizin	Deutsch	Nein	http://www.aponet.de/service/checklisten-und-tests/gesundheitstests.html
blaues-kreuz.de	Suchterkrankung	Deutsch	Nein	http://www.blaues-kreuz.de/bundeszentrale/uebersucht/info-abhaenige/alk-selbsttest.html
dife.de	Diabetes mellitus	Deutsch	Nein	http://drs.dife.de/
gesundheit.de	Innere Medizin	Deutsch	Ja	http://www.gesundheit.de/selbsttests/medizin
nie-mehr-depressiv.de	Depression	Deutsch	Link	http://nie-mehr-depressiv.de/depressionstest/
netdokter.de	Depression	Deutsch	Ja	http://www.netdokter.de/Service/Test+Quiz/Depressionstest-nach-Goldberg-t26.html
onmeda.de	Innere Medizin	Deutsch	Ja	http://www.onmeda.de/selbsttests
therapie.de	Depression	Deutsch	Nein	http://www.therapie.de/psyche/info/test/depressionen/depression-test/

Tabelle 3: Auswahl von Websites zur Verdachtsüberprüfung

Auf onmeda.de (Schmitz 2016; <http://www.onmeda.de/selbsttests/>) etwa kann man Fragebögen zu internistischen Erkrankungen wie Asthma, Bluthochdruck, Diabetes, Alzheimer aber auch zu psychischen Erkrankungen wie Depressionen oder Schlafstörungen bearbeiten. Auch gesundheit.de (Funk 2016; <http://www.gesundheit.de/selbsttests/medizin>) oder aponet.de (Petersen-Lehmann

2016; http://www.aponet.de/service/checklisten-und-tests/_gesundheitsstests.html) bieten diverse Selbsttests, wobei meist Ja-Nein-Fragen gestellt werden. Oft konzentrieren sich Seiten auf nur eine Erkrankung, wobei zu häufigen Krankheiten mehr Ergebnisse zu finden sind. Entsprechend viele Seiten findet man zum Thema Depression. Bei der Deutschen Depressionshilfe etwa kann man einen solchen Selbsttest mit zehn Ja-Nein-Fragen bearbeiten. Auf den Seiten therapie.de (Propach 2016; <http://www.therapie.de/psyche/info/test/depressionen/depression-test/>), nie-mehr-depressiv.de (Tempel 2015; <http://nie-mehr-depressiv.de/depressionstest/>) oder netdokter.de (Richter 2016a; <http://www.netdokter.de/Service/Test+Quiz/Depressionstest-nach-Goldberg-t26.html>) werden 12-20 Fragen mit variierenden Abstufungen in den Antworten beantwortet. Auch zu den Themen Diabetes (Grune 2012) oder Suchterkrankungen (Jahn 2016) findet man Selbsttests.

Depression Selbst-Test

1. Ich fühle mich bedrückt, schwermütig und traurig

- nie oder selten
- manchmal
- oft
- meistens oder immer

2. Morgens fühle ich mich am besten

- nie oder selten
- manchmal
- oft
- meistens oder immer

3. Ich weine plötzlich oder mir ist oft nach Weinen zumute

- nie oder selten
- manchmal
- oft
- meistens oder immer

4. Mein Schlaf ist gestört (die Art und Weise der Schlafstörungen spielen dabei keine Rolle)

- nie oder selten
- manchmal
- oft
- meistens oder immer

Abbildung 3: Ausschnitt des Selbsttest auf Depressionen von therapie.de

Alle Seiten beinhalten entweder einen Symptom Checker oder einen Selbsttest, keine der Seiten verbindet die Verdachtsgenerierung mit der Verdachtsüberprüfung. Oft

werden Diagnosen nur bestätigt und nie ausgeschlossen. Ob diese Systeme schon einmal in eigenen Studien überprüft wurden, ist meist nicht ersichtlich. Weiterhin gibt es über 100 000 Apps zu Gesundheitsthemen wie Diabetes, auch mHealth applications (mobile health applications) genannt. Allerdings ist hier die Qualität häufig zweifelhaft, schnell werden falsche Informationen verbreitet (Fernández-Luque & Bau 2015).

2. Bedeutung des Internetgebrauchs

2.1. Statistiken zur Internetnutzung

Medizinische Informationen online anzubieten ist relevanter denn je. Auch wenn viele den Gebrauch von Internet bei gesundheitsbezogenen Themen kritisieren, ist es die erste Anlaufstelle vieler Patienten. Das zeigen diverse Studien zum Internetgebrauch. Dabei ist „Google“ für 81% der Startpunkt für die Suche. Viele ersetzen einen Arztbesuch durch Informationen von „Dr. Google“, da hier anonym auch unangenehme Themen angesprochen werden können (Koch & Thranberend 2015).

Nicht nur Patienten, sondern auch Ärzte benutzen Google zur Diagnosefindung. Eine Studie zeigte auch, dass „Google“ in 58% der Fälle die richtige Diagnose herausfinden kann, vorausgesetzt man benutzt die richtigen Suchbegriffe. Dies gilt vor allem bei Symptomen, die spezifisch oder gar pathognomonisch für eine Krankheit sind. Bei allgemeineren Suchbegriffen lässt die Trefferquote nach. Trotzdem kann „Google“ insbesondere für Ärzte hilfreich sein, da diese die Informationen besser selektieren können als Laien (Tang & Ng 2006). Bei Laien hingegen besteht der Suchbegriff in nur 35% aus mehr als einem Wort, es werden meist nur die Ergebnisse auf der ersten Seite beachtet, wobei die Seiten nicht nach Qualität geordnet sind. Internetseiten werden als glaubwürdig erachtet, wenn sie von offiziellen Stellen stammen, ein professionelles Layout haben und wissenschaftliche Quellen zitiert werden (Eysenbach & Köhler 2002). Allerdings sieht sich kaum einer die Quellen der Internetseiten an und kann danach sagen woher die Informationen stammen (Eysenbach & Köhler 2002; Osborne 2009). Eine Studie zeigte das Laien mit „Google“ in durchschnittlich 22% der Fälle die korrekte

Diagnose stellen konnten (Siempos et al. 2008). Patienten suchen oft nach Alternativen zu den Aussagen ihres Arztes, andererseits lassen sie von ihrem Arzt wiederum die Informationen aus dem Internet überprüfen (Eysenbach & Köhler 2002).

Diverse Studien haben die Internetnutzung zu Gesundheitsthemen, genannt eHealth (European Commission 2014), untersucht. In Deutschland benutzen 59% der Bewohner täglich das Internet, wobei die Quote bei 15-24-Jährigen höher liegt (84%), ab 55 Jahren sinkt der Anteil (34%; European Commission 2014). 59- 80% aller Benutzer benutzen das Internet um nach gesundheitsbezogenen Themen zu suchen (Friedrichsen 2014; European Commission 2014). Eine Studie der Ogilvy Healthworld unter 18-26 Jährigen zeigte, dass sogar 94% der jüngeren Bevölkerung das Internet als Informationsquelle benutzen, auch wenn sie ihren Arzt als die vertrauenswürdiger Quelle angaben (Kindler et al 2011). Weiterhin steigt die Internetnutzung mit dem Bildungsgrad. Ältere Nutzer suchen häufiger nach spezifischen Informationen zu Therapieinformationen als jüngere (European Commission 2014). Insgesamt suchen Frauen häufiger online nach gesundheitsbezogenen Informationen als Männer (Rainie & Packel 2001). Die Mehrheit der Nutzer sind chronisch Kranke (43%), gefolgt von akut Erkrankten (23%), Gesunde (21%) und Betreuer erkrankter Personen (14%). Das Durchschnittsalter in dieser Erhebung war 59 Jahre. Die meist gesuchten Erkrankungen beziehen sich auf Probleme mit dem Bewegungsapparat, Herz-Kreislauf- und Gefäßerkrankungen sowie Stoffwechselerkrankungen. Grund für die Suche im Internet ist überwiegend der Wunsch, Informationen über eine Erkrankung einzuholen oder Erfahrungen mit anderen Betroffenen zu teilen. Die Mehrheit (37%) sucht nach Diagnosen, andere nach allgemeinen Informationen oder Symptomen (14%; Friedrichsen 2014). In Deutschland waren die meist gesuchten Diagnosen Schilddrüsenvergrößerung, Diabetes, Hämorrhoiden, Magenschleimhautentzündung und Magersucht (Central Krankenversicherung AG 2014; Wallenfels 2015).

Einleitung

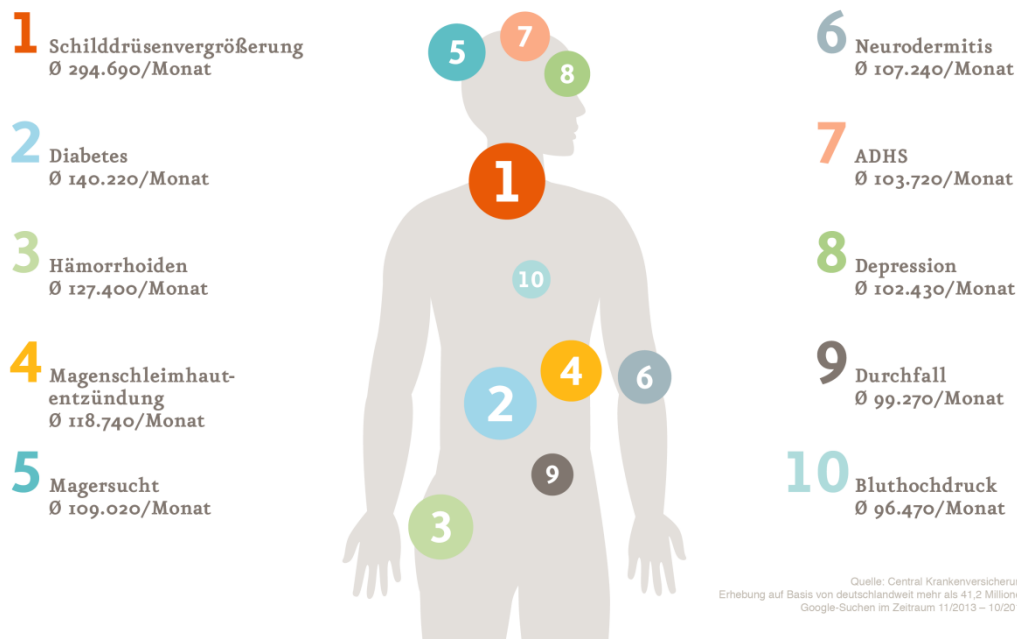


Abbildung 4: Die in Internet-Recherchen am häufigsten gesuchten Diagnosen in Deutschland (<http://www.central.de/online/portal/ceninternet/content/139788/1173842>)

Genutzt werden Online-Angebote auch von Zeitschriften wie der Apothekenumschau, aber auch Krankenkassen und Kliniken (Friedrichsen 2014). 58-85% benutzen dabei Suchmaschinen wie „Google“ als Startpunkt der Recherche (Friedrichsen 2014; European Commission 2014).

Die Mehrheit ist zufrieden mit den online gefundenen Ergebnissen, in Deutschland sind 12% unzufrieden mit den Informationen. Gründe hierfür sind die mangelnde Glaubwürdigkeit, Genauigkeit oder Verständlichkeit der Seiten (European Commission 2014). 79-92% der Nutzer gaben an, die Krankheit nach abgeschlossener Internetsuche besser zu verstehen, 67% berichteten, selbstbewusster Entscheidungen bezüglich Therapieoptionen treffen zu können (Friedrichsen 2014; European Commission 2014). Außerdem könne sie im Alltag besser mit der Erkrankung umgehen oder leben gesünder. Allerdings gaben auch 19% der Probanden an, die Informationen nicht in die Praxis umsetzen zu können, aber nur 14% sagten, dass die Informationen nicht hilfreich waren (Friedrichsen 2014). Etwa ein Drittel der Deutschen erwähnten

Einleitung

Probleme mit der Terminologie zu haben (European Commission 2014). Die Studien zeigten aber auch, dass durch die Internetnutzung die Kommunikation mit dem Arzt und die Compliance verbessert werden kann (Friedrichsen 2014). Patienten, die nicht das Internet benutzen, nutzen relativ selten Alternativen wie den Arzt, Fernsehen oder Zeitschriften als Informationsquellen. In Deutschland gilt trotzdem der Arztbesuch neben dem Internet als führende Quelle. So machen 38% der Deutschen nach ihrer Internetrecherche einen Arzttermin aus. Die meisten Nutzer sind der Überzeugung, dass das Internet gut geeignet ist, sich über gesundheitsbezogene Themen zu informieren, während auch hier Jüngere eher zustimmen als Ältere. Insgesamt konnte festgestellt werden, dass eHealth den Nutzern helfen kann, mit ihrer Gesundheit und Krankheit besser umzugehen (European Commission 2014).

Auch die Internetnutzung älterer Menschen wird immer bedeutsamer. Diese haben häufiger mehrere gesundheitliche Probleme. Hier liegt oft die Gefahr Ergebnisse aus dem Internet falsch zu interpretieren, da bestimmten Symptomen durch Komorbiditäten andere Bedeutungen zukommen. Luger et al untersuchte das Verhalten bei über 50 jährigen bei der Internetsuche. Dreiviertel dieser Personengruppe informieren sich online über Gesundheit. Oft wollen sie sich damit auf einen Arztbesuch vorbereiten oder dadurch den Arzt besser verstehen. Mit fiktiven Fällen sollten die Probanden eine Diagnose mit dem Internet herausfinden. Oft zeigten sich Probleme beim Umgang mit Internetprogrammen. Nur 41% fanden die richtige Diagnose heraus, wobei jüngere Nutzer häufiger richtig lagen als Ältere. Allerdings beziehen ältere Nutzer häufiger eigene Erfahrungen mit in die Suche ein (Luger et al. 2014).

Studie	Koch & Thranberend 2015	European Commision 2014	Friedrichsen 2014	Luger et al. 2014	Kindler et al 2011	Siempson et al. 2008
Inhalt						
Internetnutzung als Informationsquelle gesundheitlicher Themen	53%	57%		75%	94%	80%
Alter der Internutzer		15-39	59	64	18-25	
Suche nach Diagnosen/Symptomen		59%	37%/14%	35%		
Besserer Umgang mit Erkrankung durch Internet		68%	79%			
Google als erster Anlaufpunkt	81%	88%	58%			
Richtige Diagnosen erkannt				41%		22%
Nutzung anderer Quellen		37%			64%	

Tabelle 4: Gegenüberstellung der Ergebnisse einiger Studien zur Internetnutzung für gesundheitsbezogene Themen

2.2. Cyberchondrie und Health anxiety

Die Onlinesuche wird häufig von der (unbewussten) Überzeugung geleitet, krank oder gesund zu sein. Die Suchergebnisse werden daher nie objektiv beurteilt (Siemens Betriebskrankenkasse SBK; Gast 2015). Durch die vermehrte Internetsuche und ungenaue Informationen, befürchten viele Nutzer sie seien ernsthaft krank. Dieses Phänomen hat inzwischen einen neuen Begriff geprägt, die „Cyberchondrie“ (White & Horvitz 2009; Semigran et al. 2015). Von der Fülle an Informationen überflutet, erfahren die Ratsuchenden, welche Erkrankungen man haben kann und projizieren diese dann auf sich selbst. Dies lässt sich auch oft bei Medizinstudenten beobachten

(„medical school-itis“). Sucht man etwa nach einer Ursache von Kopfschmerzen, diagnostiziert „Google“ gerne mal einen Hirntumor, oder bei Muskelzuckungen eine Amyotrophe Lateralsklerose (Usborne 2009). So kamen in 21% ernsthafte Erkrankungen bei der Suche heraus (White & Horvitz 2009). Die Nutzer setzen oft auch die Reihenfolge der Ergebnisse mit der Wahrscheinlichkeit gleich, an der jeweiligen Erkrankung auch tatsächlich zu leiden (Usborne 2009). Selbst wenn die Diagnose bereits feststeht, werden den Patienten durch das Internet die „worst case scenarios“ aufgezeigt. Vor allem bei Hypochondern wirkt sich dies selbstverstärkend auf die Symptome aus (Hartzband 2010). Laut einer Studie sagten 39% der Nutzer, dass die Onlinesuche sie schon einmal ängstlicher gemacht hat. Allerdings fühlten sich 50% danach auch weniger ängstlich. Dabei führte beispielsweise die Erwähnung einer ersten Erkrankung oder die Terminologie (zum Beispiel Wörter wie „fatal“) zu vermehrter Angst (White & Horvitz 2009).

Die Suche nach gesundheitsbezogenen Informationen im Internet wird häufig nicht vom tatsächlichen Gesundheitszustand bestimmt, sondern von der Angst, ernsthaft krank zu sein, auch health anxiety genannt. Es zeigt sich ein Zusammenhang zwischen häufiger Onlinesuche und vermehrter Angst über die Gesundheit. So suchen vorzugsweise Menschen oft im Internet, die ohnehin befürchten krank zu sein. Diese Befürchtungen entstehen durch falsche Interpretationen von körperlichen Symptomen. Auch positive Zusprache des Arztes und entsprechende Erklärungen helfen hier oft nicht. Die Ergebnisse der Internetsuche werden häufig falsch verstanden und dramatisiert und der Krankheitswert wird überschätzt. Dies verstärkt sich durch ungenaue oder mehrdeutige Informationen. Auch bei Nutzern mit health anxiety haben Aussagen von vertrauenswürdigen Seiten mehr Einfluss als weniger zuverlässige Seiten. Menschen, die unter health anxiety leiden, suchen nicht nur passiv im Internet, sondern sind auch häufiger in Foren aktiv (Baumgartner & Hartmann 2011). Insgesamt jedoch ist health anxiety nicht weit verbreitet, aber die Befürchtungen und Sorgen ängstlicher Personen können durch die Internetsuche verstärkt werden (White & Horvitz 2009).

2.3. Einfluss des Internetgebrauchs auf das Verhalten der Nutzer und die Arzt-Patienten-Beziehung

4.3.1 Einfluss auf das Verhalten und Entscheidungen

Die Benutzung des Internets für gesundheitliche Fragen verändert auch das Verhalten der Nutzer und Patienten bezüglich ihrer Entscheidungen und hat Einfluss auf das Verhältnis zwischen Patient und Arzt. Durch das Internet werden viele Informationen, aber auch falsche Aussagen verbreitet. So kann die Verbreitung inkorrektur Informationen über Erkrankungen zur Panik führen, wie es beispielweise bei der Ebola-Epidemie 2014 der Fall war. Vor allem über soziale Netzwerke verbreiten sich Gerüchte schnell (Fernández-Luque & Bau 2015). Auch Symptom Checker haben Defizite bei der Diagnosestellung. Durch falsche Diagnosen gehen die Nutzer entweder nicht zum Arzt, obwohl dies nötig wäre, oder sie suchen Hilfe bei leichten Erkrankungen, die selbst zu behandeln wären. Dies führt oft zu unnötigen Arztbesuchen, verursacht hohe Kosten und ermutigt Patienten zu unnötigen Behandlungen. Der Vorteil wiederum ist, dass Patienten mit ernsthaften Erkrankungen durch das Internet und Tools wie Symptom Checker und Selbsttests angeregt werden, einen Arzt aufzusuchen. Meist benutzen Patienten das Internet nicht zu eindeutigen Diagnosestellung, sondern eher als Führung (Semigran et al. 2015). Auch wenn die Patienten mit von ihnen vermutet schlimmen Diagnosen zum Arzt gehen, gehen sie dennoch zum Arzt. Durch das Internet interessieren sich die Menschen mehr für ihre Gesundheit (Usborne 2009). So kann die Onlinesuche hilfreich sein, sich auf Arztbesuche vorzubereiten oder sich danach weiter zu informieren (Siemens Betriebskrankenkasse SBK; Gast 2015).

Gesundheitsinformationen aus dem Internet und sozialen Netzwerken beeinflussen Patienten auch bei Entscheidungen und Verhalten (Fernández-Luque & Bau 2015). So sagen 48% der Nutzer, die online nach Informationen suchen, dass sie dadurch mehr Acht auf sich und ihre Gesundheit geben (Fox et al. 2000). Besserer Zugang zu Informationen verbessert subjektiv das Verständnis von Erkrankungen und die Selbstversorgung (Potts & Wyatt 2002). Außerdem sagten 47%, dass sie durch die

Internetsuche schon einmal ihre Entscheidung über eine Behandlung einer Erkrankung geändert haben (Fox et al. 2000). In einer Studie über bariatrische Operationen sagten ein Viertel der Probanden, dass sie die Entscheidung zum Eingriff hauptsächlich durch das Internet getroffen hätten (Paolino et al. 2015). Weiterhin führte dies dazu, dass Patienten eine zweite Meinung einholten und ihrem Arzt andere Fragen stellen (Fox et al. 2000; Briones & De 2015). 28% der Patienten gaben an, dass die Internetsuche die Entscheidung beeinflusst hat, einen Arzt aufzusuchen oder nicht (Fox et al. 2000). In einer Umfrage in einer Notaufnahme gaben 37% der Patienten an, vorher im Internet nach Informationen gesucht zu haben, 15% änderten dadurch ihre Entscheidung einen Arzt aufzusuchen (Pourmand & Sikka 2011).

Mangelnde Compliance kann schädlich für den Patienten und die Gesellschaft sein. Trotz Internet haben die Fähigkeiten und die Leistung des Arztes immer noch den größten Einfluss auf die Compliance des Patienten. Trotzdem können Internetseiten von guter Qualität zu einer Verbesserung der Compliance führen (Laugesen et al. 2015). Auch Online-Programme mit denen Arzt und Patient kommunizieren können, können die Compliance verbessern und Studienausscheider verhindern (Das et al. 2015).

4.3.2. Einfluss auf die Arzt-Patienten-Beziehung

Kaum eine Technik hat die klinische Arbeit so verändert wie das Internet. So wird die Arzt Patienten-Beziehung in vielerlei Hinsicht durch das Internet beeinflusst. Das Internet entzieht sich ärztlicher Kontrolle, Patienten haben unbegrenzt Zugang zu medizinischen Informationen. Dies führt dazu, dass die Rollen von Patient und Arzt neu definiert werden müssen (Hartzband 2010). Durch die Suche im Internet können sich Patienten weiter über Erkrankungen und Behandlungsmöglichkeiten informieren, dadurch können sie mit dem Arzt auf Augenhöhe kommunizieren (Siemens Betriebskrankenkasse SBK; Gast 2015) (Oliveira 2014). Informationen, die früher Ärzten vorbehalten waren, erreichen heutzutage alle, das Wissen der Nutzer steigt

immer mehr an (Pourmand & Sikka 2011). Ärzte werden nicht mehr als „Gatekeeper“ des Wissens angesehen. Die frühere asymmetrische Beziehung zwischen Arzt und Patient wandelt sich (Garbin et al. 2008). Während Patienten früher eher passiv waren, werden sie heutzutage aktiv in medizinische Entscheidungen eingebunden. Dies ist vor allem bei chronisch Kranken der Fall. Ärzte haben immer weniger Zeit und Patienten verlassen sich inzwischen nicht mehr allein auf den Arzt als Informationsquelle (Townsend et al. 2015). Insbesondere wenn es um seltene chronische Krankheiten geht, ist das Internet zudem in der Lage, Menschen zusammenzubringen (Selbsthilfegruppen, Foren; Potts & Wyatt 2002).

Die Onlinerecherche kann insbesondere zur Vorbereitung auf Arztbesuche genutzt werden. Besser informierte Patienten können Zeit sparen beim Arztbesuch und die richtigen Fragen stellen. Durch das Internet lernen Patienten, Informationen zu teilen und ehrlicher zum Arzt zu sein (Townsend et al. 2015; Oliveira 2014). Dadurch können die Arztbesuche produktiver werden (Briones & De 2015). Eine Studie zeigte, dass 85% der Ärzte meinen, dass Patienten aus dem Internet Nutzen ziehen können (Potts & Wyatt 2002). 38% waren allerdings der Ansicht, dass durch die Internetrecherche der Arztbesuch weniger effizient war (Murray 2003). Ärzte berichten von Problemen mit der Internetnutzung der Patienten. Dazu gehörten eine längere Beratungszeit, der schlechtere Umgang der Patienten mit Erkrankungen, unnötige Arztbesuche oder das zu späte Aufsuchen von Hilfe. 8% der Ärzte meinten, dass das Internet bereits zu körperlichen Schäden an ihren Patienten geführt habe. Seiten mit niedriger Qualität können die Risiken für Patienten steigern, wohingegen gute Seiten profitabel sein können (Potts & Wyatt 2002)(Murray 2003). Durch Richtigstellung von Informationen aus dem Internet, wird bei Arztbesuchen oft auch wertvolle Zeit verschwendet (Grätzel 2015; Townsend et al. 2015).

Die Überzahl der Ärzte ist der Meinung, dass das Internet der Arzt-Patienten-Beziehung helfen kann. In einer Studie bei der 232 Ärzte befragt wurden, fanden allerdings 15%, dass es einen negativen Einfluss hat. Durch das Internet weicht das Vertrauen in den Arzt oft der Skepsis (Oliveira 2014). Oft fühlen sich Ärzte in Frage

gestellt und in ihrer Autorität herausgefordert. Ärzte haben ein Problem damit, sich an das neue Rollenverhältnis zu gewöhnen und mit dem Patienten auf einer Ebene zu sein (Murray 2003;Oliveira 2014). Digitale Anwendungen wie auch telemedizinische Verfahren werden oft kritisch betrachtet. „Die Ärzte werden als Blockierer digitaler Innovation angesehen“ (Müschenich 2015). Bereits 2000 sagte Goldsmith, dass es sehr schwierig werden könnte, Ärzte davon zu überzeugen mit dem Internet zu arbeiten. Sie verübeln es ihren Patienten oft, wenn sie sich online informieren (Goldsmith 2000). Ärzte erfüllen oft die Wünsche der Patienten, weil sie meinen, dass eine Verweigerung Zeit verschwenden und es der Arzt-Patienten-Beziehung schaden würde (Murray 2003).

Sowohl Kliniker als auch Patienten benutzen zunehmend häufiger das Internet (Townsend et al. 2015). Patienten können nicht nur nach Ärzten im Internet suchen, Ärzte können online auch nach Informationen über ihre Patienten suchen. Auf ihren Profilen auf etwa Facebook oder Twitter geben die Menschen viele persönliche Informationen preis. Mit dem „patient-targeted googling“ kann etwa überprüft werden, ob sich der Patient an die Therapie hält und Empfehlungen befolgt, wie das Verbot von Rauchen oder Alkohol. Dies stellt einen Eingriff in die Privatsphäre dar und kann das Vertrauen stark schädigen. Eventuell glaubt der Arzt dem Patient nicht mehr oder behandelt ihn anders, wenn er etwa erfährt, dass der Patient ein Straftäter ist. Andererseits kann es auch hilfreich sein, seine Patienten besser zu verstehen, beispielsweise wenn ein an Depressionen Leidender seinen Gefühlszustand online postet (Ashby et al. 2015).

Ärzte gelten trotz dieser uneinheitlichen Entwicklungen immer noch als Hauptquelle für medizinische Informationen (Garbin et al. 2008). „Dr. Internet“ kann den Arztbesuch also nicht ersetzen. Vor allem Nutzer ab 55 Jahren suchen trotz Internet einen Arzt auf, allerdings verzichtet auch ein Viertel nach der Onlinesuche darauf (Siemens Betriebskrankenkasse SBK; Gast 2015). Durch das steigende Wissen der Patienten sind Ärzte gezwungen selbst immer auf dem neusten Stand zu bleiben (Garbin et al. 2008; Oliveira 2014). Ärzte können Patienten Ratschläge geben, welche

Einleitung

Internetseiten sie nutzen sollten (Townsend et al. 2015). 77% ermutigen sie auch dazu, Informationen online zu suchen (Murray 2003). Die Patienten müssen aber auch in der Lage sein, mit ihrem Arzt über die Informationen zu reden, die sie im Internet finden. Eine Studie mit über 50-Jährigen zeigte, dass diese zwar immer häufiger das Internet benutzen, die Informationen aber nicht immer verstehen. Sie trauen sich aber oft nicht, mit dem Arzt darüber zu reden, aus Scham davor, was der Arzt von ihnen halten soll und auch aus Furcht, der Arzt-Patienten-Beziehung zu schaden. Mangelnde Kommunikation kann aber zur einer schlechteren Compliance der Patienten führen (Silver 2015). Das gemeinsame Treffen von Entscheidungen führt auch zu einer geteilten Verantwortung (Townsend et al. 2015).

Methoden

1. Entwicklung von SymptomCheck Verdachtsüberprüfung

SymptomCheck wurde in Zusammenarbeit mit dem Institut für Informatik der Universität Würzburg erstellt. Wie bereits in der Einleitung erläutert, ist das Ziel, ein wissensbasiertes Second-Opinion-System zu entwickeln, das Verdachtsdiagnosen objektiv und wertneutral generieren und überprüfen hilft. Durch die Trennung von Verdachtsgenerierung und Verdachtsüberprüfung sollen die Fragebögen schneller zu bearbeiten sein. Hierbei werden dynamische Fragebögen verwendet, die sich den Eingaben des Patienten anpassen. Mit der Verdachtsgenerierung wird ein Diagnosevorschlag erstellt, der durch die Verdachtsüberprüfung bekräftigt oder entkräftet wird. Die Eingaben werden positiv oder negativ bewertet. Die Bewertung wird dem Patienten während der Eingabe angezeigt. Dadurch können Verdachtsdiagnosen bestätigt oder ausgeschlossen werden. Durch die Kombination von der Verdachtsgenerierung und -überprüfungskomponenten sollen diese Prozesse präziser ablaufen.

Das Programm wurde mittels ProKEt (Prototyping and Knowledge systems Engineering tool) erstellt. Dabei handelt es sich um ein speziell entwickeltes Programm zur Darstellung von Wissensbasen, auch user interface (UI) genannt (Freiberg & Puppe 2012). Es wird das Schema eines Questionnaires, also eines Fragebogens verwendet. Verwendet wurde die Box Questionnaire Variation. Hier erscheinen die Fragen in einzelnen Kästchen, den Boxes. Dieses Design soll den Nutzern vertraut sein und man hat einen Überblick über die bisher gestellten Fragen. Andere Möglichkeiten sind etwa das Daily Questionnaire, wo Fragen in einer Reihe nacheinander gestellt werden oder das Checklist Questionnaire (Freiberg & Puppe 2014). Die meisten Fragen werden gleichzeitig angezeigt im Gegensatz zum Interview-Stil, wobei jede Frage einzeln angezeigt wird und der oft von Online-Beratungssystemen verwendet wird. Bei den Questionnaires wird Wert auf Kompaktheit, Verständlichkeit und intuitive Nutzung gelegt. Um den Fragebogen kompakter zu machen, werden hier im Gegensatz zu normalen Internetseiten nur Fragen angezeigt, wenn sie relevant sind, das heißt, der Fragebogen ist auf die Eingaben des Nutzers abgestimmt. Eine bessere

Verständlichkeit wird durch die Möglichkeit von zusätzlichen Erklärungen durch Bilder, Texte oder Links erreicht. Weiterhin wird bereits während der Bearbeitung ein Score angezeigt, um anzuzeigen, wie groß der Einfluss der Antwort einer Frage auf das Ergebnis ist (Freiberg & Puppe 2014). Hierfür wurden Wissensbasen mit Microsoft Excel für die jeweiligen Krankheiten entwickelt. Alternativ können sie auch mit Microsoft Word erstellt werden. Beide Varianten können mit jedem PC angelegt werden. Diese Wissensbasen werden dann in die benutzerfreundliche Oberfläche von ProKEt hochgeladen und können dort aufgerufen werden (Freiberg 2015). Dort können die Nutzer ihre Daten eingeben. Das Programm zeigt dann an, ob eine Verdachtsdiagnose wahrscheinlich oder eher unwahrscheinlich ist. Der Vorteil einer Trennung von Wissensbasen und Oberfläche ist, dass man die Wissensbasen ändern kann ohne die user interfaces zu ändern (Freiberg & Puppe 2012; Buder et al 1990). Die Fälle können dann gespeichert werden. Da es sich um ein webbasiertes Programm handelt, ist es auf allen PCs verwendbar. Das Questionnaire enthält zudem einen Feedback-Button, in dem die Nutzer das Programm evaluieren können (Freiberg 2015). In einer Evaluation von ProKEt 2014 mit Informatikstudenten zeigte die Box Questionnaire Variante die beste Trefferquote. Auch wurden Nutzen, Effizienz und Design hier am besten bewertet (Freiberg & Puppe 2014).

1.1. Erstellung der Wissensbasen

Erster Schritt ist die Akquisition von Wissen, sprich das „Erschließen und Beschaffung von Wissensquellen in geeigneter Repräsentationsform“ (Buder et al 1990, S.256). Die Wissensbasen wurden mithilfe von Microsoft Excel erstellt. Es wurden hauptsächlich kardiologische Erkrankungen formalisiert, weiterhin pulmologische und endokrinologische. Das Wissen wurde aus einschlägigen Standardwerken der Inneren Medizin entnommen. Dazu gehörten „Innere Medizin“ (Herold 2011; Herold 2014), „Netter’s Innere Medizin“ (Braun et al 2014), „Kardiologie compact“ (Mewis et al. 2006), „Innere quick“ (Furger 2011), und „Erdmanns Klinische Kardiologie“ (Erdmann 2011). Das Programm besteht aus einem Fragebogen zur Datenerhebung, Erklärungen

zu Begriffen und Untersuchungen, Links zu weiterführenden Seiten und Bildern. Die Wissensbasen wurden soweit möglich nach dem gleichen Schema aufgebaut: Anamnese, Untersuchung, Laborbefunde, sodann – in Abhängigkeit von der jeweiligen Erkrankung – gefolgt von Zusatzdiagnostik wie EKG-Befund, Echokardiografie, Röntgen-Befund und andere. Durch die Abfrage von Befunden verschiedener Untersuchungen, wird dem Nutzer aufgezeigt, welche Untersuchungen ggf. noch nötig wären um die Diagnose mit zunehmender Sicherheit stellen zu können.

Es werden Ja-Nein oder Multiple-Choice Fragen gestellt. Teilweise werden die Fragen abhängig von der Antwort durch Folgefragen spezifiziert. Die Terminologie soll für den Patienten verständlich sein. Fachbegriffe werden zusätzlich in einer für Laien verständliche Sprache erklärt. Die Tabellen wurden, wenn vorhanden, durch Diagnosekriterien ergänzt: beispielweise die Duke-Kriterien bei der Endokarditis. Hier müssen eine bestimmte Anzahl an Haupt- oder Nebenkriterien erfüllt sein, um die Diagnose stellen zu können.

In den Abbildungen 5 und 6 ist eine mit Excel erstellte Wissensbasis für die Verdachtsdiagnose „Chronische Herzinsuffizienz“ abgebildet. Den Fragen aus Anamnese und Untersuchungen wird ein Typ zugeordnet, entweder Ja-Nein (JN), One-Choice (OC) oder Multiple-Choice (MC). Die Antworten werden entweder positiv (gewichtet von p1 bis p3) oder negativ (gewichtet von n1 bis n3) bewertet. Je stärker ein Symptom für eine Diagnose spricht, desto höher wird es bewertet (p3); umgekehrt wird ein Symptom, das wenig für eine Diagnose spricht oder sie gar ausschließt, negativ bewertet (n3). Ist nur Ja oder Nein positiv bzw. negativ bewertet, wird die jeweils andere Antwort neutral bewertet, es werden also keine Punkte verteilt. Durch Addieren der Bewertungen der Symptome und Untersuchungsbefunden wird die Sicherheit der Verdachtsdiagnose bewertet („bestätigt“ oder „ausgeschlossen“). Begriffe, die unklar sein könnten werden zusätzlich erklärt, entweder in Textform (ET), mit einem Bild (EB) oder Link (EL). Im Falle der Herzinsuffizienz wurde die Wissensbasis z.B. durch die Framingham-Kriterien ergänzt. Die Haupt- und Nebenkriterien sind unterschiedlich bewertet, abhängig von der Bewertung für die Diagnosestellung durch die Framingham-Kriterien.

Methoden

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Ignore	Layout	Aktion	H	HN	S
2			Ignore							x
3			Lzelle				Herzinsuffizienz	Herzinsuffizienz	Framingham-Kriterien	
4			LB							
5			U	Herzinsuffizienz-Anamnese						1
6			ET	Bei der Herzinsuffizienz ist die Pumpleistung des rechten oder linken Herzens nicht ausreichend. Es kommt zu einem Rückstau mit entsprechender Symptomatik.						
7			OC	Haben Sie Atemnot?						
8			A	Atemnot oder beschleunigte Atmung			p3			2
9			A	Atemnot bei Belastung			p2			1
10			A	Atmen nur mit aufrechtem Oberkörper und nicht im Liegen möglich (Orthopnoe)			p2			2
11			A	keine Atemnot			n3			
12			OC	Haben Sie Husten?						
13			A	trockener Husten			p1			
14			A	nächtlicher Husten			p2			2
15			A	schaumiger Auswurf			p1			
16			A	blutiger Husten			p1			
17			JN	Leistungsminde rung			p3	n1		
18			JN	Unruhe			p2			
19			JN	nächtliches Wasserlassen			p3			
20			JN	feucht-kalte Haut			p2			
21			JN	Gewichtszunahme			p2			
22			JN	Odeme			p3	n3		1
23			ET	Wassereinlagerungen, geschwollene Beine und Knöchel vorallem abends						
24			GA	JN Magen- und Darmbeschwerden			p1			
25	GA=Yes		JN	Appetitlosigkeit, Übelkeit			p1			
26	GA=Yes		JN	aufgeblähter Bauch			p1			
27	GA=Yes		JN	Durchfälle			p1			
28			U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird						2
29			ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten und Abklopfen des Patienten, beispielweise von Herz, Lunge und Bauch.						
30			JN	Halsvenenstauung			p2	n1		2
31			ET	dicke, hervorstehende Venen am Hals						
32			JN	Zyanose			p2			
33			ET	bläuliche Verfärbung der Haut und Nägel						
34			PU	JN Symptome an der Lunge			p3			
35	PU=Yes		JN	feuchte Rasselgeräusche beim Abhören			p2			2
36	PU=Yes		JN	Lungenödem			p2	n1		2
37			ET	Flüssigkeitsansammlung in der Lunge						
38	PU=Yes		JN	Asthma cardiale			p2			
39			ET	Atemnot durch Rückstau in die Lungen						
40	PU=Yes		JN	Pleuraerguss			p2	n2		1
41			ET	Flüssigkeitsansammlung im Brustraum						
42			KA	JN Symptome am Herzen						
43	KA=Yes		JN	schneller Herzschlag			p2			1
44			ET	über 100 Herzschläge in der Minute						
45	KA=Yes		JN	Rhythmusstörungen			p2			
46	KA=Yes		JN	Puls wird abwechselnd stärker und schwächer (Pulsus alternans)			p1			
47	KA=Yes		JN	3.Hertzon			p1	n1		2
48	KA=Yes		JN	Herzgeräusch			p2			
49			JN	hepatojugulärer Reflux			p1			
50			ET	Halsvenenstauung bei Druck auf die Leber						
51			JN	Aszites			p1			
52			ET	geblähter Bauch durch Flüssigkeitsansammlung im Bauchraum						
53			JN	Abbau von Muskeln			p2			
54			LE	JN Leberbeschwerden			p1			
55	LE=Yes		JN	vergrößerte, schmerzhafte Leber			p1	n1		1
56	LE=Yes		JN	Ikterus			p1			
57			ET	Gelbverfärbung der Haut, Binde- und Schleimhäute						
58	LE=Yes		JN	erweiterte Lebervenen			p1			
59			U	Echokardiographie-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen						3
60			ET	Ein Echokardiografie ist eine Untersuchung des Herzens mittels Ultraschall. Die Untersuchung wird meist nicht-invasiv, also nicht in den Körper eingreifend, durchgeführt indem der Schall						
61			JN	Herzvergrößerung			p3	n3		2
62			JN	verringerte Auswurfsfraktion			p3			
63			ET	Auswurfsfraktion=ET unter 55%						
64			HI	JN Weitere typische Erscheinungen bei Herzinsuffizienz						
65	HI=Yes		JN	systolische und/oder diastolische Fehlfunktion			p3			
66	HI=Yes		JN	abnormale Entspannung des Herzmuskels			p2			
67	HI=Yes		JN	verringertes Herzminutenvolumen			p3			
68			ET	in Ruhe ist das HMV 4,5-5 Liter/Minute						
69	HI=Yes		JN	Herzklappenerkrankungen			p2			
70	HI=Yes		JN	Ventrikulwandbewegungsstörungen nach Infarkt			p2			
71	HI=Yes		JN	Perikarderguss			p1			
72			ET	Flüssigkeitsansammlung im Herzbeutel						
73			U	Röntgen-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen						4
74			ET	Röntgen ist eine bildgebende Untersuchung, bei der der Körper mittels Röntgenstrahlen durchleuchtet werden kann. Dabei kann man Unregelmäßigkeiten erkennen, die Anzeichen für Er						
75			JN	Kerley-B-Linien			p3			
76			EL	http://de.wikipedia.org/wiki/Lungen%C3%B6dem#mediaviewer/File:ARDS_X-Ray.jpg						
77			JN	global vergrößertes Herz mit Herz-Thorax-Quotient >0,5			p3	n3		
78			JN	sichtbarer Pleuraerguss			p2			1
79			ET	Flüssigkeitsansammlung im Brustraum zwischen Lunge und Brustkorb						
80			JN	dichte gestaute Hilusgefäße			p3			
81			JN	verbreiterte Lungenvenen			p3			
82			JN	Milchglastrübung			p2			
83			JN	Verbreiterung der Vena azygos und der der Vena cava superior			p2			
84			U	EKG-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen						5
85			ET	Ein Elektrokardiogramm, kurz EKG, ist eine Untersuchung bei der die elektrischen Aktivitäten des Herzmuskels aufgezeichnet werden. Heutzutage ist es eine Standarduntersuchung, die fa						
86			JN	Vorhofflimmern/-flattern			p1			
87			JN	Linkstyp			p1			
88			JN	Links- oder Rechtsschenkelblock			p1			
89			JN	Q-Zacken			p1			
90			U	Laborwerte, falls vorhanden bitte eintragen						6
91			JN	Bilirubin- und Transaminasenerhöhung			p1			
92			ET	Diese Werte können bei Leberschäden erhöht sein						
93			JN	Herzfehlerzellen im abgehusteten Auswurf			p2			
94			JN	BNP-Erhöhung			p3	n3		
95			ET	Dieser Wert ist ein Marker für Herzinsuffizienz						
96			JN	Eiweiß im Urin			p2			
97			FK	Num-I Framingham-Kriterien	x					
98			OC-I	Framingham-Bewertung	x					
99	DS>=4		A-OC-I	erfüllt	x		p5			
100	DS<4		A-OC-I	nicht erfüllt	x					
101			D-Typ			Box				
102			D-SP				2			
103			D-QC				2			
104			D-SSP			x				
105			D-Header				Herzinsuffizienz			

Abbildung 5: Wissensbasis am Beispiel „Chronische Herzinsuffizienz“, erstellt mit Microsoft Excel.

Methoden

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
1	ID	Typ	Fragen-Antworten	Ignore	Layout	Aktion	H	HN	J	
2		Ignore					H	HN	S	
3		Lzelle					Herzinsuffizienz	Herzinsuffizienz	Framingham-Kriterien	X
4		LB								
5	U		Herzinsuffizienz-Anamnese			1				
6	ET		Bei der Herzinsuffizienz ist die Pumpleistung des rechten oder linken Herzens nicht ausreichend. Es kommt zu einem Rückstau mit entsprechender Symptomatik.							
7	OC		Haben Sie Atemnot?							
8	A		Atemnot oder beschleunigte Atmung				p3		2	
9	A		Atemnot bei Belastung				p2		1	
10	A		Atmen nur mit aufrechtem Oberkörper und nicht im Liegen möglich (Orthopnoe)				p2		2	
11	A		keine Atemnot				n3			
12	OC		Haben Sie Husten?							
13	A		trockener Husten				p1			
14	A		nächtlicher Husten				p2		2	
15	A		schaumiger Auswurf				p1			
16	A		blutiger Husten				p1			
17	JN		Leistungsminderung				p3	n1		
18	JN		Unruhe				p2			
19	JN		nächtliches Wasserlassen				p3			
20	JN		feucht-kalte Haut				p2			
21	JN		Gewichtszunahme				p2			
22	JN		Ödeme				p3	n3	1	
23	ET		Wasserinlagerungen, geschwollene Beine und Knöchel vor allem abends							
24	GA	JN	Magen- und Darmbeschwerden				p1			
25	35	JN	Appetitlosigkeit, Übelkeit				p1			
26	35	JN	aufgeblähter Bauch				p1			
27	35	JN	Durchfälle				p1			
28	U		Körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird			2				
29	ET		Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten und Abklopfen des Patienten, beispielsweise von Herz, Lunge und Bauch.							
30	JN		Haltsvenenstauung				p2	n1	2	
31	ET		dicke, hervorstehende Venen am Hals							
32	JN		Zyanose				p2			
33	ET		bläuliche Verfärbung der Haut und Nägel							
34	JN	PU	Symptome an der Lunge				p3		2	
35	JN	JN	feuchte Raselgeräusche beim Abhören				p2		2	
36	35	JN	Lungenödem				p2	n1	2	
37	ET		Flüssigkeitsansammlung in der Lunge							
38	JN		Asthma cardiale							
39	ET		Atemnot durch Rückstau in die Lungen				p2			

Abbildung 6: Vergrößerter Ausschnitt aus der Wissensbasis „Chronische Herzinsuffizienz“.

1.2. Oberfläche von SymptomCheck

Die Patienten beginnen auf einer Startseite. Hier sind die Verdachtsdiagnosen thematisch in Gruppen geordnet. Wird eine Verdachtsdiagnose ausgewählt, beginnt der jeweilige Fragebogen. In Abbildung 7 und 8 sieht man die Wissensbasis eingebettet in das webbasierte Programm ProKEt. Für eine bessere Verständlichkeit ist neben Begriffen die eine Erklärung enthalten ein Fragezeichen abgebildet, das beim Anklicken ein Bild, Link oder die entsprechende Erklärung aufklappt, wie es hier auf Abbildung 8 zu sehen ist. Dies ist sowohl bei den Untersuchungen, als auch bei den Fragen und Antworten möglich. Weiterhin ist zu sehen, dass im Sinne der Kompaktheit nicht von Beginn an alle Fragen zu sehen sind, sondern sich erst als Folgefragen nach entsprechenden Antworten aufklappen. Hier werden bei der Frage „Magen- und Darmbeschwerden“ nur bei Beantwortung mit Ja die spezifizierenden Folgefragen gestellt.

Zur Erhöhung der Transparenz werden rechts neben dem Fragebogen die Punkte bereits während der Bearbeitung addiert. Wird eine bestimmte Grenze überschritten, wird die Verdachtsdiagnose als wahrscheinlich angesehen und es erscheint ein grünes Plus-Symbol. Neben den Verdachtsdiagnosen ist ein Info-Zeichen abgebildet, durch das man für weitere Informationen auf Internetseiten zu den Erkrankungen weitergeleitet wird, beispielweise „Wikipedia“ oder „DocCheck Flexikon“.

Zu Beginn der Studie umfasste die Seite 37 Diagnosen, davon 23 kardiologische, 11 pulmonologische und 3 endokrinologische. Die Seite ist jedoch beliebig um weitere Diagnosen erweiterbar.

▼ **Herzinsuffizienz-Anamnese** ?

Haben Sie Atemnot?

Atemnot oder beschleunigte Atmung Atemnot bei Belastung

Atmen nur mit aufrechtem Oberkörper und nicht im Liegen keine Atemnot möglich (Orthopnoe)

Leistungsinderung

Ja Nein

nächtliches Wasserlassen

Ja Nein

Gewichtszunahme

Ja Nein

Magen- und Darmbeschwerden

Ja Nein

▼ **körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird** ?

Halsvenenstauung ?

Ja Nein

Haben Sie Husten?

trockener Husten nächtlicher Husten

schaumiger Auswurf blutiger Husten

Unruhe

Ja Nein

feucht-kalte Haut

Ja Nein

Ödeme ?

Ja Nein

Zyanose ?

Ja Nein

Abbildung 7: Webbasierte Fragbogen der Chronischen Herzinsuffizienz

Herzinsuffizienz-Anamnese ?

Haben Sie Atemnot?

Atemnot oder beschleunigte Atmung Atemnot bei Belastung

Atmen nur mit aufrechtem Oberkörper und nicht im Liegen keine Atemnot möglich (Orthopnoe)

Leistungsminderung

Ja Nein

nächtliches Wasserlassen

Ja Nein

Gewichtszunahme

Ja Nein

Magen- und Darmbeschwerden

Ja Nein

aufgeblähter Bauch

Ja Nein

Haben Sie Husten?

trockener Husten nächtlicher Husten

schaumiger Auswurf blutiger Husten

Unruhe

Ja Nein

feucht-kalte Haut

Wassereinlagerungen, geschwollene Beine und Knöchel vor allem abends X

Ödeme ?

Ja Nein

Appetitlosigkeit, Übelkeit

Ja Nein

Durchfälle

Ja Nein

Lösungen

Herzinsuffizienz (44)

Abbildung 8: Ausschnitt des Fragebogens der Chronischen Herzinsuffizienz mit aufgeklappten Folgefragen und Erklärungen

Es wurden zwei Studien durchgeführt, um die Verdachtsüberprüfung zu testen. Die Studie immer DZHI wurde mit Patienten durchgeführt, wobei das Ergebnis des Questionnaires mit der Patientenakte verglichen wurde. Die Onlinestudie galt vor allem der Testung der Benutzerfreundlichkeit.

2. Studie im DZHI

Die Studie zur Evaluation des Teils der Verdachtsüberprüfung in der Ambulanz des Deutschen Zentrums für Herzinsuffizienz (DZHI) galt der Überprüfung der Benutzerfreundlichkeit des Programms sowie der Sensitivität und Spezifität. Hierfür wurden die Ergebnisse der Verdachtsdiagnosen von SymptomCheck mit den vom Arzt gestellten Diagnosen der Patienten verglichen.

2.1. Ethikvotum

Das Studienvorhaben wurde der Ethikkommission der Medizinischen Fakultät der Universität Würzburg vorgelegt und nach positivem Votum (#5/15) begonnen.

2.2. Ein- und Ausschlusskriterien

Einschlusskriterien für die Studie in der Ambulanz des DZHI waren die Volljährigkeit des Patienten sowie eine schriftliche Einverständniserklärung. Ausgeschlossen wurden Patienten, die bereits an anderen Studien im DZHI teilnahmen.

2.3. Patientenrekrutierung

Die Probanden für die Evaluation von SymptomCheck wurden in der Ambulanz des DZHI in Würzburg rekrutiert. Es wurden 32 Patienten befragt, die zumeist kardiologische Diagnosen hatten.

2.4. Datenschutz

Die Patienten bestätigten durch die Unterzeichnung der Einwilligungserklärung die Teilnahme an der Studie. Die Evaluationsbögen, die die Patienten vor und nach der Benutzung von SymptomCheck ausfüllten wurden fortlaufend mit Studienidentifikationsnummern gekennzeichnet, wobei jeder Patient einer Nummer zugewiesen ist. Die Diagnosen wurden anschließend mit den Diagnosen aus Arztbriefen und SAP verglichen. Die Liste dieser Zuweisung wurde nach 3 Monaten vernichtet, danach wurden die Daten anonymisiert ausgewertet. Das Questionnaire aus SymptomCheck wurde ebenfalls unter dieser Nummer gespeichert. Die Informationen wurden anonym auf dem Server der Fakultät für Informatik in Würzburg gespeichert und wurden nur für die Auswertung dieser Studie gespeichert und genutzt.

2.5. Fragebögen

Die Patienten wurden gebeten, zwei Fragebögen ausfüllen: ein Prä-Test-Fragebogen und ein Post-Test-Fragebogen, also vor und nach der Benutzung mit SymptomCheck sowie einen Evaluationsbogen des Programms. Der Prä-Test-Fragebogen erhebt neben demografischen Daten Informationen zur gesundheitlich motivierten Internetnutzung sowie zur health anxiety. Es wird gefragt, ob der Patient befürchtet krank zu sein, ob er das Internet schon einmal benutzt hat gesundheitsbezogene Informationen zu erhalten und wie oft und welche Quellen er dafür benutzt. Meist handelt es sich um Selbsteinschätzungsfragen. Der Post-Test-Fragebogen wiederholt die Fragen zur health anxiety, um eine etwaige Veränderung zu dokumentieren und beinhaltet Bewertungen des Programms bezüglich Aufbau und Design, Nutzen und Dauer. Die Fragen konnten mit sieben Abstufungen beantwortet werden, wobei 1 „trifft völlig zu“ und 7 „trifft gar nicht zu“ entsprach.

2.6. Studienablauf

SymptomCheck wurde in einer Pilotstudie an 32 Patienten in der Ambulanz des Zentrums für Herzinsuffizienz (DZHI) getestet. Die Studie fand im Zeitraum vom

11.06.2015 bis zum 25.08.2015 statt. Nach mündlicher Aufklärung und der Unterzeichnung der Einwilligungserklärung, füllten die Patienten zunächst den Prä-Test-Fragebogen aus, der mit der zugewiesenen Studienidentifikationsnummer versehen wurde. Dann wurde das Programm an einem Notebook getestet. Die Patienten durften sich eine beliebige Verdachtsdiagnose von der Startseite aussuchen und arbeiteten sich selbstständig durch den jeweils angebotenen Fragenkatalog. Wenn die Probanden Probleme hatten, stand ihnen gegebenenfalls Hilfe zur Verfügung. Die Patienten beantworteten die Fragen so genau wie möglich. Nachdem sie mit SymptomCheck gearbeitet hatten, füllten sie den Post-Test-Fragebogen aus, der ebenfalls die jeweilige Nummer des Patienten trug. Insgesamt benötigten die Patienten für die Studienteilnahme etwa 10 Minuten. Die Ergebnisse des Programms wurden gespeichert und anschließend mit den Diagnosen aus Arztbriefen und SAP verglichen.

3. Onlinestudie

Die Onlinestudie wurde unter Leitung des Instituts für Informatik der Universität Würzburg durchgeführt. SymptomCheck wurde hierfür über das Rechenzentrum der Universität ins Internet gestellt und war frei zugänglich. Da hier die Verdachtsdiagnosen nicht mit den realen Diagnosen verglichen werden konnten, galt diese Studie hauptsächlich der Überprüfung der Benutzerfreundlichkeit und Resonanz des Programms.

3.1. Ein-und Ausschlusskriterien

Einschlusskriterium war die Volljährigkeit des Probanden. Ausschlusskriterien gab es keine.

3.2. Patientenrekrutierung

Die Probanden wurden hauptsächlich durch persönliche Kontakte rekrutiert. Hierfür wurden Aufrufe zur Studienteilnahme über soziale Medien und Emails gestartet.

3.3. Fragebögen

Im Gegensatz zu den Studien im DZHI sollten die Probanden der Online-Studie nur einen Fragebogen nach Bearbeitung des Programms ausfüllen. Dieser beinhaltete demografische Daten wie Alter, Geschlecht und Schulabschluss. Weiterhin wurden auch hier Informationen zur Internetnutzung und health anxiety gesammelt. Analog zur Studie im DZHI wurde auch hier nach Krankheitsängsten gefragt. Der Evaluationsbogen für das Programm wurde in gekürzter Form benutzt.

3.4. Studienablauf

SymptomCheck wurde online an 30 Nutzern getestet. Aufgrund der Anonymität der Probanden wurde auf eine Einwilligungserklärung und der Zuweisung eine Nummer verzichtet. Auch gab es in dieser Studie kein Prä-Test-Fragebogen. Die Patienten beginnen auch hier auf der Startseite, auf der das Programm und die Studie in einer Probandeninformation erklärt wird und die Probanden auf die Gabe des Feedbacks hingewiesen werden. Auf der Startseite kann dann eine beliebige Verdachtsdiagnose ausgesucht werden. Hier können sie nun das jeweilige Questionnaire bearbeiten. Nachdem sie das Programm bearbeitet hatten, sollten die Probanden durch den Feedback-Button die Seite evaluieren, das heißt der Feedback-Bogen öffnete sich nicht automatisch. Es wurden nur die Verdachtsdiagnose und der Feedbackbogen gespeichert. Die Antworten aus dem Questionnaire selber wurden nicht gespeichert.

3.5. Datenauswertung

Es handelt sich bei der vorliegenden Untersuchung um eine Erhebung mit kleinen Fallzahlen. Alle Analysen wurden deshalb rein explorativ durchgeführt. Die

Methoden

beschreibenden Auswertungen beziehen sich auf Mittelwert mit Standardabweichung, Median (Quartilen) und Range. Statistische Testungen wurden nicht vorgenommen.

Ergebnisse

1. Ergebnisse der Studie im DZHI

1.1. Patientenkollektiv

Unter den Probanden der Studie im DZHI waren 23 männlich (72%) und 9 weiblich (28%). Das durchschnittliche Alter lag bei 65,4 Jahren. Tabelle 5 zeigt die Alters- und Geschlechtsverteilung der Probanden.

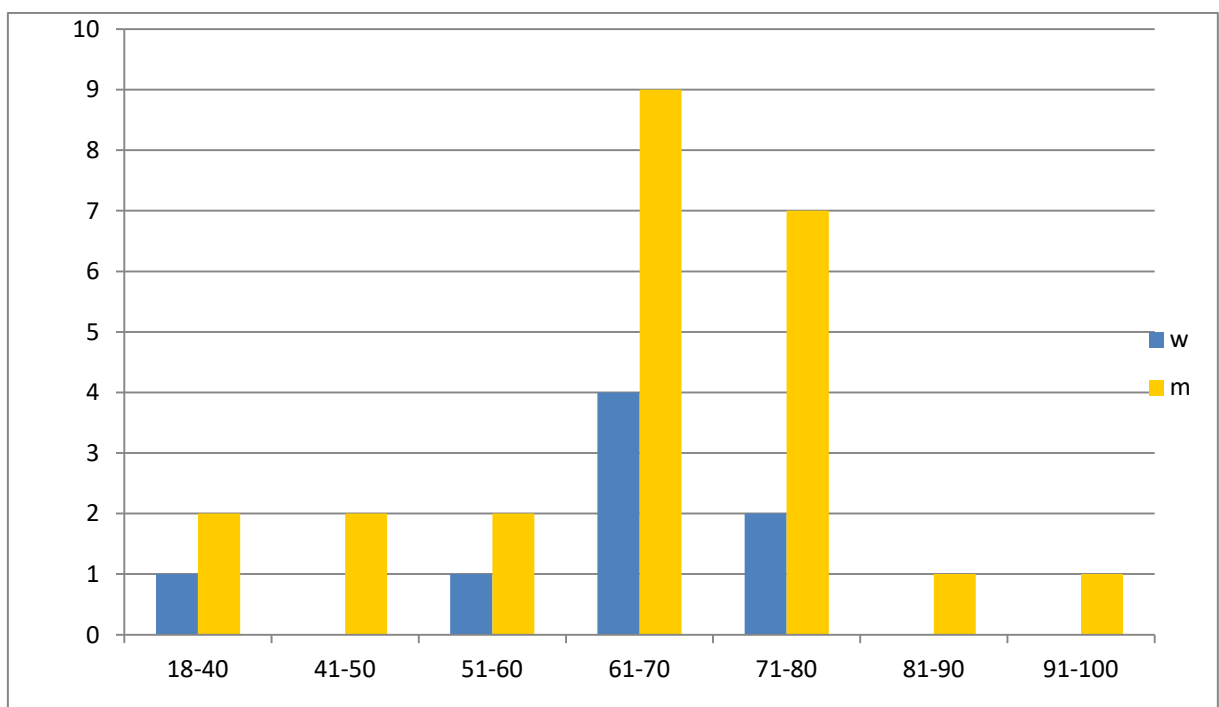


Tabelle 5: Alters- und Geschlechtsverteilung der Probanden im DZHI

Da die Studie im DZHI durchgeführt wurde, wurden erwartungsgemäß überwiegend kardiologische Verdachtsdiagnosen getestet. Am häufigsten wurde die Chronische Herzinsuffizienz mit 12 Probanden als Verdachtsdiagnose gewählt (37,5%), 6 mal Vorhofflimmern (19%), 4 mal Myokardinfarkt (12,5%), 3 mal Aortenstenose (9,4%), 2 mal Hypertonie und jeweils einmal Hypertrophe Kardiomyopathie und Sick-Sinus-Syndrom. 24 Patienten gaben die ausgewählte Verdachtsdiagnose selbst als Vorerkrankung an, 4 gaben andere und 4 gar keine Vorerkrankungen an. 5 Probanden

Ergebnisse

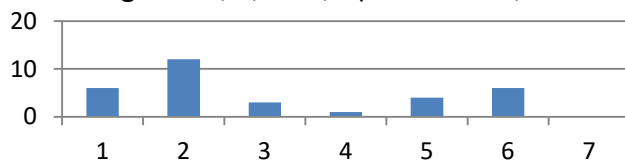
hatten die Hochschulreife, 9 den Hauptschulabschluss, 6 Mittlere Reife, 8 Anderes wie beispielweise Volksschule und ein Proband hatte keinen Schulabschluss. Drei Patienten machten keine Angaben zum Schulabschluss.

1.2. Ergebnisse des Prä-Test-Fragebogens

Die Auswertung des Fragebogens zu Beginn der Patientenbefragung ergab folgende Ergebnisse. Nicht alle Fragen wurden von allen Probanden beantwortet, weshalb sich N teilweise unterscheidet. Die Fragen konnten mit sieben Abstufungen beantwortet werden, wobei 1 „trifft völlig zu“ bzw. „sehr oft“ und 7 „trifft gar nicht zu“ bzw. „nie“ entsprach.

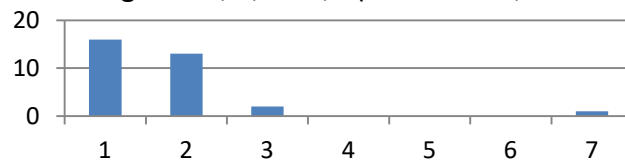
Ich befürchte krank zu sein:

Bewertung: N=32; $3,1 \pm 1,9$ (Minimum 1, Maximum 6)



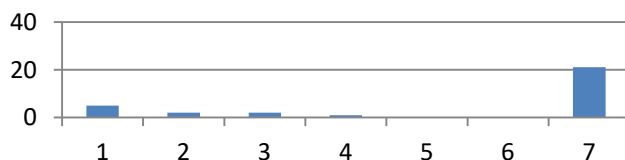
Ich will testen, ob ich krank bin:

Bewertung: N=32; $1,7 \pm 2,2$ (Minimum 1, Maximum 7)



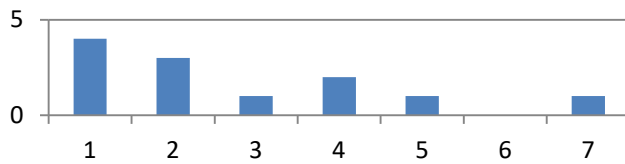
Ich habe mich bereits im Internet über meine Symptome bzw. Erkrankung informiert:

Bewertung: N=32; $5,4 \pm 2,4$ (Minimum 1, Maximum 7)

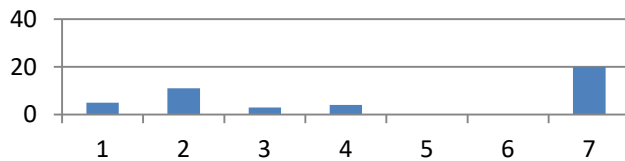


Ergebnisse

Falls ja: Die Ergebnisse meiner bisherigen Suche im Internet waren hilfreich:
Bewertung: N=12 $2,75 \pm 1,83$ (Minimum 1, Maximum 7)



Wie oft benutzen sie das Internet oder andere Informationsquellen (Bücher, Zeitung etc.), um Antworten auf Ihre medizinischen Fragen zu erhalten?:
Bewertung: N=32; $5,4 \pm 2,22$ (Minimum 1, Maximum 7)



Die Patienten gaben an, nicht zu befürchten krank zu sein, sondern vielmehr es sowieso bereits zu wissen. Die Angst vor einer Krankheit ist deshalb mittelmäßig bewertet. Da das Programm aber eine Verdachtsdiagnose untersuchen soll, wurde die Frage „Ich will testen, ob ich krank bin“ als eher zutreffend bewertet. Der Altersdurchschnitt der Probanden, die Angaben das Internet als Quelle für medizinische Fragen zu benutzen lag bei 51 Jahren und somit unter dem Altersdurchschnitt der gesamten Studiengruppe. Vor allem die jüngeren Probanden nannten das Internet. Der Altersdurchschnitt der Testgruppe war 65,4 Jahren daher war auch die Internetnutzung der Probanden gering. Auch auf Nachfrage wie oft das Internet, aber auch andere Informationsquellen genutzt werden, wurde eine eher geringe Nutzung angegeben. Dabei zeigte sich ein diskreter Zusammenhang mit dem Schulabschluss. So betrug bei den Probanden mit Hochschulreife der Mittelwert $3,4 \pm 2$ (Minimum 1, Maximum 7), bei Probanden mit Mittlere Reife $4 \pm 2,5$ und bei Probanden mit Hauptschulabschluss $6,5 \pm 1,3$. Bei Angabe von anderen oder keinen Schulabschlüssen war der Mittelwert sogar 7. Die Probanden mit einem höheren Bildungsgrad benutzten also häufiger sowohl das Internet als auch andere Informationsquellen, um sich über medizinische Themen zu informieren und haben sich auch häufiger über ihre Erkrankung durch das Internet informiert. Weiterhin zeigt sich ein Zusammenhang mit dem Alter, sowohl bei der Nutzung des Internets als auch

von anderen Quellen. Jüngere Patienten informieren sich eher über ihre Erkrankung mit Nutzung jeglicher Quellen als Ältere (Mittelwert <60-Jährige = 2,4, Mittelwert >61-Jährige = 6,6). Insgesamt wurde die bisherige Internetsuche als hilfreich oder mittelmäßig angesehen.

Der Arzt gilt für die meisten Probanden immer noch als erste Anlaufstelle bezüglich medizinischer Fragen. Auf die Frage „Wie informieren Sie sich über Ihre Symptome/Krankheit?“ gaben 26 der Probanden ihren Arzt als Quelle an (81%), 16 die Zeitschrift „Apothekenumschau“ (50%), 9 das Internet (28%), 6 Freunde und Bekannte (19%), 4 TV (13%), 3 Bücher (9%) und jeweils einer Andere wie Zeitschriften und Vorträge.

Auf die Folgefrage „Wenn Internet: Welche Seite benutzen Sie dafür am häufigsten“ nannten 5 Wikipedia (56%), 3 Netdoktor (33%), 2 Google (22%) und jeweils einer Gutefrage.net, Apotheken-umschau.de und Andere als Quelle.

1.3. Verdachtsüberprüfung durch SymptomCheck

Um die Genauigkeit des Programms zu testen wurden die Verdachtsdiagnosen mit den realen, vom Arzt gestellten Diagnosen verglichen. Insgesamt konnte SymptomCheck die Verdachtsdiagnose in 21 Fällen richtig bestätigen, das heißt die Verdachtsdiagnose entsprach der echten Diagnose. In vier Fällen wurde die Verdachtsdiagnose korrekterweise ausgeschlossen. Das Programm lag somit in 25 von 32 Fällen richtig, was einer Trefferquote von 78,1% entspricht.

Merkmal	SC+	SC-	Summe
RD+	21 (0,66)	6 (0,19)	27 (0,84)
RD-	1 (0,03)	4 (0,13)	5 (0,16)
Summe	22 (0,69)	10 (0,31)	32 (1)

Tabelle 6: Vierfeldertafel mit den Ergebnissen des Vergleichs der Verdachts- und den realen Diagnosen mit Angabe der absoluten und relativen Häufigkeit

RD+: Die Diagnose liegt vor; RD-: Die Diagnose liegt nicht vor;

SC+: SymptomCheck hat die Diagnose bestätigt; SC-: SymptomCheck hat die Diagnose ausgeschlossen

Ergebnisse

Bei Patienten, die ihre Diagnose als Verdachtsdiagnose ausgewählt hatten, konnte SymptomCheck in den meisten Fällen diese bestätigen. Aus den Ergebnissen ergibt sich eine Sensitivität von 0,78. Auch konnten nicht vorliegende Diagnosen ausgeschlossen werden, sodass sich eine Spezifität von 0,8 zeigte.

$$\text{Sensitivität} = \frac{\text{TP}}{\text{TP} + \text{FN}}$$

$$\text{Spezifität} = \frac{\text{TN}}{\text{TN} + \text{FP}}$$

Abbildung 9: Berechnung der Sensitivität und Spezifität (TP: true positives (richtig positiv), FP: false positives (falsch positiv), TN: true negatives (richtig negativ), FN: false negatives (falsch negativ)) (Spreckelsen & Spitzer 2008)

Die Falsch-Negativ-Rate lag bei 0,22, die Falsch-Positiv-Rate bei 0,2. Bei fast allen Patienten, bei denen die Verdachtsdiagnose bestätigt wurde, lag die Diagnose auch wirklich vor: der positive Vorhersagewert lag bei 0,95. Allerdings wurden auch einige Diagnosen ausgeschlossen, obwohl sie vorlagen: der negative Vorhersagewert lag bei 0,4.

Da es sich bei dieser Studie um ein sehr selektives Probandenkollektiv handelte, wurde zudem das Wahrscheinlichkeitsverhältnis ermittelt. Diese beschreibt das Verhältnis der Wahrscheinlichkeiten, „dass bei einer erkrankten Person ein positives oder negatives Testergebnis beobachtet wird, im Vergleich zur entsprechenden Wahrscheinlichkeit bei einer gesunden Person“ (Schwarzer, Guido; Türp, Jens; Antes 2002).

$$\text{LR+} = \frac{\text{Sensitivität}}{1 - \text{Spezifität}}$$

$$\text{LR-} = \frac{1 - \text{Sensitivität}}{\text{Spezifität}}$$

Abbildung 10: Berechnung des positiven (LR+) und negativen (LR-) Wahrscheinlichkeitsverhältnisses (Schwarzer, Guido; Türp, Jens; Antes 2002)

Das positive Wahrscheinlichkeitsverhältnis lag bei 3,9; das negative Wahrscheinlichkeitsverhältnis lag bei 0,275. Schwarzer et al bewertet die Güte die

Wahrscheinlichkeitsverhältnisse angelehnt an Jaeschke et al (1994) (Schwarzer, Guido; Türp, Jens; Antes 2002).

Wahrscheinlichkeitsverhältnisse			Interpretation
LR+ > 10	bzw.	LR- < 0,1	„überzeugende diagnostische Evidenz“
LR+ 5 - 10	bzw.	LR- 0,1 - 0,2	„hohe diagnostische Evidenz“
LR+ 2 - 5	bzw.	LR- 0,2 - 0,5	„schwache diagnostische Evidenz“
LR+ 1 - 2	bzw.	LR- 0,5 - 1	„kaum relevante diagnostische Evidenz“

Tabelle 7: Bewertung der Wahrscheinlichkeitsverhältnisse angelehnt an Jaeschke et al (1994) (Schwarzer, Guido; Türp, Jens; Antes 2002)

Damit ergibt sich bei einem positiven Wahrscheinlichkeitsverhältnis von 3,9 und einem negativen Wahrscheinlichkeitsverhältnis von 0,275 eine „schwache diagnostische Evidenz“.

SymptomCheck ist gut geeignet um eine Diagnose zu bestätigen. Schließt das Programm allerdings eine Diagnose aus, kann die Diagnose real nicht ausgeschlossen werden. Dies war vor allem problematisch bei der Verdachtsdiagnose Myokardinfarkt. SymptomCheck konnte in zwei Fällen die Diagnose nicht bestätigen, obwohl sie vorlag. Dies wird im Diskussionsteil genauer ausgeführt (siehe Seite 62).

In Tabelle 8 ist zu sehen, dass SymptomCheck bei den Verdachtsdiagnosen Vorhofflimmern, Aortenstenose, Hypertrophe Kardiomyopathie und Sick-Sinus-Syndrom in allen Fällen richtig lag. Allerdings wurden die Hypertrophe Kardiomyopathie und das Sick-Sinus-Syndrom jeweils nur einmal gewählt. Auch der Questionnaire der Chronischen Herzinsuffizienz hatte mit 83% richtigen Ergebnissen eine gute Trefferquote. Der Myokardinfarkt und die Hypertonie wurden in nur der Hälfte der Fälle erkannt, die KHK sogar nur in 33%.

Ergebnisse

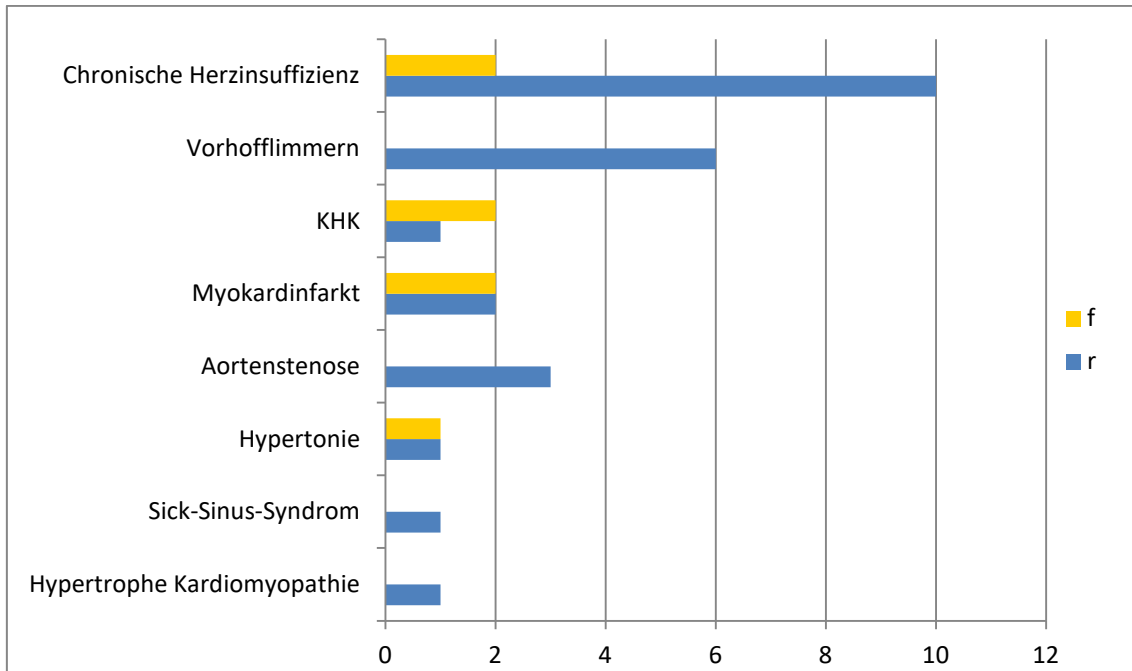


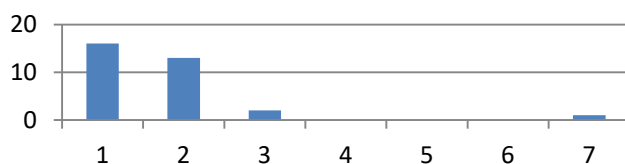
Tabelle 8: Verteilung der richtigen (blau) und falschen (rot) Ergebnisse bezogen auf die einzelnen Verdachtsdiagnosen

1.1. Ergebnisse des Post-Test-Fragebogens

Nach der Bearbeitung von SymptomCheck sollten die Patienten einen zweiten Fragebogen ausfüllen. Die Auswertung ergab folgende Ergebnisse. Auch hier wurden nicht alle Fragen von allen Probanden beantwortet. Die Fragen konnten wieder mit sieben Abstufungen beantwortet werden, wobei 1 „trifft völlig zu“ und 7 „trifft gar nicht zu“ entsprach. Die Bewertung der Dauer des Programms konnte in fünf Abstufungen erfolgen, wobei 1 „viel zu lang“ und 5 „viel zu kurz“ entsprach.

Ich befürchte krank zu sein:

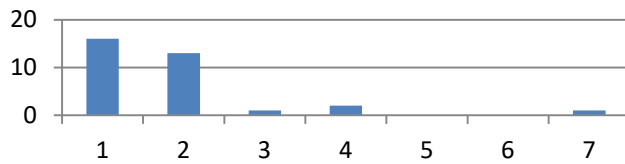
Bewertung: N=32; $3,25 \pm 1,82$ (Minimum 1, Maximum 7)



Ergebnisse

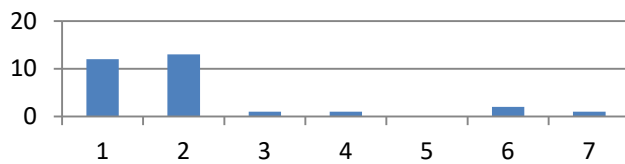
Unklare Begriffe wurden mir gut erklärt:

Bewertung: N=32; $1,66 \pm 0,82$ (Minimum 1, Maximum 4)



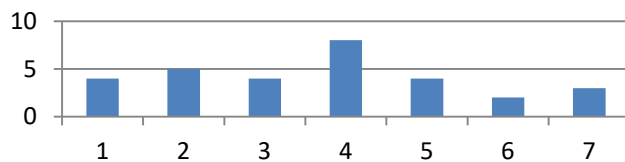
Es ist sinnvoll, dass genauere Fragen zu meinen Symptomen gestellt werden:

Bewertung: N=30; $2,13 \pm 1,6$ (Minimum 1, Maximum 7)



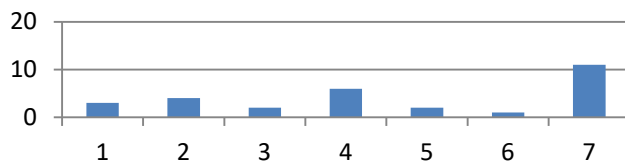
Dieses Programm ist im Alltag sehr nützlich:

Bewertung: N=30; $3,7 \pm 1,8$ (Minimum 1, Maximum 7)



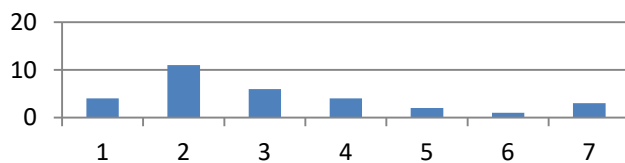
Das Programm hat mir besser geholfen als andere Informationsplattformen im Internet:

Bewertung: N=29; $4,6 \pm 2,2$ (Minimum 1, Maximum 7)



Durch das Programm wurde ich angeregt, mich weiter mit meiner Erkrankung auseinander zu setzen:

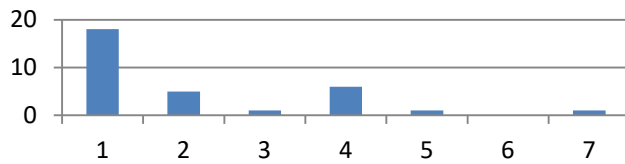
Bewertung: N=31; $3,13 \pm 1,7$ (Minimum 1, Maximum 7)



Ergebnisse

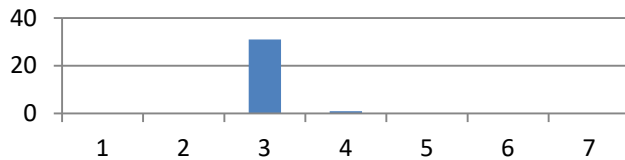
Ich würde das Programm weiterempfehlen:

Bewertung: N=32; $2,1 \pm 1,6$ (Minimum 1, Maximum 7)



Die Dauer für die Beantwortung der Fragen war:

Bewertung: N=32; $3,03 \pm 0,99$ (Minimum 3, Maximum 4)



Die Frage nach der Befürchtung krank zu sein wurde ähnlich bewertet, wie vor der Benutzung des Programms. Es zeigte sich also keine relevante Änderung durch die Benutzung von SymptomCheck. Allerdings waren sich auch hier die Probanden ihrer Krankheit bewusst, sodass ihre Ängste kaum gelindert werden konnten. Die Patienten fanden überwiegend, dass Ihnen unklare Begriffe gut erklärt wurden. Dies lag einerseits an der verwendeten Terminologie, andererseits an der Möglichkeit Erklärungen aufzurufen. Auch die weitere Nachfrage nach Charakteristika von Symptomen wurde überwiegend als sinnvoll erachtet. Da viele der Patienten in der Studie nicht das Internet verwenden, wurde das Programm im Alltag eher als mittelmäßig nützlich angesehen. Allerdings gab es auch Patienten, die bewusst die Verwendung von Internetprogrammen zur Diagnosestellung bzw. -überprüfung ablehnten. So wurde auch die Überlegenheit von SymptomCheck gegenüber anderen Onlineprogrammen als durchschnittlich bewertet. Trotzdem würden die Patienten das System überwiegend weiterempfehlen. Die Probanden brauchten für die Bearbeitung des Questionnaires meist nur wenige Minuten. Diese Dauer wurde auch fast immer als genau richtig angesehen.

2. Ergebnisse der Online-Studie

2.1. Patientenkollektiv

Unter den Probanden Online-Studie waren 10 männlich (33,3%) und 20 weiblich (66,7%). Das durchschnittliche Alter lag bei 37,1 Jahren. Da die Patienten im privaten Umfeld rekrutiert wurden und es sich hier oft um Kommilitonen handelte, hatten verhältnismäßig viele Probanden die Hochschulreife (83%), 17% hatten die Mittlere Reife.

	%
Alter	
18-30	56,7
31-40	13,3
41-50	6,7
51-60	6,7
61-70	16,7
Mittelwert	37,1
Geschlecht	
Männlich	33,3
Weiblich	66,7
Bildungsgrad	
Allgemeine Hochschulreife	83
Mittlere Reife	17
Internetnutzung für med. Themen	
Ja	86,7
Nein	13,3

Tabelle 9: Demografische Eigenschaften der Probanden der Online-Studie

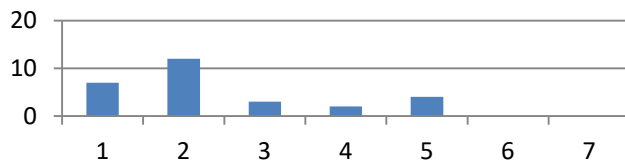
Ergebnisse

Die Auswertung der Fragen des Feedbackbogens bezüglich der Internetnutzung ergab folgende Ergebnisse. Nicht alle Fragen wurden von allen Probanden beantwortet.

Ich befürchte krank zu sein:

(1 = „trifft völlig zu“, 5 = „trifft gar nicht zu“)

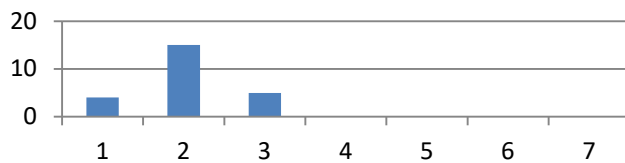
Bewertung: N=28; $2,43 \pm 1,32$ (Minimum 1, Maximum 5)



Die Ergebnisse meiner bisherigen Suche im Internet waren hilfreich:

(1 = „trifft völlig zu“, 5 = „trifft gar nicht zu“)

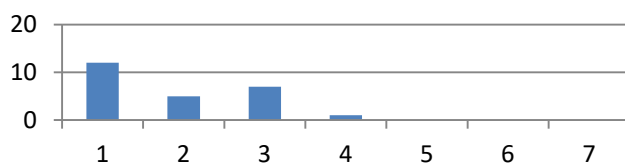
Bewertung: N=24; $2,04 \pm 0,61$ (Minimum 1, Maximum 3)



Wie oft benutzen Sie das Internet oder andere Informationsquellen (Bücher, Zeitung, etc.), um Antworten auf Ihre medizinischen Fragen zu erhalten?

(1 = „sehr oft“, 5 = „nie“)

Bewertung: N=25; $1,88 \pm 0,97$ (Minimum 1, Maximum 4)



Die Befürchtung krank zu sein war unter den Probanden mittelmäßig. Die meisten fanden die Suche nach medizinischen Informationen im Internet hilfreich und nutzen diese auch häufig. 86,7% benutzen das Internet, um sich über Symptome und Erkrankungen zu informieren. Dabei spielten das Alter und der Schulabschluss keine Rolle. Für etwa genauso viele stellt der Arzt allerdings eine ebenso wichtige Informationsquelle dar (80%). 23% lassen sich von Freunden und Bekannten beraten, 10% schlagen in Büchern nach. Die meistgenutzte Seite war Wikipedia.de (88%),

gefolgt von Netdoktor.de (48%). Weitere Internetseiten waren Omeda.de (28%) und Gutefrage.net (20%). 22% gaben an zunächst Suchmaschinen wie Google zu nutzen.

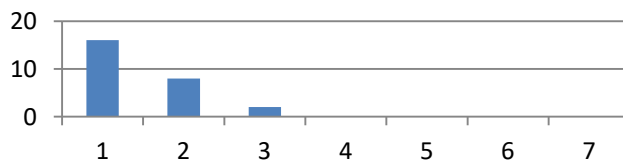
2.2. Verdachtsdiagnosen

Im Gegensatz zu den Probanden im DZHI handelte es sich hier nicht um ein selektiertes Patientenkollektiv. Daher war auch die Verteilung der Verdachtsdiagnosen anders. In der Onlinestudie wählten jeweils 37% eine pulmonologische oder eine endokrinologische Erkrankung, 27 % eine kardiologische. Im Gegensatz zu der Studie im DZHI wurden als Verdachtsdiagnosen Lungen-, Herz- und endokrinologische Erkrankungen gleichermaßen ausgewählt. Die am häufigsten gewählten Lungenerkrankungen waren die akute Bronchitis und Pneumonie, bei den Herzerkrankungen waren es Vorhofflimmern, die akute und chronische Herzinsuffizienz. An endokrinologischen Krankheiten wurde am meisten nach Schilddrüsenerkrankungen gesucht. Die Hypothyreose stellte auch die meist gesuchte Verdachtsdiagnose in der Studie dar (23%).

2.3. Ergebnisse des Evaluationsbogens

Die Auswertung des Evaluationsbogens der Onlinestudie ergab folgende Ergebnisse. Die Fragen konnten mit sieben Abstufungen beantwortet werden, wobei 1 „trifft völlig zu“ und 7 „trifft gar nicht zu“ entsprach.

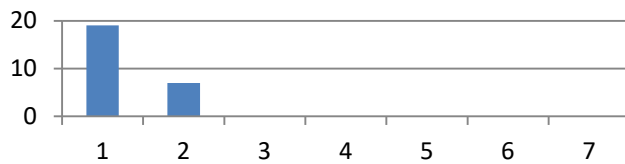
Ich konnte meine Verdachtsdiagnose gut finden.
Bewertung: N=26; $1,46 \pm 0,63$ (Minimum 1, Maximum 3)



Ergebnisse

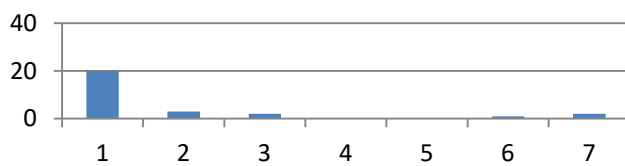
Unklare Begriffe wurden mir gut erklärt:

Bewertung: N=26; $1,27 \pm 0,44$ (Minimum 1, Maximum 2)



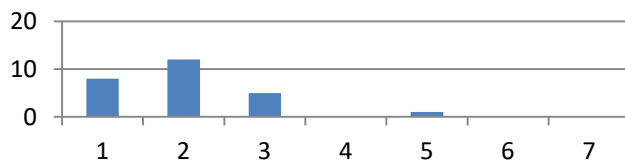
Es ist sinnvoll, dass genauere Fragen zu meinen Symptomen gestellt werden:

Bewertung: N=26; $1,77 \pm 1,8$ (Minimum 1, Maximum 7)



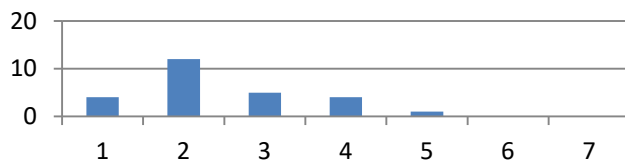
Dieses Programm ist im Alltag sehr nützlich:

Bewertung: N=26; $2 \pm 0,9$ (Minimum 1, Maximum 5)



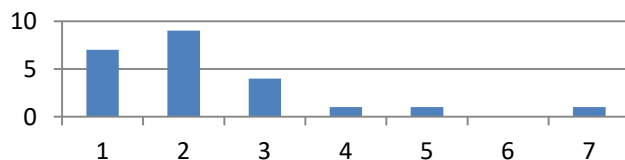
Das Programm hat mir besser geholfen als andere Informationsplattformen im Internet:

Bewertung: N=26; $2,46 \pm 1,05$ (Minimum 1, Maximum 5)



Durch das Programm wurde ich angeregt, mich weiter mit meiner Erkrankung auseinander zu setzen:

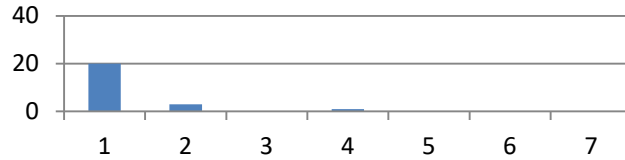
Bewertung: N=23; $2,3 \pm 1,43$ (Minimum 1, Maximum 7)



Ergebnisse

Es ist nützlich, dass auch bestimmte Untersuchungen (z.B. körperliche Untersuchung, Laborwerte, EKG) abgefragt wurden:

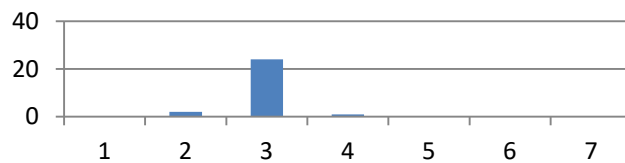
Bewertung: N=24; $1,25 \pm 0,66$ (Minimum 1, Maximum 4)



Die Dauer für die Beantwortung der Fragen war:

(1 = „viel zu lang“, 5 = „viel zu kurz“)

Bewertung: N=27; $2,96 \pm 0,12$ (Minimum 2, Maximum 4)



Das Programm wurde im Allgemeinen positiv bewertet. Die Probanden konnten ihre Verdachtsdiagnose gut finden. SymptomCheck wurde als einfach beschrieben, unklare Begriffe wurden durch die Möglichkeit der Erläuterung gut erklärt. Es wurde auch als nützlich erachtet nach ärztlichen Befunden zu fragen, selbst wenn viele Probanden hier keine Angaben machen konnten. Die Probanden der Online-Studie erachteten im Gegensatz zu denen der Studie im DZHI das Programm eher als im Alltag nützlich und fühlten sich eher angeregt, sich weiter mit ihrer Erkrankung auseinander zu setzen.

Die Überlegenheit von SymptomCheck gegenüber anderen Online-Programmen wurde besser bewertet als in der Studie im DZHI (2,5 vs 4,6). Die Dauer für die Bearbeitung des Programms wurde auch fast immer als genau richtig angesehen.

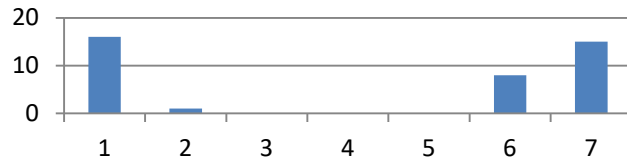
Es konnte auch kein Zusammenhang zwischen dem Schulabschluss oder dem Alter und dem Umgang mit dem Programm festgestellt werden. Die Bewertung des Programms ergab folgende Ergebnisse:

Ergebnisse

Das Programm ist unverständlich/verständlich:

(1 = „unverständlich“, 7 = „verständlich“)

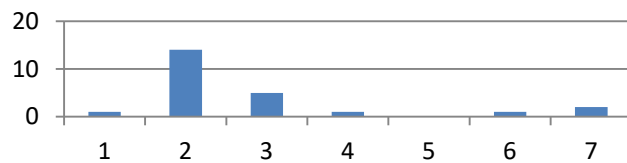
Bewertung: N=24; $6,46 \pm 1,04$ (Minimum 2, Maximum 7)



Das Programm ist kreativ/phantasieelos:

(1 = „kreativ“, 7 = „phantasieelos“)

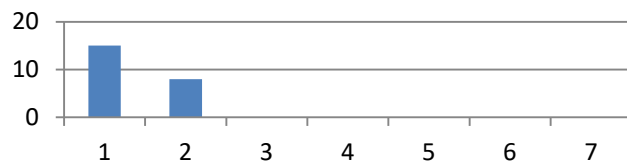
Bewertung: N=24; $2,83 \pm 1,57$ (Minimum 1, Maximum 7)



Das Programm ist schnell/langsam:

(1 = „schnell“, 7 = „langsam“)

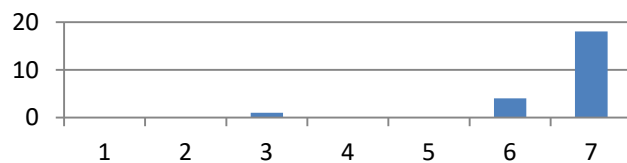
Bewertung: N=23; $1,35 \pm 0,48$ (Minimum 1, Maximum 2)



Das Programm ist kompliziert/einfach:

(1 = „kompliziert“, 7 = „einfach“)

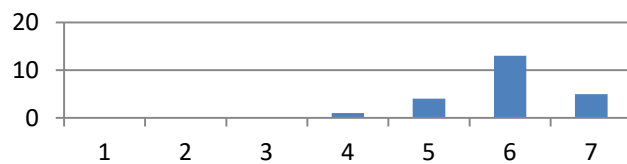
Bewertung: N=23; $6,65 \pm 0,87$ (Minimum 3, Maximum 7)



Das Programm ineffizient/effizient:

(1 = „ineffizient“, 7 = „effizient“)

Bewertung: N=23; $5,96 \pm 0,75$ (Minimum 4, Maximum 2)



Diskussion

1. Diskussion der Studie

1.1. Limitationen der Studie und der Durchführung

Für die vorliegende Arbeit hatte das Ziel, die Genauigkeit und Benutzerfreundlichkeit der Verdachtsüberprüfung von SymptomCheck zu überprüfen.

Bei den Probanden der Studie im DZHI handelte es sich um ein vorselektiertes Patientenkollektiv. Die Patienten hatten überwiegend kardiologische Erkrankungen, hier wiederum überproportional viele eine chronische Herzinsuffizienz. Während in der Normalbevölkerung die arterielle Hypertonie, KHK und Aortenstenose wesentlich häufiger vorkommen als die Chronische Herzinsuffizienz (Baenkler 2013; Daniel et al. 2006; Middeke 2005), war diese in der vorliegenden Studie am häufigsten vertreten.

Die Nutzer kamen je nach Vorwissen und Internetnutzung unterschiedlich gut mit dem Programm zurecht. Allerdings hatten einige Probanden auch Probleme mit dem Programm. In der Verdachtsüberprüfung wird auch nach Befunden zum Beispiel aus EKG- oder Röntgenuntersuchungen gefragt. Wird das Programm zu Hause bearbeitet, kann man hierzu Arztbriefe heranziehen. Während der Befragung im DZHI lagen den Patienten aber keine Befunde vor, selten wussten sie diese auswendig. Deshalb wussten viele Probanden wenig über ihre Befunde. Der Fragebogen war dadurch nicht vollständig ausfüllbar (Tabelle 9). Dabei konnten keine Unterschiede beim Alter, Geschlecht oder Schulabschluss festgestellt werden. Bei den körperlichen Untersuchungsbefunden wussten die meisten Patienten gut Bescheid, genauso bei der Echokardiographie. Zu ihren Röntgenbefunden und Laborwerten konnten die wenigsten Patienten Angaben machen (Tabelle 10). Dabei wurden nur die Patienten berücksichtigt, bei denen diese Untersuchungen auch gemacht wurden.

Diskussion

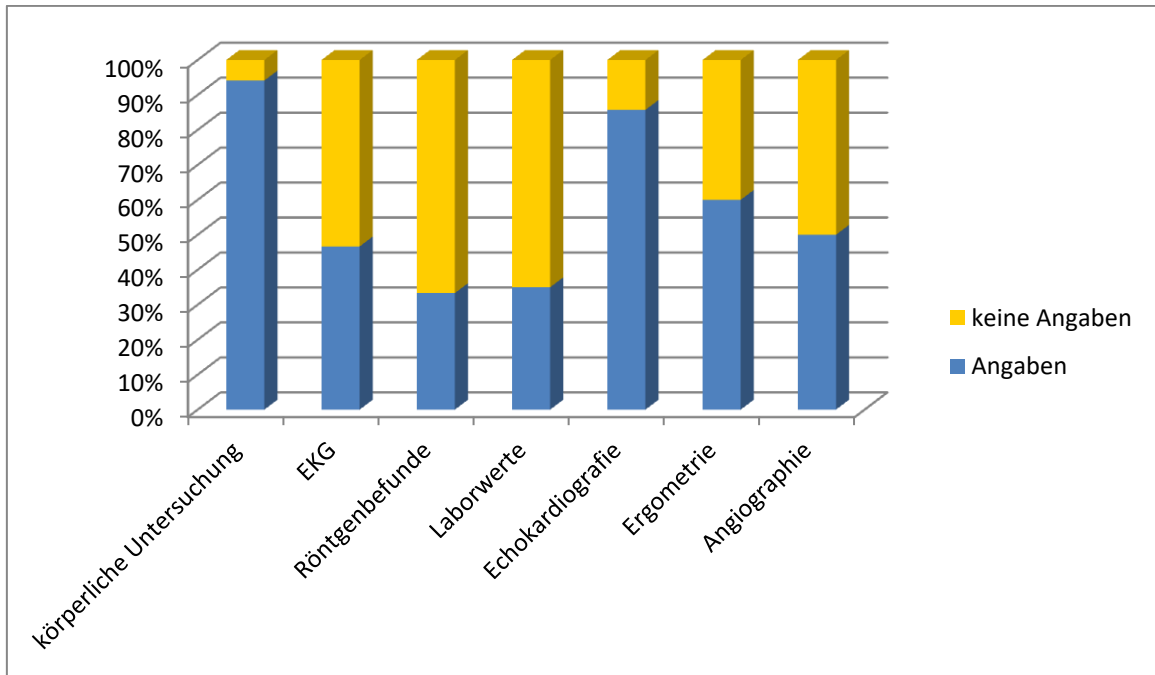


Tabelle 10: Verteilung von Angaben vs. Keinerlei Angaben von Informationen zu den einzelnen Untersuchungen

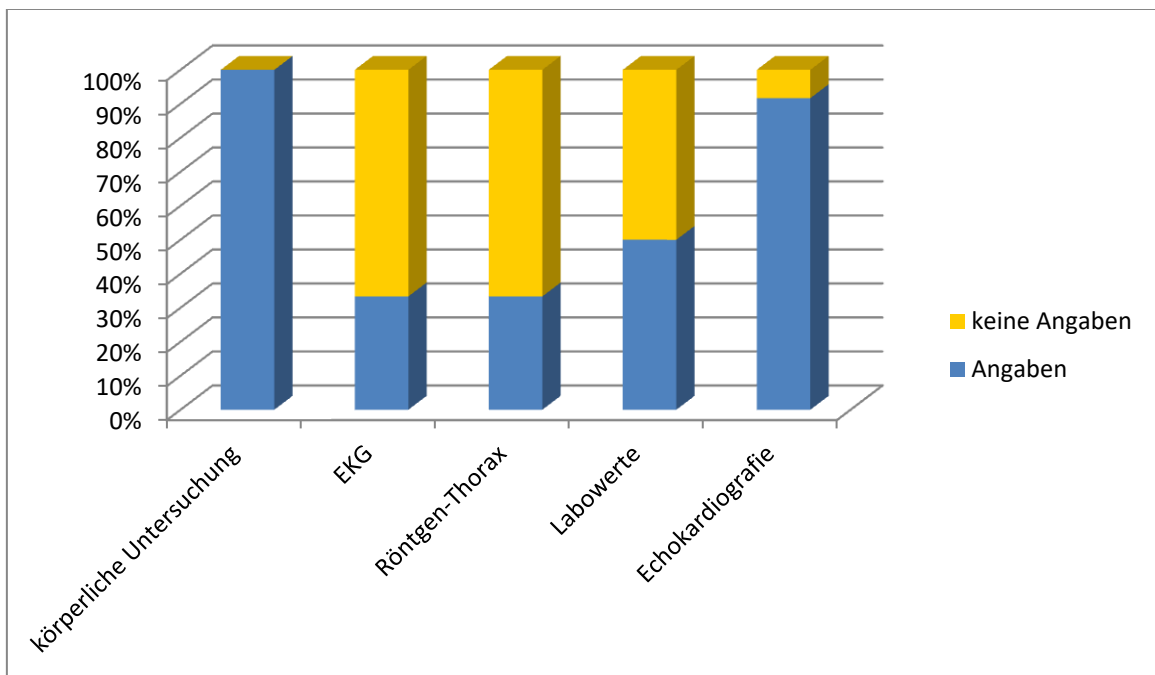


Tabelle 11: Verteilung der Angaben vs. Keinerlei Angaben von Informationen am Beispiel der Chronischen Herzinsuffizienz

Es stellt sich die Frage, warum viele Patienten nicht über ihre Untersuchungsergebnisse, in manchen Fällen auch ihre Diagnose nicht sicher wissen. Da dies in dieser Studie unabhängig von Alter, Geschlecht oder Schulabschluss war, käme neben mangelndem Wissen etwa ein Mangel an Kommunikation zwischen Arzt und Patient in Frage. Viele Patienten sind laut Studien unzufrieden mit den Gesprächen. Der Patient soll hier allerdings in die Entscheidungen mit einbezogen werden. Patienten mit guter Arzt-Patient-Interaktion sind eher zufrieden mit Behandlung und auch insgesamt kooperativer. Allerdings zeigen Patienten oft einen gewissen Widerstand. Durch die Wandlung der Arzt-Patienten-Beziehung von einer paternalistischen in eine individualisierte, sehen sich die Patienten nicht mehr in der passiven Rolle. Durch eine gute Kommunikation kann der Arzt seine Patienten nicht nur ausreichend informieren, sondern auch Verantwortung und Kontrolle abgeben (Ha et al. 2010).

Bei der Bearbeitung der Fragen fiel auf, dass sich einige Probanden vor allem bei den Ja-Nein-Fragen nicht sicher waren, was sie ankreuzen sollten, da viele Symptome nicht ständig vorhanden sind, sondern nur zeitweise. Hier wäre beispielweise eine weitere Abstufung mit der Auswahl „manchmal“ möglich.

Während die Studie im DZHI der Untersuchung der Genauigkeit von SymptomCheck galt, wurde die Onlinestudie vor allem zur Überprüfung der Usability durchgeführt. Die Patienten wurden im persönlichen Umfeld und über soziale Medien rekrutiert. So handelt es sich auch hier um ein selektives Kollektiv, da viele der Probanden ebenfalls Studenten waren. So betrug das durchschnittliche Alter 37 und 83% hatten den Hochschulabschluss. Das Alter repräsentiert hier aber im Gegensatz zur Studie im DZHI eher die Altersgruppe der Internetnutzer.

Ein Problem bei der Online-Studie war, dass einige Patienten zwar das Questionnaire bearbeitet, danach aber den Feedback-Bogen nicht ausgefüllt hatten. Als Verbesserung käme ein automatisches Öffnen des Feedback-Bogens nach Beendigung des Questionnaires in Betracht. Dadurch würden eventuell mehr Probanden diesen ausfüllen.

Weiterhin ist zu erwähnen, dass die vorliegenden Studien sich nur auf den Teil der Verdachtsüberprüfung bezogen. Das endgültige Programm soll eine Verbindung von Verdachtsgenerierung und -überprüfung beinhalten. Hierzu ist eine Verknüpfung der beiden Teile notwendig. Zur Untersuchung der Genauigkeit und Benutzerfreundlichkeit wäre eine weitere Studie mit dieser verknüpften Version sinnvoll. Zudem handelte es sich mit 32 Probanden der Studie im DZHI und 30 Probanden der Onlinestudie um eine recht geringe Anzahl an Teilnehmern, wodurch die Generalisierbarkeit der Studienergebnisse limitiert ist.

1.2. Überprüfung der Hypothesen

Mit den Studien sollten die folgenden Hypothesen überprüft werden:

H1: SymptomCheck wird als benutzerfreundlich empfunden.

Die Benutzerfreundlichkeit wurde durch den Post-Test-Fragebogen der Studie im DZHI und den Feedbackbogen der Onlinestudie ermittelt. Die Probanden konnten Ihre Verdachtsdiagnose auf der Startseite gut finden. Die Möglichkeit unverständliche Bezeichnungen durch Anklicken definieren zu lassen wurde positiv aufgenommen. Die Mehrheit der Probanden fand, dass unklare Begriffe gut erklärt wurden.

Die Probanden der Online-Studie bemängelten jedoch den Aufbau der Internetseite. Das Questionnaire war gut verständlich und leicht zu bearbeiten. Allerdings wird am Ende der Bearbeitung nicht klar genug aufgezeigt, ob die Verdachtsdiagnose bestätigt wurde oder nicht. Am Rand werden lediglich die Punkte zusammengezählt und ein Score ermittelt. Erscheint das Symbol neben dem Score als grünes Plus gilt die Verdachtsdiagnose als wahrscheinlich. Dem Patienten wird aber kein Ausschluss oder eine Bestätigung angegeben. Insgesamt wünschten sich die Probanden eine deutlichere Darstellung des Ergebnisses.

Das Programm wurde von den Probanden der Online-Studie eher als im Alltag nützlich angesehen als von den Probanden der Studie im DZHI. Da viele Patienten der DZHI-Studie kein Internet als Informationsquelle benutzten, konnten sie SymptomCheck nicht mit anderen Seiten vergleichen. Das Ergebnis auf die Frage, ob das Programm besser geholfen hat als andere Informationsplattformen im Internet, war auch bei den Probanden der Online-Studie mittelmäßig (Mittelwert 2,5). Die Dauer von wenigen Minuten für die Bearbeitung des Programms wurde als genau richtig angesehen.

Weiterhin wurde SymptomCheck als leicht verständlich, schnell zu bearbeiten, einfach zu bedienen und überwiegend als effizient angesehen. Insgesamt würden 75% der Probanden das Programm weiterempfehlen.

Zusammenfassend kann die Hypothese, dass SymptomCheck als benutzerfreundlich empfunden wird, bestätigt werden.

H2: Die Verdachtsdiagnose wird von SymptomCheck richtig erkannt bzw. ausgeschlossen.

Die Hypothese, dass SymptomCheck die Verdachtsdiagnose richtig erkennen bzw. ausschließen kann, wurde mit der Studie im DZHI überprüft. Wie bereits beschrieben wurde hierfür das Ergebnis des Questionnaires (=Verdachtsdiagnose) mit der echten Diagnose des Patienten verglichen. Dabei konnte die Diagnose in 21 von 32 Fällen richtig bestätigt und in 4 von 32 Fällen richtig ausgeschlossen werden. Dies entspricht einer Genauigkeit von 78,1%. In 6 von 32 Fällen wurde die Diagnose nicht erkannt, in 1 von 32 Fällen wurde die Diagnose fälschlicherweise bestätigt. Die Sensitivität lag somit bei 0,78, die Spezifität bei 0,80.

In zwei Fällen wurde ein Myokardinfarkt fälschlich nicht identifiziert. Die Ursachen hierfür werden auf Seite 62 genauer diskutiert. Im Ernstfall hätte das Programm einen Myokardinfarkt also nicht erkannt. Vor allem bei einem Krankheitsbild wie diesem ist dies bedenklich. In Fällen wie diesen wäre eine höhere Bewertung der Symptome und eine niedrigere Bewertung der Laborwerte, die die Nutzer meist nicht vorliegen haben, denkbar. In der Mehrheit der Fälle konnte SymptomCheck die Verdachtsdiagnosen

jedoch richtig erkennen bzw. ausschließen. So kann auch diese Hypothese als bestätigt betrachtet werden.

H3: Jüngere Personen und Personen mit einem höheren Bildungsgrad kommen mit SymptomCheck besser zurecht.

Der Umgang mit SymptomCheck wurde durch die Bewertung des Programms durch die Probanden der Studie im DZHI und der Onlinestudie bewertet, sowie im Falle der Studie im DZHI durch Beobachtung.

In beiden Studien wurde das Programm überwiegend als verständlich aufgefasst. Zwei Probanden (5%) bewerteten es als eher unverständlich, in einem Fall war der Schulabschluss die mittlere Reife, im anderen wurde „Andere“ angegeben. Alle Probanden mit Hochschulabschluss, als auch mit Hauptschulabschluss beurteilten SymptomCheck als verständlich.

Weiterhin wurde das Programm als leicht und unkompliziert bewertet. Auch hier gaben zwei Probanden (5,5%) an, SymptomCheck sei eher kompliziert. Diese hatten den Hauptschulabschluss bzw. die mittlere Reife. Wieder bewerteten alle Probanden mit Hochschulabschluss das Programm als einfach. Ein Proband gab der Bedienbarkeit ein negatives Feedback, allerdings war in diesem Falle kein Schulabschluss angegeben. Alle anderen Probanden beurteilten SymptomCheck als gut bedienbar. Zwei Probanden bemängelten eine ungenügende Übersichtlichkeit, davon ein Proband mit Hochschulabschluss, im anderen Fall fehlte die Angabe. Anhand dieser Angaben, dem selektiven Kollektiv der Onlinestudie und der kleinen Anzahl der Probanden kann keine Schlussfolgerung gezogen werden, ob Personen mit einem höheren Bildungsgrad besser mit SymptomCheck zurechtkommen.

Bei der Bewertung zeigte sich keine klare Tendenz bezüglich des Alters. Die Probanden, die das Programm als unverständlich, schwierig oder schwer zu bedienen beschrieben, waren 30 und 56 bzw. 62 Jahre alt. In der Studie im DZHI konnte man durch Beobachten der Probanden während der Bearbeitung des Questionnaires feststellen, dass ältere Patienten häufiger Probleme hatten und teilweise Hilfestellung benötigten.

Dies ist aber auch durch die generell seltene Benutzung des Internets dieser Patienten zu erklären. Die Probanden der Online-Studie gleichen Alters gaben keine Probleme beim Verwenden von dem Programm an. So ist der einfache Umgang mit SymptomCheck weniger eine Frage des Alters, als eher eine der prinzipiellen Benutzung des Internets, sowie des Interesses an der eigenen Erkrankung. Zusammenfassend kann die Hypothese, dass jüngere Personen und Personen mit einem höheren Bildungsgrad besser mit SymptomCheck zurechtkommen, nicht bestätigt werden.

1.3. Diskussion der Studienergebnisse und Vergleich mit anderen Studien

Die Ergebnisse unserer Studie sind mehrheitlich konsistent mit Berichten aus anderen, vergleichbaren Studien.

Bei der Studie im DZHI wurden überwiegend kardiologische Erkrankungen als Verdachtsdiagnose gewählt. In der Online-Studie wurden in jeweils 37% eine pulmonologische oder eine endokrinologische Erkrankung gewählt, wobei die Hypothyreose die meist gesuchte Verdachtsdiagnose darstellte. Dieses Ergebnis entspricht auch denen anderer Studien. So sind Schilddrüsenerkrankungen die meistgesuchten Diagnosen überhaupt in Deutschland. Gefolgt werden diese von Diabetes, Hämorrhoiden und Magenschleimhautentzündung. Bluthochdruck belegt den zehnten Platz, die koronare Herzkrankheit als kardiologische Erkrankung den 21. Platz (Wallenfels 2015; Central Krankenversicherung AG 2014).

In der DZHI-Studie zeigte sich ein Zusammenhang zwischen Internetnutzung und Schulabschluss. Auch in der Online-Studie hatten 83% die Hochschulreife. Die Ergebnisse anderer Studien zeigen ebenfalls, dass die Internetnutzung für medizinische Themen mit dem Bildungsgrad steigt (European Commission 2014; Friedrichsen 2014). So sagten 23% der Probanden mit Hauptschulabschluss, aber 78% der Studierten das Internet als Informationsquelle zu nutzen (European Commission 2014). Auch die Nutzung anderer Informationsquellen korreliert laut unserer Studie sowohl

mit dem Bildungsgrad als auch dem Alter. Jüngere Nutzer informieren sich eher über ihre Erkrankung mit Nutzung jeglicher Quellen als ältere. Sowohl in der Studie im DZHI als auch in der Online-Studie gaben die meisten Probanden (81% bzw. 80%) den Arzt als wichtige Informationsquelle an, gefolgt von Zeitschriften und Büchern und Freunden und Bekannten. Auch andere Studien zeigten, dass 62% der Menschen, die nicht das Internet als Informationsquelle nutzen, auch keine anderen Quellen nutzen und gar nicht nach Informationen über medizinische Themen gesucht haben. Personen, die das Internet nutzen, verwenden ebenso eher andere Quellen. Neben dem Internet war der Arzt die wichtigste Anlaufstelle (79%), gefolgt von Fernsehen und Zeitschriften (European Commission 2014).

Außerdem sinkt die Internetnutzung mit steigendem Alter. In unserer Studie nannten vor allem die jüngeren Probanden das Internet als Informationsquelle für medizinische Fragen. Das durchschnittliche Alter lag bei 51 Jahren und somit unter dem Altersdurchschnitt der gesamten Studiengruppe. In der Online-Studie war das durchschnittliche Alter 37,1 Jahre. Diese Ergebnisse untermauern die der European Commission, wonach 84% der 15-24 Jährigen, aber nur 34% der über 55 Jährigen regelmäßig das Internet nutzen (European Commission 2014). In unserer Online-Studie gaben zudem 86,7% an, sich bereits über das Internet über medizinische Themen informiert zu haben. Insgesamt waren die Internetnutzer mit den Ergebnissen ihrer Suche zufrieden. Die Befürchtung krank zu sein, war bei den Probanden beider Studien eher gering. Andere Studien geben bei der Internetnutzung Werte von 60-80% an. In Deutschland sind auch hier 86% mit den Ergebnissen der Internetsuche zufrieden. 87% schätzen ihren Gesundheitsstatus als gut oder sehr gut ein (European Commission 2014; Friedrichsen 2014; Osborne 2009; Benigeri & Pluye 2003).

In beiden Studien gaben die Probanden, die das Internet nutzten, Wikipedia als die am häufigsten verwendete Seite an, gefolgt von netdoktor.de. Auch die E-Patienten Studie zeigte, dass Webseiten von Zeitschriften wie die Apotheken Umschau oder Focus gerne genutzt werden. Weiterhin werden häufig Internetauftritte von Kliniken, Arztpraxen und Krankenkassen besucht (Friedrichsen 2014). Trotzdem gilt „Google“ in

den meisten Fällen als erste Anlaufstelle (Koch & Thranberend 2015). Die vorliegende Studie konnte also die Ergebnisse anderer Studien zu einem großen Teil bestätigen.

2. Kritische Bewertung von SymptomCheck

Insgesamt konnte zeigen unsere Untersuchungen, dass SymptomCheck in der Lage ist, als diagnostisches Hilfsmittel für Internetbenutzer zu dienen. Mit dem Programm kann sich der Patient einen ersten Überblick verschaffen und sich auf Arztbesuche vorbereiten oder diese nachbereiten.

Die Trefferquote von SymptomCheck lag bei 78,1%. Diese Quote kann als gut angesehen werden, wenn man bedenkt, dass auch die ärztliche Diagnosestellung in 10-15% falsch ist (Graber 2013). Deshalb dürfen auch ärztliche Behandlungsdiagnosen nicht als „absolute Norm“ dargestellt werden (Buscher et al 1999).

Bei Durchführung der Studie enthielt die Verdachtsüberprüfung 37 Diagnosen. Die Seite ist aber beliebig erweiterbar, sodass sukzessiv Diagnosen hinzugefügt werden können. Durch das ProKEt-System können die Wissensbasen einzeln abgeändert, ohne das User Interface zu ändern.

Patienten, die im Internet nach medizinischen Informationen und gesundheitsbezogenen Themen recherchieren, suchen zu einem großen Teil nach Diagnosen, nämlich 37%, und 14% nach Symptomen (Friedrichsen 2014). Dies zeigt, dass elektronische Tools, die der Verdachtsüberprüfung dienen, durchaus relevant sind und als eigenständige Programme einsetzbar wären. Andererseits ist jedoch die Kombination mit einem Tool, das der Verdachtsgenerierung dient, hilfreich.

Zwar konnten viele Patienten keine genauen Aussagen zu ihren Untersuchungsbefunden machen. Allerdings zeigen Evaluationen vergleichbarer Ansätze wie HepatoConsult, dass die Genauigkeit mit der Abfrage von mehr Befunden steigt (Buscher et al 1999). So ist die Erfassung von Untersuchungsbefunden dennoch sinnvoll.

Nutzern, die noch keine zusätzlichen Untersuchungen gemacht haben, soll die zusätzliche Option der Abfrage von Untersuchungsergebnissen zeigen, welche Untersuchungen noch nötig wären, um die Diagnose zu bestätigen. Allerdings wäre eine andere Option, Untersuchungsbefunde nur bei entsprechender Symptomatik abzufragen, etwa ein EKG bei pektanginösen Beschwerden. So wäre der Fragebogen schneller zu bearbeiten und auf den Nutzer angepasst. Die Untersuchungen könnten dann in einer Abschlussbeurteilung erwähnt werden.

Die Studienergebnisse zeigten, dass SymptomCheck sich insgesamt gut eignet, um eine Verdachtsdiagnose zu bestätigen. Defizite zeigten sich bei der Verdachtsdiagnose Myokardinfarkt, wobei SymptomCheck in zwei Fällen die Diagnose nicht bestätigen konnte, obwohl sie vorlag. Im Ernstfall hätte das Programm einen Myokardinfarkt also nicht erkannt. Dies lag einerseits an den atypischen Symptomen der Patienten, andererseits am Informationsmangel. Um den geforderten Score zu überschreiten und die Diagnose zu bestätigen, werden beispielweise EKG-Befunde und Laborwerte benötigt. Diese liegen dem Patienten im Akutfall natürlich nicht vor. Das Programm soll zwar einerseits ernste Erkrankungen nicht überdiagnostizieren und so Angst schüren, allerdings muss es in der Lage sein, Notfälle zu erkennen.

Weiterhin ist das Alter ergänzend abzufragen, um die Wahrscheinlichkeit der Verdachtsdiagnose besser einschätzen zu können. Erkrankungen wie KHK oder Herzinsuffizienz kommen eher ab einem höheren Alter vor (Herold 2014). Bei diversen Erkrankungen gibt es zudem offizielle Kriterien, beispielweise die Framingham-Kriterien bei der Herzinsuffizienz oder die Duke-Kriterien bei der Endokarditis. Diese können in die Wissensbasis aufgenommen werden, so dass in der zugehörigen Excel-Datei die entsprechenden Symptome den Kriterien nach bewertet sind. Bei Durchführung der Studie war dies allerdings noch nicht möglich. So wurden die Symptome nur nach dem System der Positiv- (p1-p3) und Negativbewertung (n1-n3) beurteilt.

Laut Spreckelsen bestehen die Kriterien der Usability, also der Gebrauchstauglichkeit aus sieben Punkten. Diese sind in der internationalen Norm für Mensch-System-

Interaktion DIN EN ISO 9241 festhalten (Spreckelsen & Spitzer 2008; DIN Deutsches Institut für Normung 2006). Dazu gehören:

- Aufgabenangemessenheit: Der Nutzer muss die Aufgaben problemlos bewältigen können
- Selbstbeschreibungsfähigkeit: Durch Rückmeldungen und Informationen ist eine Transparenz gewährleistet
- Steuerbarkeit: Das Programm ist durch den Nutzer flexibel steuerbar
- Erwartungskonformität: Die Gestaltung des Programms ist einheitlich, sodass der Nutzer sich an seinen Erfahrungen orientieren kann. Dies gilt auch für Erfahrungen aus der Benutzung anderer Programme
- Fehlertoleranz: Das Programm lässt Eingabefehler einfach korrigieren
- Individualisierbarkeit: Das Programm ist an die Kenntnisse und Präferenzen des Nutzers anpassbar
- Lernförderlichkeit: Der Nutzer wird angeleitet oder das Programm ist so selbsterklärend, dass der Benutzer die Bedienung schnell lernt

SymptomCheck konnte von den meisten Nutzern ohne größere Schwierigkeiten bearbeitet werden. Der Nutzer wird bei der Bearbeitung durch Erklärungen unterstützt. Weiterhin sind die Antwortmöglichkeiten begrenzt, deren Eingabe ist selbsterklärend. Die Antworten können auch jederzeit geändert werden, Eingabefehler lassen sich korrigieren. Die Zeit für die Bearbeitung ist unbegrenzt und vom Nutzer steuerbar. Aufgabenangemessenheit, Steuerbarkeit, Fehlertoleranz und Lernförderlichkeit sind also gegeben.

Die Questionnaires sind einheitlich aufgebaut und orientieren sich an bestehenden Programmen, sodass auch das Kriterium der Erwartungskonformität erfüllt ist.

Die Individualisierbarkeit wird durch die freie Auswahl an Verdachtsdiagnosen sowie Erweiterung des Fragebogens bzw. Stellen von Folgefragen je nach Antwort des Nutzers auf die vorhergehende Frage gegeben. Durch die Möglichkeit unbekannte

Begriffe erklären zu lassen, kann der Nutzer das Programm individuell bearbeiten. Die Informationen sind beliebig aufrufbar, sodass er den Questionnaire an seine Kenntnisse angepasst bearbeiten kann.

Die Selbstbeschreibungsfähigkeit ist allerdings noch zu verbessern. Wie bereits erwähnt, wünschten sich die Probanden eine deutlichere Darstellung des Ergebnisses des Questionnaires. Der Ausschluss oder die Bestätigung der Verdachtsdiagnose muss deutlich erkennbar sein. Dieses könnte man am Ende der Bearbeitung des Fragebogens in Textform aufzeigen, ergänzt mit den Konsequenzen, die sich daraus für den Patienten ergeben. Durch die Darstellung des Scores schon während der Bearbeitung der Fragen, ist aber Transparenz gewährleistet.

3. **Ethische Aspekte beim Umgang mit dem Internet**

Die Masse an gesundheitsbezogenen Internetseiten spiegelt die Anzahl der Nutzer und das hohe Interesse daran wider. Während früher viele Webseiten für Experten erstellt wurden, richten sich inzwischen die meisten Seiten an die Allgemeinheit (Benigeri & Pluye 2003). Mit dem Internet ist es auch für Laien viel einfacher geworden, Informationen zu Symptomen und Diagnosen zu erhalten. Diesen Trend kann man nicht verhindern, das Angebot allerdings verbessern. Das Ziel dieser Informationsbeschaffung sollte der „mündige Patient“ sein. Der Patient soll selbst Entscheidungen über seine medizinische Behandlung treffen können. Allerdings muss er hierfür auch in der Lage sein, Informationen online zu recherchieren und selektieren. Oft können die Internetnutzer mit der Masse an Informationen nicht umgehen (Krüger-Brand 2012).

Ein Problem von Betreibern der Internetseiten ist die ständig erforderliche Aktualisierung und der Mangel an dafür erforderlichen Ressourcen. Als Leitfaden werden diverse Qualitätssiegel benutzt, die qualitativ hochwertige und vertrauliche Websites kennzeichnen soll. Dazu gehören der international verbreitete HON-Code der Stiftung Health on the Net, das afgis-Siegel des Aktionsforums

Gesundheitsinformationssystem e.V., „Geprüfte Homepage“ der Stiftung Gesundheit oder Medisuch von OQTG. Zudem sollte man selbst darauf achten, ob die Seiten beispielweise von Pharmaunternehmen gesponsert werden (Krüger-Brand 2012). Die HON will zudem durchsetzen, dass bei Suchmaschinen wie Google vorrangig genehmigte und geprüfte Seiten angezeigt werden (Usborne 2009).

Ein weiteres Problem ist der Datenschutz. Während beim Arzt die Daten vertraulich sind, werden teilweise sensible Informationen durch das Internet öffentlich gemacht. Dies ist auch problematisch, wenn die Informationen andere Personen betreffen, wie etwa die Kinder der Benutzer. Hier ist die Einwilligung zur Verbreitung dieser Daten meist nicht gegeben (Denecke et al. 2015).

Es zeigten sich Unterschiede beim Zugang zu Internet nicht nur beim Alter, sondern auch beim sozioökonomischen Status. So ist noch immer in Haushalten mit niedrigerem Einkommen ein geringerer Anteil mit Internetzugang. Weiterhin zeigte sich, dass die meisten Seiten einen gewissen Schulabschluss voraussetzen, um die Informationen zu verstehen. Dadurch sind diese Gruppen bei der Suche nach Informationen über gesundheitliche Themen benachteiligt (Benigeri & Pluye 2003; Berland et al 2001).

Weiterhin mangelt es oft an der Qualität der Informationen. Die Informationen sind meist korrekt, aber nicht vollständig (Benigeri & Pluye 2003). Eine Studie von Berland et al konnte zeigen, dass bei der Nutzung von Suchmaschinen wie Google nur jedes fünfte Suchergebnis wirklich relevant ist (Berland et al 2001).

Eine falsche Deutung von Informationen kann Risiken mit sich führen. Werden die Seiten von Pharmazeutischen Firmen oder Versicherungen unterstützt, können die Patienten dazu verleitet werden, unnötige Medikamente einzunehmen. Für den Nutzer kann es mitunter schwierig sein zu unterscheiden, ob es sich um Werbung oder eine Therapieempfehlung handelt (Benigeri & Pluye 2003; Dyer 2001).

Deshalb ist es wichtig, Ärzte und anderes medizinisches Personal in diesen Prozess zu integrieren. Diese müssen sowohl aktiv am Online-Angebot teilhaben, als auch ihren

Patienten beratend zur Seite stehen. Das Verhältnis zwischen Arzt und Patient ändert sich durch die steigende Internetnutzung zu einer gleichberechtigten Beziehung. Die heutigen „mündigen“ Patienten sind aktiv an Entscheidungen beteiligt. Durch die engere Zusammenarbeit steigt auch die Compliance der Patienten.

Allerdings sind es oft die Ärzte, die die Internetnutzung kritisch sehen (Schürer & Vollmar 2010). Sie sind der Annahme, dass die Patienten durch Fehlinformationen beunruhigt und verwirrt werden. Oft müssen sie ihre Diagnose oder Therapie verteidigen und fühlen sich dadurch unter Zugzwang. Vielen Ärzten fehlt es an Zeit sich über geeignete Internetseiten zu informieren und die Informationen der Patienten aus dem Internet richtig zu stellen (Ahmad et al. 2006). „Ärzte werden als Blockierer digitaler Innovation angesehen“ (Müschenich 2015). Zwar sind auch sie der Überzeugung, dass durch das Internet die Kommunikation mit den Patienten erleichtert wird und deren Mitarbeit verbessert wird. Trotzdem empfehlen die wenigsten Ärzte ihren Patienten bestimmte Webseiten. Da die Qualität der gesundheitsbezogenen Seiten stark schwankt, ist es für Patienten schwierig, korrekte Informationen zu finden (Benigeri & Pluye 2003; Wallenfels 2015). Gerade hier sollten sich Ärzte beteiligen, da sie von den Patienten noch immer als vertrauenswürdigste Quelle gelten. So wünschen sich 2/3 der Patienten Internetseiten von ihrem Arzt empfohlen zu bekommen (Schürer & Vollmar 2010). Ärzte können Ihren Patienten Qualität garantieren und stellen das Verbindungsstück zwischen den Informationen und den Patienten dar (Benigeri & Pluye 2003). Statt die zunehmende Internetnutzung zu bekämpfen, sollten Ärzte als Experten die Chance nutzen und den Trend anführen (Müschenich 2015). „Sie müssen zum Kurator von Informationen werden.“ (Koch & Thranberend 2015).

Gegenmaßnahmen wären Initiativen für Informationen über Internetseiten oder Übungsprogramme mit entsprechenden Richtlinien, um die Ärzte auf Patienten mit Informationen aus dem Internet vorzubereiten (Ahmad et al. 2006). Durch das Internet interessieren sich die Menschen mehr für ihre Gesundheit. Auch wenn sie mit falschen und dramatischen Diagnosen und Informationen zum Arzt gehen, gehen sie dennoch

zum Arzt. Ärzte müssen davon ausgehen dass Patienten vor ihrem Besuch im Internet waren und sie führen (Usborne 2009).

Das Internet kann von Ärzten in vieler Weise als Instrument und Hilfsmittel eingesetzt werden und ist von Patienten auf verschiedene Weise nutzbar. Mit Hilfe des Internets und sozialer Medien können auch Informationen über Prävention und Behandlungsmöglichkeiten verbreitet werden. Krankenhäuser und Ärzte nutzen verstärkt soziale Medien (Fernández-Luque & Bau 2015). Das Internet kann auch genutzt werden, um Epidemien früher zu erkennen. Mit Hilfe des Symptom Checkers des britischen National Health Service (NHS) werden erste Anzeichen von Erkrankungen, wie Influenza oder einer Norovirus-Infektion erfasst. So werden Ausbrüche frühzeitig erkannt. Auch Google, Yahoo und Twitter konnten für die Übersuchung der Gesundheit der Bevölkerung benutzt werden. Ältere Menschen, die diese Medien nicht verwenden, werden allerdings in dieser Überwachung nicht erfasst (Elliot et al. 2015; Denecke et al. 2015).

Durch die „Peer-to-Peer-Healthcare“ können sich Nutzer über soziale Medien und Foren austauschen, unterstützen und Ratschläge von Experten erhalten. Diese „wisdom of the crowd“ sieht man vor allem bei chronischen Erkrankungen (Denecke et al. 2015). Inzwischen werden vor allem solche „communities“ auch verwendet um Daten für medizinische Studien zu sammeln (Eysenbach & Till 2001).

Zusammenfassung

Durch die steigende Internetnutzung für medizinische Themen, spielen Beratungsprogramme für Patienten eine immer größere Rolle. Dabei wird durch die zunehmende Quantität die Wahrung der Qualität immer wichtiger. Die Programme sollen leicht zu bearbeiten und verständlich sein, aber auch informieren und beraten. Hinsichtlich der Beratungsfunktion ist die Erkennung bzw. der Vorschlag der richtigen Verdachtsdiagnose entscheidend. SymptomCheck ist ein Beratungsprogramm für Patienten, das Verdachtsdiagnosen besser klären als bisherige Programme. Dies soll unter anderem durch die Verknüpfung von Verdachtsgenerierung und-überprüfung gewährleistet werden.

Webseiten zur Selbstdiagnose haben Vor- und Nachteile. Sie können die Patienten beruhigen indem sie deren Symptome harmlos einstufen, aufklären und weiterbilden. Dadurch kann die Kommunikation mit dem Arzt verbessert werden, Arztbesuche können vor- und nachbereitet werden. Andererseits besteht auch die Gefahr, dass Angst geschürt wird und es zu unnötigen Arztbesuchen und Medikamenteneinnahmen kommt (Ryan & Wilson 2008; Wald et al. 2007).

Mit den im Rahmen der vorliegenden Arbeit durchgeführten Studien sollten die Benutzerfreundlichkeit und die Trefferquote ermittelt werden. SymptomCheck wurde vor allem von Probanden, die regelmäßig das Internet nutzen als benutzerfreundlich angesehen. Das Programm ist verständlich und leicht zu bearbeiten. Für den Aufbau der Seite und die Ergebnismitteilung wurden wichtige Erkenntnisse für Verbesserungsvorschläge gewonnen.

Durch den Vergleich der Verdachtsdiagnose des Programms und der vom Arzt gestellten Diagnose, wurde die Sensitivität und Spezifität ermittelt. SymptomCheck lag in der Studie im DZHI in 78,1% der Fälle richtig, wenngleich die niedrige Anzahl der Studienteilnehmer zu bedenken ist. Die Sensitivität lag bei 0,78, die Spezifität bei 0,80.

SymptomCheck versucht durch die Zusammenarbeit von Medizinern und Informatikern die Qualität zu liefern, um Patienten angemessen zu beraten.

Zusammenfassung

Selbstverständlich wird durch das Programm ein Arztbesuch nicht ersetzt. Letztendlich kann das Internet für gebildete Menschen, die wissen, wie man nützliche Informationen findet, sehr nützlich sein (Benigeri & Pluye 2003).

Quellenverzeichnis

- Ahmad, F. et al., 2006. Are physicians ready for patients with Internet-based health information? *Journal of medical Internet research*, 8(3 e22), pp.1–8.
- Ashby, G.A. et al., 2015. Should psychiatrists “Google” their patients? *BJPsych Bulletin*, 39(6), pp.278–283. Available at:
<http://pb.rcpsych.org/cgi/doi/10.1192/pb.bp.114.047555>.
- Baenkler, H.-W. et al, 2013. *Duale Reihe Innere Medizin* 3. Auflage., Thieme Verlag.
- Barjenbruch, M., 2014. Die „Ressource Arzt“ ist kostbar. *Deutsches Ärzteblatt*, 111(18), p.A781.
- Baumgartner, S.E. & Hartmann, T., 2011. The Role of Health Anxiety in Online Health Information Search. *Cyberpsychology, Behavior, and Social Networking*, 14(10), pp.613–618. Available at:
<http://www.liebertonline.com/doi/abs/10.1089/cyber.2010.0425>.
- Benigeri, M. & Pluye, P., 2003. Shortcomings of health information on the Internet. *Health Promotion International*, 18(4), pp.381–386.
- Berner, Eta; Webster, George; Shugerman, Alwyn; Jackson, James; Algina, James; Baker, Alfred; Ball, Eugene; Cobbs, Glenn; Dennis, Vincent; Frenkel, Eugene; Hudson, Leonard; Mancall, Elliott; Rackley, Charles; Taunton, D., 1994. Performance of four computer-based diagnostic systems. *The New England journal of medicine*, 330(25), pp.1792–1796.
- Bisson, L.J. et al., 2014. Accuracy of a Computer-Based Diagnostic Program for Ambulatory Patients With Knee Pain. *The American Journal of Sports Medicine*, 42(10), pp.2371–2376. Available at:
<http://ajs.sagepub.com/lookup/doi/10.1177/0363546514541654>.
- Braun, B. et al, 2013. *Netters Innere Medizin* 2. Auflage., Thieme Verlag.
- Briones, R. & De, M.P., 2015. Harnessing the Web : How E-Health and E-Health Literacy Impact Young Adults ' Perceptions of Online Health Information Corresponding Author : *Medicine 2.0*, 4(2), pp.1–13.
- Buder, Marianne; Rehfeld, Werner; Seeger, T., 1990. *Grundlagen der praktischen Information und Dokumentation* 3. Auflage., Saur Verlag.
- Buscher, H.P. et al., 2002. HepatoConsult: a knowledge-based second opinion and documentation system. *Artificial intelligence in medicine*, 24(3), pp.205–16. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11879990>.

Quellenverzeichnis

- Buscher, H.P., 1998. HepatoConsult: Hepatologisches Second Opinion-Programm. , p.CD-ROM.
- Buscher, H.P., 2014. www.krank-gesund.de/infos/eDOC. Available at: <http://www.krank-gesund.de/infos/eDOC> [Accessed January 8, 2016].
- Buscher, H.-P. ; Führer, A. ; Kirschke, S.; Galland, D.; Spangenberg, H.C. ; Blum, H.E., 1999. Evaluation von HepatoConsult, einem hepatologischen Expertensystem - erste Ergebnisse und Trends. *Evaluation von HepatoConsult, einem hepatologischen Expertensystem - erste Ergebnisse und Trends*, 124, pp.989–992.
- Central Krankenversicherung AG, 2014. Top-10-Rangliste der Google-Suche. Available at: <http://www.central.de/online/portal/ceninternet/content/139788/1173842> [Accessed March 4, 2016].
- Daniel, W.G. et al., 2006. Klappenvitien im Erwachsenenalter. *Clinical Research in Cardiology*, 95(11), pp.620–641.
- Das, A., Faxvaag, A. & Svanæs, D., 2015. The Impact of an eHealth Portal on Health Care Professionals' Interaction with Patients: Qualitative Study. *Journal of Medical Internet Research*, 17(11), p.e267. Available at: <http://www.jmir.org/2015/11/e267/>.
- Denecke, K. et al., 2015. Ethical Issues of Social Media Usage in Healthcare. *IMIA Yearbook of Medical Informatics*, pp.137–147.
- DIN Deutsches Institut für Normung, 2006. DIN EN ISO 9241-110 Ergonomie der Mensch-System-Interaktion - Teil 110: Grundsätze der Dialoggestaltung (ISO 9241-110:2006); Deutsche Fassung EN ISO 9241-110:2006. *DIN-Normenausschuss Ergonomie (NAErg)*. Available at: <http://www.din.de/de/meta/suche/62730!search?query=Mensch-System-Interaktion+> [Accessed July 5, 2016].
- Dyer, K.A., 2001. Ethical challenges of medicine and health on the Internet: A review. *Journal of Medical Internet Research*, 3(2), pp.72–93.
- Elliot, A.J. et al., 2015. Internet-based remote health self-checker symptom data as an adjuvant to a national syndromic surveillance system. *Epidemiology and infection*, 143, pp.3416–3422.
- Engler, C.; Führer, A.; Hempel, P.; Buscher, H.-P., 1995. HEPA-CADS: Entwicklung eines tutoriell nutzbaren Expertensystems zur Diagnostik von Lebererkrankungen. *Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie*, 26, 3, pp.275–285. Available at: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:15-qucosa-147830>.
- Erdmann, E., 2011. *Klinische Kardiologie* 8. Auflage., Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- European Commision, 2014. *European Citizens ' Digital Health Literacy*,

- Eysenbach, G. & Köhler, C., 2002. How do consumers search for and appraise health information on the world wide web? Qualitative study using focus groups, usability tests, and in-depth interviews. *BMJ (Clinical research ed.)*, 324(7337), pp.573–577.
- Eysenbach, G. & Till, J.E., 2001. Ethical issues in qualitative research on internet communities. *British Medical Journal*, 323, pp.1103–1105. Available at: <http://dx.doi.org/10.1136/bmj.323.7321.1103> \n <http://www.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bmj.323.7321.1103>.
- Fernández-Luque, L. & Bau, T., 2015. Health and Social Media: Perfect Storm of Information. *Healthcare Informatics Research*, 21(2), pp.67–73. Available at: <http://synapse.koreamed.org/DOIx.php?id=10.4258/hir.2015.21.2.67>.
- Fox, S. et al., 2000. The online health care revolution : How the Web helps Americans take better care of themselves. *Pew Internet & American Life Project.*, pp.1–23.
- Freiberg, M., 2015. *UI-, User-, & Usability-Oriented Engineering of Participative Knowledge-Based Systems*. Julius-Maximilians-Universität Würzburg.
- Freiberg, Martina; Puppe, F., 2014. Pattern-driven Knowledge Systems Engineering. *10th Workshop on Knowledge Engineering and Software Engineering at the 21th European Conference on Artificial Intelligence*, (Technical Report No. 492), pp.1–12.
- Freiberg, Martina; Puppe, F., 2012. Template-based Extensible Prototyping for Creativity- and Usability-Oriented Knowledge Systems Development. *8th Workshop on Knowledge Engineering and Software Engineering at the 20th European Conference on Artificial Intelligence*, (Technical Report TR-2012/1), pp.54–57.
- Friedrichsen, M.A.S., 2014. Was machen 40 Millionen deutsche Gesundheits- Surfer und Patienten im Internet ?
- Funk, C., 2016. <http://www.gesundheit.de/selbsttests/medizin>. Available at: <http://www.gesundheit.de/selbsttests/medizin> [Accessed January 9, 2016].
- Furger, P., 2011. *Innere quick 2. vollstä.*, Thieme.
- Garbin, H.B.D.R., Neto, A.D.F.P. & Guilam, M.C.R., 2008. The internet, expert patients and medical practice: an analysis of the literature. *Interface: Communication, Health, Education*, 12(26), pp.579–588.
- Goldsmith, J., 2000. How will the internet change our health system? *Health Affairs*, 19(1), pp.148–156.

- Graber, M.L., 2013. The incidence of diagnostic error in medicine. *BMJ*, 22(2), pp.ii21–ii27. Available at: http://qualitysafety.bmj.com/content/22/Suppl_2/ii21.full#ref-7.
- Grätzel, P., 2015. Arzt-Patienten-Beziehung via Internet. *MMW Fortschritte der Medizin*, 157(13), p.88.
- Grune, T., 2012. <http://www.dife.de/diabetes-risiko-test/>. Available at: <http://www.dife.de/diabetes-risiko-test/> [Accessed January 9, 2016].
- Ha, J.F. et al., 2010. Doctor-Patient Communication : A Review. *The Ochsner Journal*, 10, pp.38–43.
- Hageman, M.G.J.S. et al., 2014. Internet self-diagnosis in hand surgery. *American Association for Hand Surgery*, 10(3), pp.565–569.
- Hartzband, Pamela; Groopman, J., 2010. Untangling the Web-Patients, Doctors, and the Internet. *The New England journal of medicine*, 362,12(25.03.2010), pp.1063–1066.
- Herold, G. et al., 2011. *Innere Medizin*, Dr. med. Gerd Herold.
- Herold, G. et al., 2014. *Innere Medizin*, Dr. med. Gerd Herold.
- Jahn, R., 2016. <http://www.blaues-kreuz.de/bundeszentrale/uebersucht/info-abhaenige/alk-selbsttest.html>. Available at: <http://www.blaues-kreuz.de/bundeszentrale/uebersucht/info-abhaenige/alk-selbsttest.html> [Accessed January 9, 2016].
- Kindler, Andreas; Veit, J., 2011. *Ogilvy Healthworld 's Jugend-Gesundheitsstudie HeYou 1 Generation 2 . 0 : Schafft Google bald den Hausarzt ab ?*,
- Klemperer, David; Lang, Britta; Koch, Klaus; Hilda, B. et. a., 2010. *Die ‚Gute Praxis Gesundheitsinformation‘*, Available at: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1865921709004140>.
- Koch, Klaus ; Thranberend, T., 2015. Google als Anbieter eigener Inhalte. *Deutsches Ärzteblatt*, 112(August), pp.1370–1371.
- Krüger-Brand, H.E., 2012. Navigieren durchs Gesundheits-Web. *Deutsches Ärzteblatt*, 109(39), pp.1924–1927. Available at: <http://www.aerzteblatt.de/int/article.asp?id=131153>.
- Laugesen, J., Hassanein, K. & Yuan, Y., 2015. The Impact of Internet Health Information on Patient Compliance: A Research Model and an Empirical Study. *Journal of Medical Internet Research*, 17(6), p.e143. Available at: <http://www.jmir.org/2015/6/e143/>.

- Lucas, P., 1994. Refinement of the HEPAR expert system : tools and techniques. *Artificial intelligence in medicine*, 6, pp.175–188.
- Luger, T.M., Houston, T.K. & Suls, J., 2014. Older adult experience of online diagnosis: results from a scenario-based think-aloud protocol. *J Med Internet Res*, 16(1), p.e16. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/24434479> \n <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3906693&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>.
- Maude, Jason; Bauman, Donald Jr; Ramnarayan, P., 2000. symptomchecker.isabelhealthcare.com. Available at: <http://symptomchecker.isabelhealthcare.com/home/main> [Accessed January 7, 2016].
- Mewis, Christian; Riessen, Reimer; Spyridopoulos, I., 2006. *Kardiologie compact 2*. unverän., Thieme.
- Middeke, M., 2005. *Arterielle Hypertonie*, Thieme Verlag.
- Miller, R.A., Pople, H.E. & Myers, J.D., 1982. INTERNIST-1, An Experimental Computer-Based Diagnostic Consultant for General Internal Medicine. *The New England journal of medicine*, 307, pp.468–476.
- Murray, Elizabeth; Lo, Bernard; Pollack, Lance; Donelan, Karen; Catania, Joe; Lee, Ken; Zapert, Kinga; Turner, R., 2003. The Impact of Health Information on the Internet on Health Care and the Physician-Patient Relationship : National U . S . Physicians. *J Med Internet Res*, 5(3), p.e17.
- Müschenich, M., 2015. Wir Ärzte haben die Pflicht, IT in die Therapie zu integrieren. *MMW Fortschritte der Medizin*, 157(14), p.17.
- Oliveira, J.F. De, 2014. The Effect of the Internet on the Patient-Doctor Relationship in a Hospital in the City of São Paulo. *Journal of Information Systems and Technology Management*, 11(2), pp.327–344. Available at: <http://www.jistem.fea.usp.br/index.php/jistem/article/view/10.4301%2FS1807-17752014000200006>.
- Paolino, L. et al., 2015. The Web-Surfing Bariatric Patient: the Role of the Internet in the Decision-Making Process. *Obesity Surgery*, 25(4), pp.738–743. Available at: <http://link.springer.com/10.1007/s11695-015-1578-x>.
- Petersen-Lehmann, J., 2016. <http://www.aponet.de/service/checklisten-und-tests/gesundheitstests.html>. Available at: <http://www.aponet.de/service/checklisten-und-tests/gesundheitstests.html> [Accessed January 9, 2016].
- Potts, H.W.W. & Wyatt, J.C.C.-P., 2002. Survey of doctors' experience of patients using

- the Internet. *Journal of Medical Internet Research*, 4(1), p.e5. Available at:
<http://dx.doi.org/10.2196/jmir.4.1.e5>
[http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS
&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=med4&AN=11956037](http://ovidsp.ovid.com/ovidweb.cgi?T=JS&CSC=Y&NEWS=N&PAGE=fulltext&D=med4&AN=11956037)
[http://sfx.scholarsportal.info/uhn?sid=OVID:medline&id=pmid:11956037&id=doi:
&issn=1438-8871&isbn=&volume=4&issue=1&spage=e5&pages=.](http://sfx.scholarsportal.info/uhn?sid=OVID:medline&id=pmid:11956037&id=doi:&issn=1438-8871&isbn=&volume=4&issue=1&spage=e5&pages=)
- Pourmand, A. & Sikka, N., 2011. Online health information impacts patients' decisions to seek emergency department care. *The Western Journal of Emergency Medicine*, 12(2), pp.174–177. Available at:
[http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3099603&tool=pmc-entrez&rendertype=abstract.](http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=3099603&tool=pmc-entrez&rendertype=abstract)
- Propach, F., 2016. <http://www.therapie.de/psyche/info/test/depressionen/depression-test/>. Available at:
<http://www.therapie.de/psyche/info/test/depressionen/depression-test/>
[Accessed January 9, 2016].
- Pruthi, S., 2016. www.mayoclinic.org/symptom-checker/select-symptom/itt-20009075. Available at: <http://www.mayoclinic.org/symptom-checker/select-symptom/itt-20009075> [Accessed January 8, 2016].
- Puppe, F. et al., 2005. Clinical Experiences with a Knowledge-Based System in Sonography (SonoConsult). In K.-D. et al Althoff, ed. *Professional Knowledge Management: Third Biennial Conference, WM 2005*. Springer-Verlag Berlin Heidelberg, pp. 319–329. Available at:
[https://books.google.de/books?id=8voXHNUTkLAC&pg=PA319&lpg=PA319&dq=Clinical+Experiences+with+a+Knowledge-Based+System+in+Sonography+\(SonoConsult\)&source=bl&ots=IWsjWhEl1h&sig=-B83MhLGubT5GykikdqONZc4pzA&hl=de&sa=X&ved=0ahUKEwiRjv31zI3KAhWRhh-oKHaioDbUQ6AE.](https://books.google.de/books?id=8voXHNUTkLAC&pg=PA319&lpg=PA319&dq=Clinical+Experiences+with+a+Knowledge-Based+System+in+Sonography+(SonoConsult)&source=bl&ots=IWsjWhEl1h&sig=-B83MhLGubT5GykikdqONZc4pzA&hl=de&sa=X&ved=0ahUKEwiRjv31zI3KAhWRhh-oKHaioDbUQ6AE)
- Puppe, F., 1991. *Einführung in Expertensysteme 2*. Auflage., Berlin: Springer-Verlag Berlin Heidelberg.
- Puppe, F. et al., 1998. Evaluation medizinischer Diagnostik-Expertensysteme zur Wissensvermittlung. *Informatik, Biometrie und Epidemiologie in Medizin und Biologie*, 29(1), pp.48–59.
- Puppe, Bernhard; Luster, M.; Reiners, C., 1999. ThyreoConsult: Thyreologisches Second Opinion-Programm. , p.CD–ROM.
- Puppe, Bernhard; Riecker, G., 1998. CardioConsult: Kardiologisches Second-Opinion-Programm. , p.CD–ROM.
- Puppe, F.; Gappa, U.; Poeck, K.; Bamberger, S., 1996. *Wissensbasierte Diagnose- und Informationssysteme: Mit Anwendungen des Expertensystem-Shell-Baukastens D3*, Springer-Verlag Berlin Heidelberg. Available at:

- <http://www.amazon.de/Wissensbasierte-Diagnose-Informationssysteme-Anwendungen-Expertensystem-Shell-Baukastens/dp/3540613692>.
- Puppe, F.; Puppe, B., 1985. MED1: An Intelligent Computer Program for Thoracic Pain Diagnosis. *Klinische Wochenschrift*, 63(11), pp.511–517.
- Rainie, L. & Packel, D., 2001. More online, doing more. *The Pew Internet & American Life Project*. Available at: http://www.pewinternet.org/report_display.asp?r=30.
- Ramm, Andrew; Sherfese, Dave; Shalhoup, Ron; Dawson, S., 2016. <http://www.alexa.com/topsites/category/Top/Health>. Available at: <http://www.alexa.com/topsites/category/Top/Health> [Accessed January 5, 2016].
- Richter, J., 2016a. <http://www.netdokter.de/Service/Test+Quiz/Depressionstest-nach-Goldberg-t26.html>. Available at: <http://www.netdokter.de/Service/Test+Quiz/Depressionstest-nach-Goldberg-t26.html> [Accessed January 9, 2016].
- Richter, J., 2016b. www.netdokter.de/service/symptom-checker. Available at: <http://www.netdokter.de/service/symptom-checker/#bginfo> [Accessed January 9, 2016].
- Rusnok, P., Vetterlein, T. & Adlassnig, K.P., 2009. Cadiag-2 and fuzzy probability logics. *Studies in Health Technology and Informatics*, 150(3), p.773.
- Ryan, A. & Wilson, S., 2008. Internet healthcare: do self-diagnosis sites do more harm than good? *Expert opinion on drug safety*, 7(3), pp.227–229. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18462181>.
- Schewe, S. & Schreiber, M.A., 1993. Stepwise development of a clinical expert system in rheumatology. *Clinical Investigator*, 71, pp.139–144.
- Schmitz, M., 2016. <http://www.onmeda.de/selbsttests/>. Available at: <http://www.onmeda.de/selbsttests/> [Accessed January 9, 2016].
- Schürer, Cornelia-C., Vollmar, H., 2010. Chancen für Patienten und Ärzte. *Deutsches Ärzteblatt*, 2.
- Schwarzer, Guido; Türp, Jens; Antes, G., 2002. EbM-Splitter 12. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*, 57, pp.660–661.
- Semigran, H.L. et al., 2015. Evaluation of symptom checkers for self diagnosis and triage: audit study. *Bmj*, 351, p.h3480. Available at: <http://www.bmj.com/lookup/doi/10.1136/bmj.h3480>.
- Siemens Betriebskrankenkasse SBK; Gast, K., 2015. *Dr . Internet : Online-Diagnose statt Arztbesuch ?*,
- Siempos, I.I. et al., 2008. Non-physicians may reach correct diagnoses by using Google:

- a pilot study. *Swiss medical weekly*, 138(49-50), pp.741–745. Available at: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/19130327>.
- Silver, M.P., 2015. Patient Perspectives on Online Health Information and Communication With Doctors: A Qualitative Study of Patients 50 Years Old and Over. *Journal of Medical Internet Research*, 17(1), p.e19. Available at: <http://www.jmir.org/2015/1/e19/>.
- Smith, Michael; Nazario, Brunilda; Bhargava, H.C.A., 2016. symptoms.webmd.com/symptomchecker. Available at: <http://symptoms.webmd.com/symptomchecker> [Accessed January 8, 2016].
- Spreckelsen, C. & Spitzer, K., 2008. *Wissensbasen und Expertensysteme in der Medizin: KI-Ansätze zwischen klinischer Entscheidungsunterstützung und medizinischem Wissensmanagement* 1. Auflage., Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag. Available at: <http://link.springer.com/book/10.1007/978-3-8348-9294-2>.
- Tang, H. & Ng, J.H.K., 2006. Googling for a diagnosis--use of Google as a diagnostic aid: internet based study. *Bmj*, 333(7579), pp.1143–1145. Available at: <http://www.bmj.com/cgi/doi/10.1136/bmj.39003.640567.AE>.
- Tempel, A., 2015. <http://nie-mehr-depressiv.de/depressionstest>. Available at: <http://nie-mehr-depressiv.de/depressionstest/> [Accessed January 9, 2016].
- Townsend, A. et al., 2015. eHealth, Participatory Medicine, and Ethical Care: A Focus Group Study of Patients' and Health Care Providers' Use of Health-Related Internet Information. *Journal of Medical Internet Research*, 17(6), p.e155. Available at: <http://www.jmir.org/2015/6/e155/>.
- Usborne, S., 2009. Cyberchondria: The perils of internet self-diagnosis. *Igarss 2014*, (1), pp.1–5.
- Vetterlein, T. & Ciabattoni, A., 2010. On the (fuzzy) logical content of CADIAG-2. *Fuzzy Sets and Systems*, 161(14), pp.1941–1958. Available at: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0165011409003972>.
- Wald, H.S., Dube, C.E. & Anthony, D.C., 2007. Untangling the Web-The impact of Internet use on health care and the physician-patient relationship. *Patient Education and Counseling*, 68(3), pp.218–224.
- Wallenfels, M., 2015. "Dr. Google"- Hitliste der 50 meistgesuchten Krankheiten. *Ärztezeitung*. Available at: http://www.aerztezeitung.de/praxis_wirtschaft/internet_co/article/893813/dr-google-hitliste-50-meistgesuchten-krankheiten.html [Accessed June 8, 2016].
- White, R.W. & Horvitz, E., 2009. *Experiences with web search on medical concerns and self diagnosis.*, Available at:

Quellenverzeichnis

<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2815378&tool=pmc-entrez&rendertype=abstract>.

Anhang

1. Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Überblick über die Entwicklung von Expertensystemen.....	7
Abbildung 2: Avatar des WebMD Symptom Checkers.....	10
Abbildung 3: Ausschnitt des Selbsttest auf Depressionen von therapie.de.....	13
Abbildung 4: Die meistgesuchten Diagnosen in Deutschland.....	16
Abbildung 5: Tabelle anhand des Beispiels der Chronischen Herzinsuffizienz erstellt mit Excel.....	28
Abbildung 6: Vergrößerter Ausschnitt der Wissensbasis der Chronischen Herzinsuffizienz.....	29
Abbildung 7: Webbasierte Fragbogen der Chronischen Herzinsuffizienz.....	31
Abbildung 8: Ausschnitt des Fragebogens der Chronischen Herzinsuffizienz mit aufgeklappten Folgefragen und Erklärungen.....	32
Abbildung 9: Berechnung der Sensivität und Spezifität (TP: true positives (richtig positiv), FP: false positives (falsch positiv), TN: true negatives (richtig negativ), FN: false negatives (falsch negativ)).....	42
Abbildung 10: Berechnung des positiven (LR+) und negativen (LR-) Wahrscheinlichkeitsverhältnisses.....	42

2. Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Auswahl von einigen Symptom Checkern.....	8
Tabelle 2: Symptom checker der Studie der Harvard Medical School.....	11
Tabelle 3: Auswahl von Websites zur Verdachtsüberprüfung.....	12
Tabelle 4: Gegenüberstellung der Ergebnisse einiger Studien zur Internetnutzung für gesundheitsbezogene Themen.....	18
Tabelle 5: Alters- und Geschlechtsverteilung der Probanden im DZHI.....	38
Tabelle 6: Vierfeldertafel mit den Ergebnissen des Vergleichs der Verdachts- und den realen Diagnosen mit Angabe der absoluten und relativen Häufigkeit.....	41

Anhang

Tabelle 7: Bewertung der Wahrscheinlichkeitsverhältnisse angelehnt an Jaeschke et al (1994).....	43
Tabelle 8: Verteilung der richtigen und falschen Ergebnisse bezogen auf die einzelnen Verdachtsdiagnosen.....	44
Tabelle 9: Demografische Eigenschaften der Probanden der Onlinestudie.....	47
Tabelle 10: Verteilung von Angaben vs. Keinerlei Angaben von Informationen zu den einzelnen Untersuchungen.....	54
Tabelle 11: Verteilung der Angaben vs. Keinerlei Angaben von Informationen am Beispiel der Chronischen Herzinsuffizienz.....	54

3. Fragebögen

3.1. Prä-Test-Fragebogen

Prä-Test-Fragebogen

Probandennummer:

Sehr geehrte Damen und Herren,
im Folgenden wurden einige Fragen zusammengestellt, die für die Auswertung des Tests wichtig sind. Bitte beantworten Sie die Fragen **vollständig und korrekt**.

Selbstverständlich werden Ihre Antworten **anonym und vertraulich** behandelt.

Alter		
Geschlecht	<input type="checkbox"/> männlich	<input type="checkbox"/> weiblich
Schulabschluss	<input type="checkbox"/> allgemeine oder fachgebundene Hochschulreife	<input type="checkbox"/> mittlere Reife
	<input type="checkbox"/> Hauptschulabschluss	<input type="checkbox"/> keinen Schulabschluss / Andere

Sind bei Ihnen Vorerkrankungen bekannt?	<input type="checkbox"/> JA	<input type="checkbox"/> Ich weiß nicht	<input type="checkbox"/> NEIN
WENN JA, welche:			

	trifft völlig zu						trifft gar nicht zu
1. Ich befürchte krank zu sein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Ich will testen, ob ich krank bin.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Ich habe mich bereits im Internet über meine Symptome bzw. Erkrankung informiert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Falls ja: Die Ergebnisse meiner bisherigen Suche im Internet waren hilfreich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Anhang

4. Wie informieren Sie sich über Ihre Symptome / Krankheit?

<input type="checkbox"/>	Internet	<input type="checkbox"/>	Bücher	<input type="checkbox"/>	Apothekenumschau
<input type="checkbox"/>	Freunde/Bekannte	<input type="checkbox"/>	Arzt	<input type="checkbox"/>	Anderes: _____

Wenn „Internet“

→ Welche Seite benutzen Sie dafür am häufigsten?

<input type="checkbox"/>	Wikipedia	<input type="checkbox"/>	Netdoktor	<input type="checkbox"/>	Onmeda
<input type="checkbox"/>	Gutefrage.net	<input type="checkbox"/>	Apotheken-umschau.de	<input type="checkbox"/>	Anderer: _____

	sehr oft	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	nie
5. Wie oft benutzen Sie das Internet oder andere Informationsquellen (Bücher, Zeitung etc.), um Antworten auf Ihre medizinischen Fragen zu erhalten?		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

3.2. Post-Test-Fragebogen

Post-Test-Fragebogen

Probandennummer:

Sehr geehrte Damen und Herren,

vielen Dank für die Nutzung des Programms. Zum Abschluss bitten wir Sie noch die nachstehenden Fragen zu beantworten. Selbstverständlich werden Ihre Antworten anonym und vertraulich behandelt.

	trifft völlig zu						trifft gar nicht zu
1. Ich befürchte krank zu sein.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2. Unklare Begriffe wurden mir gut erklärt.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3. Es ist sinnvoll, dass genauere Fragen zu meinen Symptomen gestellt werden.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4. Dieses Programm ist im Alltag sehr nützlich.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5. Das Programm hat mir besser geholfen als andere Informationsplattformen im Internet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6. Durch das Programm wurde ich angeregt, mich weiter mit meiner Erkrankung auseinander zu setzen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
7. Ich würde das Programm weiterempfehlen.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Die Dauer für die Beantwortung der Fragen war...

viel zu lang

etwas zu lang

genau richtig

etwas zu kurz

viel zu kurz

Wir möchten Sie bitten das Programm zu bewerten. Bitte kreuzen Sie immer eine Antwort an, auch wenn Sie bei der Einschätzung zu einem Begriffspaar unsicher sind oder finden, dass es nicht so gut zum Produkt passt.

Das Programm ist...

	1	2	3	4	5	6	7		
unerfreulich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	erfreulich	1
unverständlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	verständlich	2
kreativ	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	phantasielos	3
leicht zu lernen	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	schwer zu lernen	4
erfrischend	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	einschläfernd	5
uninteressant	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	interessant	6
schnell	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	langsam	7
unbedienbar	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	bedienbar	8
gut	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	schlecht	9
kompliziert	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	einfach	10
veraltet	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	modern	11
ineffizient	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	effizient	12
übersichtlich	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	verwirrend	13
stockend	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	flüssig	14
aufgeräumt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	überladen	15
schön	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	hässlich	16
sympathisch	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	unsympathisch	17

4. Wissensbasen

Die Wissensbasen werden zunächst nach den verschiedenen Schritten zur Diagnosefindung unterteilt wie Anamnese, körperliche Untersuchung und je nach Krankheitsbild weitere spezifische Untersuchungen. Diese werden in der Typ-Leiste mit U gekennzeichnet.

Die Untersuchungen sowie auch manche Antwortmöglichkeiten können zusätzlich mit einem Erklärungstext (Typ ET), Bild (Typ EB) oder Link (Typ EL) erläutert werden.

Es werden zwei Frage-Typen verwendet: Ja-Nein (Typ JN) und Multiple-Choice (Typ OC).

Die Antworten können dreistufig gewertet werden. Wird eine Frage mit Ja beantwortet kann diese in der H-Leiste mit p1-p3 gewertet werden, je nachdem wie sehr die Antwort für die Krankheit spricht. Wird andersherum eine Frage mit Nein beantwortet kann diese in der HN-Leiste entsprechend negativ n1-n3 gewertet werden, je nachdem wie sehr es gegen die Krankheit spricht ein bestimmtes Symptom *nicht* zu haben.

Die Antworten der Ja-Nein-Fragen können durch Folgefragen spezifiziert werden. Die entsprechende Antwort wird in dem Fall mit einer ID gekennzeichnet, zum Beispiel KA (siehe Wissensbasis 10 Herzinsuffizienz). Weitere Fragen erscheinen dann nur wenn die Frage mit Ja bzw Nein beantwortet wurde. Diese Folgefragen werden daher in der Wenn-Leiste mit KA=YES markiert.

Multiple-Choice-Fragen werden in der Typ-Leiste mit OC definiert, die diversen Antworten mit A.

Die Wissensbasen können durch Diagnosekriterien ergänzt werden, beispielweise die Framingham-Kriterien bei der Herzinsuffizienz. Hier müssen eine bestimmte Anzahl an Haupt- oder Nebenkriterien erfüllt sein um die Diagnose stellen zu können. Da es zum Zeitpunkt der Durchführung der Studie noch nicht möglich war diese in das Programm zu integrieren sind die Kriterien in einer Ignore-Leiste deaktiviert worden.

Am Ende der Wissensbasen kann definiert werden wie die Wissensbasis im Programm dargestellt wird.

Anhang

D-Typ bestimmt hierbei wie der Fragebogen dargestellt wird. In unserem Fall wird der Typ Box verwendet, wobei alle Fragen auf einer Seite erscheinen. Eine andere Möglichkeit wäre zum Beispiel, dass immer nur eine Frage angezeigt wird.

D-SP bestimmt wie viele Spalten nebeneinander angezeigt werden, in unserem Fall zwei.

Mit D-QC kann man entscheiden ob die Fragen durchnummeriert werden sollen.

Mit D-SSP kann man das Solution Panel, also eine Leiste an der rechten Seite anzeigen lassen, in der die hergeleiteten Lösungen zu sehen sind.

D-Header ist der Text der im Browser über der Wissensbasis steht, also meist der Name der Wissensbasis.

Anhang
Wissensbasis 1 Akute Bronchitis

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile				Akute Bronchitis	Akute Bronchitis
		LB					
		U	Akute Bronchitis-Anamnese		1		
		ET	Die akute Bronchitis ist eine Entzündung der Atemwege. Dies äußert sich mit				
		JN	Hustenreiz			p3	n3
		JN	Schmerzen in der Brust beim Husten			p2	n1
		JN	zäher Auswurf			p2	
		JN	Fieber			p2	
		ET	erhöhte Temperatur ab 38°C				
		JN	Kopfschmerzen			p1	
		JN	Muskel- und/oder Gliederschmerzen			p1	
		JN	Schnupfen, Niesen			p2	
		JN	Halschmerzen			p2	
		JN	Schluckbeschwerden			p1	
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird		2		
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten				
		JN	trockene Rasselgeräusche in der Lunge			p2	n1
		JN	feinblasige Rasselgeräusche			p2	
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		Akute Bronchitis			

Anhang

Wissensbasis 2 Akutes Koronarsyndrom

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile				Akutes	Koronarsyndrom
		LB					
		U	Akutes Koronarsyndrom-Anamnese		1		
		ET	Das akute Koronarsyndrom beschreibt eine Gruppe von Erkrankungen, die mit				
	SM	JN	Haben Sie Schmerzen?			p3	n2
SM=Yes		JN	starke Schmerzen hinter dem Brustbein >30min			p3	n2
SM=Yes		JN	Schmerzen durch körperliche Belastung auslösbar			p2	
		JN	Angst			p1	
		JN	Schweißausbruch			p1	
		JN	Atemnot			p2	
		JN	Schwächegefühl			p2	
		JN	Übelkeit und/oder Erbrechen			p1	
		JN	Durchfall und/oder plötzlicher Stuhldrang			p1	
		JN	Schmerz-Anfälle in der Brust Stunden/Tage voraus			p2	n1
		JN	gestaute/dicke Venen			p1	
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird		2		
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten				
		JN	dritter Herzton			p1	
		JN	Rasselgeräusche in Unter- und Mittelfeld der Lunge			p1	
		JN	Schockzeichen, Blutdruck <90mmHg systolisch, Verwirrtheit			p1	
		U	EKG-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		3		
		ET	Ein Elektrokardiogramm, kurz EKG, ist eine Untersuchung bei der die elektrischen				
		JN	ST-Hebung			p3	
	KH	JN	weitere Zeichen für KHK				
KH=Yes		JN	T-Wellen-Veränderung in früher Phase			p1	n1
KH=Yes		JN	Erstickungs-T			p1	
		ET	spitze Erhöhung der T-Welle				
KH=Yes		JN	ST-Senkungen			p2	
KH=Yes		JN	negatives T			p1	
KH=Yes		JN	Reduktion der R-Amplitude oder R-Verlust			p2	
KH=Yes		JN	Q-Zacke in Extremitätenableitung >0,04s und Amplitude mehr als 25% des			p2	
KH=Yes		JN	Links- oder Rechtsschenkelblock			p1	
		U	Angiographie-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		4		
		ET	Die Angiografie ist eine Untersuchung mit der Gefäße dargestellt werden können.				
		JN	Stenosen erkennbar			p3	n2
		ET	Verengungen der Gefäße				
		EL	http://de.wikipedia.org/wiki/Myokardinfarkt#mediaviewer/File:HWI_PTCA.jpg				
		U	Laborwerte, falls vorhanden bitte eintragen		5		
		ET	Für eine Laboruntersuchung wird ihnen Blut abgenommen. Bestimmt hat ihr				
		JN	CK erhöht			p2	n1
		ET	Dieser Wert kann auf Schäden der Herzmuskulatur hinweisen. Normal sind				
		JN	Troponinerhöhung			p3	n2
		ET	Dieser Wert kann auf Schäden der Herzmuskulatur hinweisen				
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		Akute Koronarsyndrom			

Anhang Wissensbasis 3 Akutes Koronarsyndrom

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile				Akutes Koronarsyndrom	
		LB					
		U	Akutes Koronarsyndrom-Anamnese		1		
		ET	Das akute Koronarsyndrom beschreibt eine Gruppe von Erkrankungen, die mit				
	SM	JN	Haben Sie Schmerzen?			p3	n2
SM=Yes		JN	starke Schmerzen hinter dem Brustbein >30min			p3	n2
SM=Yes		JN	Schmerzen durch körperliche Belastung auslösbar			p2	
		JN	Angst			p1	
		JN	Schweißausbruch			p1	
		JN	Atemnot			p2	
		JN	Schwächegefühl			p2	
		JN	Übelkeit und/oder Erbrechen			p1	
		JN	Durchfall und/oder plötzlicher Stuhldrang			p1	
		JN	Schmerz-Anfälle in der Brust Stunden/Tage voraus			p2	n1
		JN	gestaute/dicke Venen			p1	
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird		2		
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten				
		JN	dritter Herzton			p1	
		JN	Rasselgeräusche in Unter- und Mittelfeld der Lunge			p1	
		JN	Schockzeichen, Blutdruck <90mmHg systolisch, Verwirrtheit			p1	
		U	EKG-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		3		
		ET	Ein Elektrokardiogramm, kurz EKG, ist eine Untersuchung bei der die elektrischen				
		JN	ST-Hebung			p3	
	KH	JN	weitere Zeichen für KHK				
KH=Yes		JN	T-Wellen-Veränderung in früher Phase			p1	n1
KH=Yes		JN	Erstickungs-T			p1	
		ET	spitze Erhöhung der T-Welle				
KH=Yes		JN	ST-Senkungen			p2	
KH=Yes		JN	negatives T			p1	
KH=Yes		JN	Reduktion der R-Amplitude oder R-Verlust			p2	
KH=Yes		JN	Q-Zacke in Extremitätenableitung >0,04s und Amplitude mehr als 25%			p2	
KH=Yes		JN	Links- oder Rechtsschenkelblock			p1	
		U	Angiographie-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		4		
		ET	Die Angiografie ist eine Untersuchung mit der Gefäße dargestellt werden können.				
		JN	Stenosen erkennbar			p3	n2
		ET	Verengungen der Gefäße				
		EL	http://de.wikipedia.org/wiki/Myokardinfarkt#mediaviewer/File:HWI_PTCA.jpg				
		U	Laborwerte, falls vorhanden bitte eintragen		5		
		ET	Für eine Laboruntersuchung wird ihnen Blut abgenommen. Bestimmt hat ihr				
		JN	CK erhöht			p2	n1
		ET	Dieser Wert kann auf Schäden der Herzmuskulatur hinweisen. Normal sind				
		JN	Troponinerhöhung			p3	n2
		ET	Dieser Wert kann auf Schäden der Herzmuskulatur hinweisen				
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		Akute Koronarsyndrom			

Anhang Wissensbasis 4 Akutes Lungenödem

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile					Akutes Lungenödem
		LB					
		U	Akutes Lungenödem-Anamnese		1		
		ET	Das akute Lungenödem beschreibt die rasche Ansammlung von Flüssigkeit im				
		JN	schnellere Atmung			p3	n1
		ET	über 20 Atemzüge in der Minute				
		JN	Husten			p3	n1
		JN	Atemnot mit Schaumbildung in Mund und Luftwegen			p3	
		JN	feuchte, zyanotische Haut			p3	
		ET	bläuliche Verfärbung der Haut				
		JN	Angst			p3	
		JN	Kreislaufschwäche und Verringerung der Atmung (Asphyxie)			p3	
	VH	JN	Haben Sie Vorerkrankungen am Herzen?			p1	
VH=Yes		JN	vorausgegangene Erkrankungen der linken Herzkammer (KHK, Herzinfarkt,			p1	
VH=Yes		JN	vorausgegangene Herzrhythmusstörung			p1	
VH=Yes		JN	Erkrankungen der Herzklappen			p1	
VH=Yes		JN	Perikarderguss			p1	
		ET	Wasseransammlung im Herzbeutel				
	VE	JN	Haben Sie sonstige Vorerkrankungen?				
VE=Yes		JN	Lungenembolie			p1	
		ET	Verschluss einer Lungenarterie				
VE=Yes		JN	schwere Niereninsuffizienz			p1	
VE=Yes		JN	Bergkrankheit			p1	
VE=Yes		JN	ARDS			p1	
		JN	Allergien, Toxine, Medikamente			p1	
		JN	vorausgegangene Pleurapunktion			p1	
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird		2		
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten				
		JN	grobblasige Rasselgeräusche in der Lunge			p2	
		JN	gedämpfter Klopfeschall der Lunge			p2	
		U	Röntgen-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		3		
		ET	Röntgen ist eine bildgebende Untersuchung, bei der der Körper mittels				
		JN	sichtbare Kerley-Linien			p2	
		EL	http://pictures.doccheck.com/de/photo/4683-lungenoedem-alveolaerintersti				
		JN	verdickte Bronchienwände			p2	
		JN	unscharfe Gefäßzeichnung			p2	
		JN	erhöhte Dichte der Lungenunterfelder			p2	
		JN	kleine Winkelergüsse			p2	
		U	CT-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		4		
		ET	Die Computertomographie, kurz CT, ist eine bildgebende Untersuchung, bei				
		JN	verdickter Gefäßbaum			p2	n2
		JN	schmetterlingsförmige Verdichtungen			p2	n2
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		Akutes Lungenödem			

Wissensbasis 5 Aortendissektion

ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
	Lzeile				Aortendissektion	
	LB					
	U	Aortendissektion-Anamnese		1		
ET		Als Aortendissektion bezeichnet man die Aufspaltung der				
OC		Haben Sie Schmerzen?				
A		plötzlicher starker Brustschmerz			p3	n1
A		reissender, schneidender "Dolchstoss"-Schmerz hinter dem Brustbein			p3	n1
A		Schmerz zwischen den Schulterblättern			p3	
A		wandernder Schmerz			p3	
JN		Bluthochdruck			p2	n1
ET		ein Bluthochdruck liegt ab Werten von 140/90 mmHg vor				
JN		Hatten Sie schon einmal einen Hirnschlag?			p1	
JN		Lähmungserscheinungen			p1	
JN		Ohnmacht			p1	
JN		Atemnot			p1	
JN		Ist bei Ihnen das Marfan-Syndrom bekannt?			p3	
U		körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird		2		
ET		Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten				
JN		Puls- und Blutdruckdifferenz zwischen beiden Armen			p2	
JN		Herzinfarkt beispielweise durch ein EKG erkennbar			p1	
JN		Durchblutungsstörungen vorallem an den Beinen			p2	
JN		schneller Herzschlag			p1	
ET		über 100 Herzschläge in der Minute				
JN		feuchte, kalte Haut			p1	
JN		diastolisches Herzgeräusch beim Abhören			p3	
U		Röntgen-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		3		
ET		Röntgen ist eine bildgebende Untersuchung, bei der der Körper mittels				
JN		Verbreiterung des Mediastinums			p2	n1
JN		Rechtsverlagerung der Luftröhre			p2	
JN		Anomalie der Aortenbogenkontur			p2	
JN		Doppelkontur des Aortenbogens			p2	
JN		Flüssigkeitsansammlung im Brustraum vorallem links			p2	
JN		Fehlen einer Durchmesserreduktion zwischen Aorta ascendens und descendens			p2	
U		Angiographie-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		4		
ET		Die Angiografie ist eine Untersuchung mit der Gefäße dargestellt werden können.				
JN		sichtbare Dissektion			p3	n3
U		Echokardiographie-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		5		
ET		Ein Echokardiografie ist eine Untersuchung des Herzens mittels Ultraschall.				
JN		erkennbare Dissektion			p3	n3
JN		Perikardtampnade			p1	
ET		Flüssigkeitsansammlung im Herzbeutel, welche die Herzfähigkeit stört				
	D-Typ		Box			
	D-SP			2		
	D-QC			2		
	D-SSP		x			
	D-Header		Aortendissektion			

Anhang

Wissensbasis 6 Aortenisthmusstenose

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile					Aortenisthmusstenose
		LB					
		U	Aortenisthmusstenose-Anamnese		1		
		ET	Eine Aortenisthmusstenose ist eine Verengung der Hauptschlagader im Bereich				
		JN	warme Hände, kalte Füße			p2	n1
		JN	Kopfschmerzen			p1	
		JN	Nasenbluten			p1	
		JN	Schwindel			p1	
		JN	Tinnitus			p1	
		ET	Ohrgeräusch z.B. Pfeifen, Brummen				
		JN	Schmerzen in den Beinen bei körperlicher Belastung (Claudicatio intermittens)			p1	
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird		2		
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten				
		JN	erhöhter Blutdruck in oberen Körperhälfte			p2	n2
		ET	Ein Bluthochdruck liegt ab Werten von 140/90 mmHg vor				
		JN	reduzierter Blutdruck in unterer Körperhälfte			p2	n2
		ET	Gradient zwischen oberer und unterer Extremität >20mmHg				
		JN	abgeschwächte Femoralispulse			p2	n2
		JN	abgeschwächte Fußpulse			p2	
		JN	pathologische Herzgeräusche			p1	
		JN	Blutdruckdifferenz zwischen beiden Armen			p3	
		JN	Zeichen eines vergrößerten linken Herzens			p1	
		JN	gespaltener 2. Herzton			p1	
		JN	Gefäßgeräusch im Rücken			p2	
		U	EKG-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		3		
		ET	Ein Elektrokardiogramm, kurz EKG, ist eine Untersuchung bei der die elektrischen				
		JN	Bluthochdruckzeichen wie ein vergrößerter Herzmuskel (Sokolow-Lyon-Index)			p2	n2
		ET	Dies ist anhand des Sokolow-Lyon-Index erkennbar. Addiert man die Amplituden				
		U	Röntgen-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		4		
		ET	Röntgen ist eine bildgebende Untersuchung, bei der der Körper mittels				
		JN	Rippenusuren			p1	
		ET	Substanzverlust der Knochen durch Druckschädigung				
		U	Echokardiografie-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		5		
		ET	Ein Echokardiografie ist eine Untersuchung des Herzens mittels Ultraschall.				
		JN	Vergrößerung der linken Herzkammer			p2	n2
		JN	bikuspidale Aortenklappendysplasie			p2	
		ET	zwei statt drei Klappentaschen, kommt gehäuft mit einer Aortenisthmusstenose				
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		Aortenisthmusstenose			

Wissensbasis 7 Asthma bronchiale

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile				Asthma bronchiale	
		LB					
		U	Asthma bronchiale-Anamnese			1	
		ET	Asthma bronchiale ist eine Erkrankung der Lunge, bei der es anfallsartig zu				
		JN	anfallsweise auftretende Atemnot			p3	n2
		JN	chronischer Husten			p2	
		JN	vermehrte Schleimbildung in den Luftwegen			p2	n1
		JN	schneller Herzschlag			p2	n1
		ET	über 100 Herzschläge in der Minute				
		JN	schnelle Atmung			p2	
		ET	über 20 Atemzüge in der Minute				
		JN	Neigung zu Allergien			p3	
		JN	Einnahme von ASS oder Betablockern			p2	
		JN	Atemnot bei Anstrengung			p2	
		JN	Atemnot in kalter Luft			p2	
		JN	Engegefühl in der Brust			p2	
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird			2	
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten				
		JN	Pulsus paradoxus			p1	
		ET	Abfall des systolischen Blutdrucks um mehr als 10 mmHg bei der Einatmung				
		JN	hypersonorer Klopfeschall			p2	
		JN	trockene Rasselgeräusche			p2	
		JN	Giemen, Brummen, Pfeifen beim Ausatmen			p3	n1
		JN	verlängerte Ausatmung			p2	
		JN	silent chest			p3	
		ET	Keine Atemgeräusche zu hören durch Überblähung der Lunge				
		U	EKG-Werte, falls vorhanden bitte eintragen			3	
		ET	Ein Elektrokardiogramm, kurz EKG, ist eine Untersuchung bei der die elektrischen				
		JN	schnellerer Herzschlag			p2	n1
		ET	über 100 Herzschläge in der Minute				
		JN	P pulmonale			p2	
		ET	verbreiterte und erhöhte P-Welle				
		JN	Rechtsdrehung der Herzachse			p1	
		JN	Rechtsschenkelblock			p1	
		U	Röntgen-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen			4	
		ET	Röntgen ist eine bildgebende Untersuchung, bei der der Körper mittels				
		JN	überblähte, strahlentransparente Lunge			p2	n1
		JN	tiefstehendes Zwerchfell			p2	
		JN	schmale Herzsilhouette			p2	
		U	Lungenfunktionstest-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen			5	
		ET	Während einer anfallsfreien Phase beim Asthma kann der Lungenfunktionstest				
		JN	FEV vermindert			p3	n1
		ET	maximales Volumen, das in einer Sekunde ausgeatmet werden kann				
		JN	Verminderung der Vitalkapazität			p2	n1
		ET	Volumen, das nach maximaler Einatmung maximal ausgeatmet werden kann				
		JN	erhöhter Atemwiderstand			p3	
		JN	positiver Bronchospamolysetest			p2	
		ET	Verbesserung der Symptomatik nach Gabe von Salbutamol oder Glukokortikoide				
		U	Laborwerte, falls vorhanden bitte eintragen			6	
		ET	Für eine Laboruntersuchung wird ihnen Blut abgenommen. Bestimmt hat ihr				
		JN	erhöhte Zahl der Eosinophilen			p2	
		ET	Dieser Wert kann auf ein allergisches Vorgehen hinweisen, normal sind Werte				
		JN	IgE-Erhöhung			p2	
		ET	Dieser Wert kann auf ein allergisches Vorgehen hinweisen				
		JN	erhöhter Wert der Leukozyten			p2	
		ET	Dieser Wert kann auf eine Entzündung hinweisen, Leukozytenwert über 10 000 / μ l				
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		Asthma bronchiale			

Anhang
Wissensbasis 8 AV-reentry-Tachykardie

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile				AV-reentry-Tachykardie	
		LB					
		U	AV-reentry-Tachykardie-Anamnese		1		
		ET	Die AV-reentry-Tachykardie ist eine Herzrhythmusstörung, die mit plötzlichen,				
		JN	Herzfrequenz 160-220/min			p2	n2
		JN	plötzlicher Beginn und plötzliches Ende des Herzrasens			p3	n3
		JN	Herzklopfen			p1	
		JN	Herzrasen			p1	
		JN	Schwindel und Ohnmacht			p1	
		JN	Belastungseinschränkungen			p1	
		JN	vermehrter Harndrang nach Herzrasen			p2	n2
		JN	verstärkter Pulsschlag im Hals			p1	
		JN	prominenter Jugularispuls			p1	
		ET	Puls an den Halsvenen druch Druckveränderungen				
		U	EKG-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		2		
		ET	Ein Elektrokardiogramm, kurz EKG, ist eine Untersuchung bei der die elektrischen				
		JN	P-Welle nicht nachweisbar oder unmittelbar hinter dem QRS-Komplex			p2	
		JN	RP-Abstand größer als PR-Abstand			p1	
		JN	verkürztes PQ-Intervall			p1	
		U	Langzeit-EKG-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		3		
		ET	Ein Langzeit-EKG ist ein Elektrokardiogramm, welches über längere Zeit, meist				
		JN	abrupter Beginn und abruptes Ende des Herzrasens			p3	
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		AV-Knoten-Reentrytachykardie			

Anhang
Wissensbasis 9 Bronchialkarzinom

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile					Bronchialkarzinom
		LB					
		U	Bronchialkarzinom-Anamnese		1		
		ET	Ein Bronchialkarzinom ist ein bösartiger Tumor der Lunge. Es ist die häufigste				
		JN	Rauchen Sie oder haben Sie geraucht?			p3	n3
		JN	Raucht jemand in ihrem näheren Umfeld?			p3	
		JN	(beruflicher) Kontakt zu Asbest, Nickel, Arsen, Uran oder anderen Schadstoffen			p2	n1
		JN	Ist eines ihrer Elternteile an Lungenkrebs erkrankt?			p2	n1
		JN	Hatten Sie jemals Tuberkulose?			p2	
	HU	JN	Husten mit Auswurf			p2	n1
HU=Yes		JN	blutiger Husten			p3	
	AN	JN	Atemnot			p2	
AN=Yes		JN	Atemnot bei Belastung			p2	
		ET	entsteht durch einen Pleuraerguss, also einer Flüssigkeitsansammlung zwischen				
		JN	Schmerzen in der Brust			p1	
		JN	ungewollter Gewichtsverlust			p2	
		JN	Heiserkeit			p1	
		JN	Schluckbeschwerden			p1	
		ET	entsteht durch Eindrücken der Speiseröhre				
		JN	niedriger Blutdruck			p1	
		ET	Blutdruck unter 105/65 mmHg, entsteht durch einen Perikarderguss, also einer				
		JN	wiederkehrende Lungenentzündungen			p3	
		JN	Armschmerzen und/oder Armschwellung			p2	
		ET	entsteht durch Abdrücken von Nerven und Gefäßen				
		JN	(Horner Syndrom)			p2	
		U	Röntgen-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		2		
		ET	Röntgen ist eine bildgebende Untersuchung, bei der der Körper mittels				
		JN	Pleuraerguss			p2	
		ET	Flüssigkeitsansammlung zwischen Lunge und Brustkorb				
		JN	Perikarderguss			p2	
		ET	Flüssigkeitsansammlung im Herzbeutel				
		JN	Rundherd erkennbar			p3	n3
		EL	http://www.mevis-research.de/~hhj/Lunge/imabc/bc_raumfordrh4cm.JPG				
		JN	Verbreiterung des Hilusschattens			p3	n2
		EL	http://www.mevis-research.de/~hhj/Lunge/imabc/BCZentrTh_61_2.JPG				
		JN	Verengung der Bronchien			p2	
		JN	Lungenentzündung			p2	
		JN	Höhlenbildung durch Einschmelzung des Tumors			p2	
		U	CT-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		3		
		ET	Die Computertomographie, kurz CT, ist eine bildgebende Untersuchung, bei				
		JN	erkennbarer Tumor			p3	n3
		EL	http://de.wikipedia.org/wiki/Bronchialkarzinom#mediaviewer/File:Thorax				
		U	Bronchoskopie-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		4		
		ET	Bei einer Bronchoskopie werden die Atemwege mit einer Kamera (Endoskop)				
		JN	sichtbarer Tumor			p3	n1
		EL	http://www.mevis-research.de/~hhj/Lunge/SammlungTM.html				
		U	Laborwerte, falls vorhanden bitte eintragen		5		
		JN	Thrombozytose			p1	
		ET	Anstieg der Blutplättchenanzahl im Blut auf über 500.000/µl.				
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		Bronchialkarzinom			

Wissensbasis 11 COPD

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile				COPD	COPD
		LB					
		U	COPD-Anamnese		1		
		ET	Eine chronisch-obstruktive Atemwegserkrankungen, kurz COPD (englisch: chronic				
		JN	Rauchen sie?			p3	n2
		JN	Leben sie in eine Stadt mit hoher Luftverschmutzung?			p3	
		JN	häufige Infektionen im Kindesalter			p2	
		JN	chronischer Husten			p3	n1
		JN	Auswurf beim Husten von zähflüssigem Schleim			p2	
		JN	Atemnot			p2	
		JN	ungewollter Gewichtsverlust			p2	
		JN	Kopfschmerzen und Konzentrationsstörungen			p1	
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird		2		
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten				
		JN	Aszites			p1	
		ET	geblähter Bauch durch Flüssigkeitsansammlung im Bauchraum				
		JN	Osteoporose			p1	
		ET	Verminderung der Knochendichte und dadurch Gefahr von Knochenbrüchen				
		JN	Zyanose			p2	
		ET	bläuliche Verfärbung der Haut und Nägel				
		JN	Fassthorax			p3	
		ET	breiter, fassförmiger Brustkorb durch Überblähung der Lunge				
		EL	http://www.bertelsmann-bkk.de/alt/extern/dut/diagnose_therapie/bronchitis				
		JN	hypersonorer Klopfeschall			p2	
		JN	verlängerte Ausatmung			p2	
		JN	Pfeifen, Brummen, Giemen beim Ausatmen			p2	n1
		JN	Rasselgeräusche in der Lunge			p2	
		U	Röntgen-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		3		
		ET	Röntgen ist eine bildgebende Untersuchung, bei der der Körper mittels				
		JN	Emphysem sichtbar			p3	
		ET	Überblähung der Lungenbläschen				
		EL	http://www.mevis-research.de/~hhj/Lunge/imaCOPD/emph_zwerchf.JPG				
		JN	strahlentransparente Lunge ohne Gefäßzeichnung			p2	
		JN	tiefstehendes Zwerchfell			p2	
		JN	Ausschluss eines Bronchialkarzinoms			p2	n2
		JN	Cor pulmonale			p2	
		ET	vergrößertes rechtes Herz durch Belastung des Herzens durch Lungenerkrankung				
		U	Lungenfunktionstest-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		4		
		JN	FEV vermindert			p3	n1
		ET	maximales Volumen, das in einer Sekunde ausgeatmet werden kann, normaler				
		JN	negativer Bronchospamolysetest			p2	
		ET	keine Verbesserung der Symptomatik nach Gabe von Salbutamol oder Glukokort				
		U	Laborwerte, falls vorhanden bitte eintragen		5		
		ET	Für eine Laboruntersuchung wird ihnen Blut abgenommen. Bestimmt hat ihr				
		JN	Hypoxämie			p2	
		ET	zu wenig Sauerstoff im Blut, normal sind pO2-Werte von 65-100 mmHg arteriell				
		JN	Hyperkapnie			p2	
		ET	45 mmHg				
		JN	Alpha-1-Antitrypsin-Mangel			p1	
		ET	Enzym, welches Trypsin hemmt. Bei einem Mangel greift Trypsin als eiweiß				
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		COPD			

Anhang
Wissensbasis 12 Cor pulmonale

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile					Cor pulmonale
		LB					
		U	Cor pulmonale-Anamnese		1		
		ET	Das Cor pulmonale ist eine Erkrankung des Herzens, deren Ursache in der Lunge				
		JN	Atemnot bei Belastung			p3	n3
		JN	Schwäche und rasche Erschöpfbarkeit			p2	n1
		JN	belastungsabhängige Ohnmacht, Schwindel			p2	
		JN	Herzrasen			p1	n1
		JN	leichte Zyanose			p1	
		ET	bläuliche Verfärbung der Haut und Nägel				
		JN	Brustschmerzen			p1	
		JN	Schwellung des Gewebes vor allem der Beine durch Wassereinlagerungen (Ödeme)			p1	
		JN	Schwellung des Bauches durch Wassereinlagerungen (Aszites)			p1	
		JN	Heiserkeit			p1	
	HU	JN	Husten			p1	
HU=Yes		JN	blutiger Husten			p1	
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird		2		
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten				
		JN	lauter oder gespaltener 2. Herzton			p2	
		JN	Pulmonalklappen- und/oder Trikuspidalinsuffizienz			p1	
		U	EKG-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		3		
		ET	Ein Elektrokardiogramm, kurz EKG, ist eine Untersuchung bei der die elektrischen				
		JN	Rechtsabweichung des Herzens			p1	n1
		JN	Rechtsschenkelblock			p1	
		JN	P pulmonale			p1	
		ET	Verbreiterung der P-Welle				
		JN	Rechtshypertrophiezeichen			p1	
		ET	vergrößertes rechtes Herz				
		JN	Erregungsrückbildungsstörungen (negative T-Welle)			p1	
		JN	Herzrhythmusstörungen			p1	
		U	Röntgen-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		4		
		ET	Röntgen ist eine bildgebende Untersuchung, bei der der Körper mittels				
		JN	prominenter Pulmonalisbogen			p2	n1
		ET	erweitertes des Hauptstamms der Lungenarterie (Pulmonalissegment)				
		JN	erweiterte zentrale Lungengefäße			p2	
		JN	Kalibersprünge zu engen peripheren Lungenarterien			p1	
		JN	fehlende Gefäßzeichnung in Peripherie			p1	
		JN	Vergrößerung der Herzsilhouette			p1	
		U	Echokardiographie-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		5		
		ET	Ein Echokardiografie ist eine Untersuchung des Herzens mittels Ultraschall.				
		JN	Verdickung der Wand der rechten Herzkammer			p1	n1
		JN	relativ vermindertes Volumen des rechten Ventrikels			p1	
		JN	paradoxe Septumbewegung			p1	
		JN	Trikuspidalinsuffizienz			p1	
		ET	Unfähigkeit der Klappe im rechten Herzen dicht abzuschließen				
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		Cor pulmonale			
		D-QC			2		

Anhang
Wissensbasis 13 Dilatative Kardiomyopathie

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile				Dilatativen Kardiomyopathie	
		LB					
		U	Dilatative Kardiomyopathie-Anamnese			1	
		ET	Bei der dilatativen Kardiomyopathie sind die Herzkammern krankhaft erweitert.				
		JN	Müdigkeit, Leistungsschwäche			p2	n2
	AN	JN	Haben Sie Atemnot?			p2	n2
AN=Yes		JN	Atemnot bei Belastung			p2	n2
AN=Yes		JN	nächtliche Atemnot			p2	n2
		JN	schneller Herzschlag			p3	n1
		ET	über 100 Herzschläge in der Minute				
		JN	Ohnmacht			p1	
		JN	Schmerzen in der Brust (Angina pectoris)			p1	
		JN	Hatten Sie schon einmal eine Lungenembolie oder einen Hirnschlag?			p2	
		JN	Lungenödem			p2	
		ET	Flüssigkeitsansammlung zwischen Brustkorb und Lunge				
		JN	Ödeme			p2	
		ET	Wassereinlagerungen in Beinen und an den Knöcheln				
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird			2	
		JN	Herzrythmusstörungen			p2	
		U	EKG-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen			3	
		ET	Ein Elektrokardiogramm, kurz EKG, ist eine Untersuchung bei der die elektrischen				
		JN	tachykarde supraventrikuläre/ventrikuläre Herzrhythmusstörungen			p1	
		JN	Zeichen einer Vergrößerung der Herzkammern (Hypertrophie)			p1	n1
		U	Echokardiografie-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen			4	
		ET	Ein Echokardiografie ist eine Untersuchung des Herzens mittels Ultraschall. Die				
		JN	Dilatation der Ventrikel und Vorhöfe			p3	n3
		JN	Mitralinsuffizienz			p1	
		ET	Unfähigkeit der Klappe im linken Herzen dicht zu schließen				
		JN	eingeschränkte Kontraktilität			p2	
		JN	herabgesetzte Blutströmungsgeschwindigkeit			p2	
		JN	Blutgerinnsel in den Herzhöhlen (intrakardiale Thromben)			p2	
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		Dilatative Kardiomyopathie			

Anhang

Wissensbasis 14 Endokarditis

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Ignore	Layout	Aktion	H	HN	S
		Ignore							x
		Lzeile					Endokarditis		Duke-Score
		LB							
		U	Endokarditis-Anamnese				1		
		ET	Bei einer Endokarditis handelt es sich um eine Entzündung der Herzinnenwand						
		JN	Fieber				p3	n3	2
		ET	erhöhte Temperatur ab 38°C						
		JN	Schwäche				p2		
		JN	Appetitlosigkeit				p1		
		JN	Schüttelfrost				p2	n1	
		JN	ungewollter Gewichtsverlust				p1		
		JN	vermehrtes Schwitzen				p1		
		JN	Kopfschmerzen				p1		
		JN	Gelenkschmerzen				p1		
		JN	Haben Sie bereits eine künstliche Herzklappe?				p3	n1	
		JN	Haben Sie bereits andere Erkrankungen am Herzen oder an der Gefäßen?				p2		
		JN	intravenöser Drogengebrauch				p1		
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird				2		
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten						
	KA	JN	Symptome am Herzen				p3	n3	
KA=Yes		JN	neue Herzgeräusche				p3	n3	
KA=Yes		JN	schneller Herzschlag				p2		
		ET	über 100 Herzschläge in der Minute						
KA=Yes		JN	Zeichen einer Herzinsuffizienz				p1		
	CU	JN	Hautveränderungen				p3		
CU=Yes		JN	punktförmige Einblutungen der Haut (Petechien)				p2	n1	
CU=Yes		JN	Osler Knötchen				p3		2
		ET	schmerzhafte Verhärtungen an den Händen/Fingern						
CU=Yes		JN	Trommelschlegelfinger				p1		
		ET	rundliche Auftreibungen der Fingerendglieder						
		EL	http://pictures.doccheck.com/de/photo/16387-trommelschlegelfinger						
CU=Yes		JN	Uhrglasnägel				p1		
		ET	Wölbung der Finger-/Zehennägel						
		EL	http://www.dermis.net/bilder/CD057/550px/img0006.jpg						
CU=Yes		JN	schmerzlose Einblutungen an Handflächen/Fußsohlen (Janeway Läsionen)				p1		2
		JN	Vergrößerung der Milz				p2	n2	
		JN	Roth-Flecken in Auge				p3		2
		ET	Einblutungen in die Netzhaut						
		U	Laborwerte, falls vorhanden bitte eintragen				3		
		ET	Für eine Laboruntersuchung wird ihnen Blut abgenommen. Bestimmt hat i						
		JN	BSG- und/oder CRP-Erhöhung				p3	n3	
		ET	Dieser Wert kann auf Entzündungen hinweisen, normal sind BSG-Werte						
		JN	Anämie				p3	n3	
		ET	Blutarmut meist gekennzeichnet durch einen verringerten Hämoglobin-Wert						
		JN	Blut oder Proteine im Urin (Hämaturie bzw. Proteinurie)				p2		
		JN	positiver Rheumafaktor				p2	n1	2
		JN	Erhöhung der Leukozytenzahl				p2		
		ET	Dieser Wert kann auf eine Entzündung hinweisen. Der Wert ist erhöht						
		JN	Gammaglobuline				p1		
		JN	positive Blutkultur				p3	n2	5
		ET	Nachweis von bestimmten Keimen im Blut						
		U	EKG-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen				4		
		ET	Ein Elektrokardiogramm, kurz EKG, ist eine Untersuchung bei der die						
		JN	neu aufgetretener AV-Block				p1		
		U	Echokardiographie-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen				5		
		ET	Ein Echokardiografie ist eine Untersuchung des Herzens mittels Ultraschall.						
		JN	Wachstum von Bakterien auf der Herzklappe (Vegetation)				p3	n3	5
		JN	Endokardbeteiligung				p2	n2	5
		JN	echogene Struktur >5mm mit anderem Bewegungsmuster als bei der				p2	n2	
		JN	Abszess				p1		5
		ET	Ansammlung von Eiter						
		JN	Perikarderguss				p1		
		ET	Ansammlung von Flüssigkeit im Herzbeutel						
		JN	Erkrankungen der Herzklappen (Klappenvitien)				p1		5
		JN	Myokardabszess				p1		
		ET	Eiteransammlung im Herzmuskel						
		JN	Perikarditis				p1		
		ET	Entzündung des Herzbeutels						
	DS	Num-I	Duke-Score	x					
		OC-I	Duke-Score-Bewertung	x					
DS>=10		A-OC-I	erfüllt	x			p5		
DS<10		A-OC-I	nicht erfüllt	x					
		D-Typ			Box				
		D-SP				2			
		D-QC				2			
		D-SSP			x				
		D-Header			Endokarditis				

Anhang
Wissensbasis 15 Essenzielle Hypertonie

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile					Essenzielle Hypertonie
		LB					
		U	Essenzielle Hypertonie-Anamnese		1		
		ET	Die essentielle Hypertonie ist die häufigste Form von Bluthochdruck. Es handelt				
		JN	frühmorgendlicher Kopfschmerz			p2	n1
		JN	Ohrensausen			p2	
		JN	Nervosität			p2	
		JN	Schwindel			p2	
		JN	Schmerz in der Herzgegend			p2	
		JN	Herzklopfen			p2	
		JN	Atemnot bei Belastung			p2	
		JN	Nasenbluten			p2	
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird		2		
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten				
		JN	erhöhter Blutdruck			p3	n3
		ET	Der Blutdruck gilt als erhöht ab Werten von 140 mmHg systolisch bzw. 90 mmHg				
		JN	Erkrankungen der Netzhaut des Auges (Retinopathie)			p2	
		JN	sehr kräftiger Puls			p3	n1
		JN	Strömungsgeräusch beim Abhören der Halsschlagadern (Karotiden)			p1	
		JN	Halsvenenstauung			p1	n1
		JN	Rhythmusstörungen			p1	
		U	Echokardiografie-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		3		
		JN	Vergrößerung der linken Herzkammer			p3	n1
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		Essenzielle Hypertonie			

Anhang Wissensbasis 16 Herztumoren

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile				Herztumoren	Herztumoren
		LB					
		U	Herztumoren-Anamnese		1		
		ET	Tumore am Herzen sind zu 90% gutartig. Durch eine rasche Operation ist die die Prognose sehr gut				
		JN	Fieber			p3	n1
		ET	erhöhte Temperatur ab 38°C				
		JN	Nachtschweiß			p3	
		JN	Appetitlosigkeit			p3	
		JN	ungewollter Gewichtsverlust			p3	
		JN	rasch fortschreitende Atemnot			p2	n2
		JN	Herzklopfen			p2	
		JN	lageabhängige Brustschmerzen			p3	n1
		JN	allgemeine Schwäche			p3	n1
		JN	Schmerzen der Gelenke			p2	
		JN	Muskelschmerzen			p2	
		JN	Ohnmacht			p2	
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird		2		
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten				
		JN	uncharakteristisches Herzgeräusch			p2	n2
	VI	JN	Erkrankungen der Herzklappen (Klappenvitien)			p3	
VI=Yes		JN	Mitralstenose/-insuffizienz			p2	
		ET	Verengung der Klappe des linken Herzen oder deren Unfähigkeit dicht zu schließen				
VI=Yes		JN	Trikuspidalstenose/-insuffizienz			p2	
		ET	Verengung der Klappe des rechten Herzen oder deren Unfähigkeit dicht zu schließen				
		JN	Perikarditis			p1	
		ET	Entzündung des Herzbeutels				
		U	Echokardiographie-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		3		
		ET	Ein Echokardiografie ist eine Untersuchung des Herzens mittels Ultraschall.				
		JN	sichtbarer Tumor			p3	
		JN	Perikarderguss			p1	
		ET	Flüssigkeitsansammlung im Herzbeutel				
		JN	Rhythmusstörungen			p2	
		U	Laborwerte, falls vorhanden bitte eintragen		4		
		ET	Für eine Laboruntersuchung wird ihnen Blut abgenommen. Bestimmt hat ihr				
		JN	erhöhtes BSG			p2	n3
		ET	Dieser Wert weist auf eine Entzündung im Körper hin, normal sind Werte zwischen				
		JN	Erhöhung der Leukozytenzahl			p2	
		ET	Dieser Wert kann auf eine Entzündung hinweisen. Der Wert ist erhöht ab				
		JN	Anämie			p2	
		ET	Blutarmut verursacht durch einen erniedrigten Hämoglobin-Wert. Normal sind				
		U	EKG-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		5		
		ET	Ein Elektrokardiogramm, kurz EKG, ist eine Untersuchung bei der die elektrischen				
		JN	ST-Veränderungen			p2	
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		Herztumoren			

Anhang
Wissensbasis 17 Höhergradige Aortenklappenstenose

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile				Höhergradige Aortenstenose	
		LB					
		U	Höhergradige Aortenklappenstenose-Anamnese		1		
		ET	Die Aortenstenose ist in Europa die häufigste Klappenerkrankung. Dabei kann				
		JN	eingeschränkte Belastbarkeit			p2	n2
		JN	rasche Ermüdung			p2	
		JN	Atemnot			p2	
		JN	Brustschmerzen (Angina pectoris)			p2	
		JN	Ohnmacht und/oder Ohnmacht			p2	n1
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird		2		
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten				
		JN	Systolikum über 2.ICR rechts			p3	n2
		JN	Fortleitung des Geräuschs in die Halsschlagadern			p3	n1
		JN	frühsystolischer Ejektionsklick			p2	
		JN	Spaltung des 2.Herztons			p2	
		U	EKG-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		3		
		ET	Ein Elektrokardiogramm, kurz EKG, ist eine Untersuchung bei der die elektrischen				
		JN	Linkstyp			p2	
		JN	Zeichen einer Vergrößerung des linken Herzens			p2	
		JN	T-Negativierung			p1	
		U	Echokardiographie-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		4		
		ET	Ein Echokardiografie ist eine Untersuchung des Herzens mittels Ultraschall. Die				
		JN	Darstellung der Stenose (Verengung)			p3	n3
		JN	Vergrößerung des linken Herzens			p2	n1
		JN	Aorteninsuffizienz			p1	
		ET	Unfähigkeit der Aortenklappe dicht zu schließen durch Verkalkungen				
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		Höhergradige Aortenstenose			

Anhang
Wissensbasis 18 Hyperthyreose

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile				Hyperthyreose	Hyperthyreose
		LB					
		U	Hyperthyreose-Anamnese		1		
		ET	Eine Hyperthyreose ist eine Überfunktion der Schilddrüse. Diese ist für den				
		JN	Nervosität			p3	n2
		JN	Schlaflosigkeit			p2	
		JN	Gereiztheit			p2	n1
		JN	hoher Blutdruck			p2	
		ET	Ein Bluthochdruck liegt ab Werten von 140/90 mmHg vor				
		JN	Gewichtsverlust trotz Heißhunger			p3	n2
		JN	warme, feuchte Haut			p2	
		JN	weiches, dünnes Haar			p2	
		JN	Wärmeempfindlichkeit			p3	n2
		JN	Schweißausbrüche			p2	
		JN	Durchfälle			p2	
		JN	Schwäche der Oberschenkelmuskulatur			p2	
		JN	bei Frauen: Zyklusstörungen			p2	
		JN	Einnahme von Amiodaron			p2	
		JN	Nehmen Sie Schilddrüsenhormone ein?			p3	
		JN	Hervortreten des Augapfels aus der Augenhöhle (Exophthalmus)			p3	
		EL	http://e-learning.studmed.unibe.ch/augenheilkunde/systematik/orbita/images				
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird		2		
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten				
		JN	vergrößerte Schilddrüse			p3	n3
		JN	schneller Herzschlag			p2	n2
		ET	über 100 Herzschläge in der Minute				
		JN	Fieber			p2	
		ET	erhöhte Temperatur ab 38°C				
		JN	Herzrhythmusstörungen			p2	
		JN	Fettleber			p1	
		JN	Osteoporose			p2	
		ET	Abnahme der Knochendichte und dadurch erhöhte Gefahr von Knochenbrüchen				
		JN	Myxödem			p1	
		ET	teigige Schwellung vor allem an der Unterschenkelvorderseite, nicht wegdrückbar				
		U	Laborwerte, falls vorhanden bitte eintragen		3		
		ET	Für eine Laboruntersuchung wird ihnen Blut abgenommen oder eine Urinprobe				
		JN	erhöhter Blutzucker			p2	
		ET	erhöht ab Nüchternwerten von 110 mg/dl bzw. 6,1 mmol/l, oder nach Mahlzeiten				
		JN	Trijodthyronin (T3) und Thyroxin (T4) erhöht			p3	n3
		ET	Trijodthyronin (T3) und Thyroxin (T4) sind Schilddrüsenhormone. Eine Erhöhung				
		JN	TSH erniedrigt			p3	n2
		ET	TSH ist ein Hormon, das im Hypophysenvorderlappen produziert wird. Es stimuliert				
		JN	TSH erhöht oder normal			p2	
		ET	TSH ist ein Hormon, das im Hypophysenvorderlappen produziert wird. Es stimuliert				
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		Hyperthyreose			

Anhang
Wissensbasis 19 Hypertrophe Kardiomyopathie

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile				Hypertrophe Kardiomyopathie	
		LB					
		U	Hypertrophe Kardiomyopathie-Anamnese			1	
		ET	Bei einer hypertrophen Kardiomyopathie ist der Herzmuskel übermäßig verdickt.				
		JN	Atemnot			p2	n1
		JN	Müdigkeit			p2	
		JN	Schmerzen in der Brust			p2	n1
		JN	Herzrasen mit Schwindel			p2	
		ET	schneller Herzschlag von über 100 Schlägen in der Minute				
		JN	Herzklopfen			p1	n1
		JN	Ohnmacht			p1	
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird			2	
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten				
		JN	Herzrhythmusstörungen			p2	n2
		JN	rascher Anstieg des Pulses			p1	
		JN	4.Herzton			p2	
		JN	crescendo-descrescendo Systolikum			p3	
		U	EKG-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen			3	
		ET	Ein Elektrokardiogramm, kurz EKG, ist eine Untersuchung bei der die elektrischen				
		JN	ST-Streckenveränderung und T-Negativierung			p1	
		JN	Zeichen einer vergrößerten linken Herzkammer (Hypertrophie)			p2	
		JN	pathologische Q-Zacken in II,III,aVF, V2-V6			p1	
		JN	QT-Verlängerung			p1	
		U	Echokardiografie-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen			4	
		ET	Ein Echokardiografie ist eine Untersuchung des Herzens mittels Ultraschall.				
		JN	asymmetrische Septumverdickung			p2	
		JN	Vergrößerung des gesamten Herzmuskels			p2	
		JN	Einengung des Ausflusstrakts der linken Herzkammer			p2	
		JN	Dicke des Septums >13mm			p2	
		JN	vorzeitiger Aortenklappenschluss			p2	
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		Hypertrophe Kardiomyopathie			

Anhang
Wissensbasis 20 Hypothyreose

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile				Hypothyreose	Hypothyreose
		LB					
		U	Hypothyreose-Anamnese		1		
		ET	Eine Hypothyreose ist eine Unterfunktion der Schilddrüse. Diese ist für den				
		JN	Leistungsabfall			p2	n2
		JN	Antriebsarmut, Verlangsamung			p2	n1
		JN	Müdigkeit			p2	
		JN	Kälteempfindlichkeit			p3	
		JN	Gewichtszunahme			p3	
		JN	trockenes, brüchiges Haar			p2	
		JN	Verstopfung			p2	
		JN	raue, heiser Stimme			p2	
		JN	bei Frauen: Zyklusstörungen			p2	
		JN	Einnahme von Lithium oder Amiodaron			p2	
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird		2		
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten				
		JN	niedrige Körpertemperatur			p3	n1
		ET	Temperatur unter 35°C				
		JN	langsame Atmung oder sehr flache Atmung			p3	n1
		ET	unter 10 Atemzüge in der Minute				
		JN	langsamer Herzschlag			p3	n1
		ET	unter 60 Herzschlägen in der Minute				
		JN	Myxödem			p3	
		ET	teigige Schwellung vor allem an der Unterschenkelvorderseite, nicht wegdrückbar				
		JN	vergrößerte Schilddrüse			p3	
		U	Laborwerte, falls vorhanden bitte eintragen		3		
		ET	Für eine Laboruntersuchung wird ihnen Blut abgenommen oder eine Urinprobe				
		JN	Trijodthyronin (T3) und Thyroxin (T4) vermindert			p3	n3
		ET	Trijodthyronin (T3) und Thyroxin (T4) sind Schilddrüsenhormone. Eine				
		JN	TSH erhöht			p2	
		ET	TSH ist ein Hormon, das im Hypophysenvorderlappen produziert wird. Es stimuliert				
		JN	TSH erniedrigt			p2	
		ET	TSH ist ein Hormon, das im Hypophysenvorderlappen produziert wird. Es stimuliert				
		JN	Nachweis von Antikörpern gegen thyreodale Peroxidase und Thyreoglobulin			p3	
		ET	bei der Hashimoto-Thyreoiditis entwickelt der Körper Antikörper gegen				
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		Hypothyreose			

Anhang
Wissensbasis 21 Hypotonie

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile				Hypotonie	Hypotonie
		LB					
		U	Hypotonie-Anamnese		1		
		ET	Man spricht von einem zu niedrigen Blutdruck ab systolischen Werten von unter				
		JN	rasche Ermüdbarkeit			p2	
		JN	lange morgendliche Anlaufzeit			p2	
		JN	Konzentrationstörungen			p2	
		JN	depressive Stimmung			p1	
		JN	Schlafstörungen			p1	
		ET	Probleme beim Ein- oder Durchschlafen				
		JN	kalte Hände und Füße			p3	n1
		JN	Schwindel oder Schwarzwerden vor den Augen beim Aufstehen			p3	n1
		JN	Ohnmacht beim Aufstehen			p3	
		JN	Kopfschmerzen			p2	
		JN	Ohrensausen			p1	
		JN	Herzklopfen			p1	
		JN	Schmerzen in der Herzgegend			p1	
		JN	Beklemmungsgefühl			p1	
		JN	Einnahme von Medikamenten gegen Herzrhythmusstörungen, Bluthochdruck			p2	
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird		2		
		JN	zu niedriger Blutdruck			p3	n3
		ET	Blutdruck unter 100/65 mmHg				
		JN	zu wenig Flüssigkeitsvolumen			p2	
		JN	Krampfadern			p2	
		ET	erweiterte Beinvenen, beim Aufstehen sackt das Blut in die Beine ab und es				
		JN	Abfall des Blutdrucks im Schellong-Test			p3	n3
		ET	Der Patient liegt zunächst 10 Minuten lang flach auf dem Rücken. Dann steht er				
		JN	Schilddrüsenunterfunktion			p2	
		JN	Nebennierenerkrankungen			p2	
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		Hypotonie			

Anhang

Wissensbasis 22 Interstitielle Lungenerkrankung

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile				Interstitielle Lungenerkrankung	
		LB					
		U	Interstitielle Lungenerkrankung-Anamnese			1	
		ET	Interstitielle Lungenerkrankungen, sind Erkrankungen die das Interstitium				
		JN	fortschreitende Atemnot bei Belastung			p2	n1
		JN	Atemnot in Ruhe			p2	n1
		JN	Door-Stop-Phänomen			p2	
		ET	plötzlicher Stopp oder Widerstand beim tiefen Einatmen				
		JN	trockene, quälende Reizhusten insbesondere bei körperlicher Belastung			p2	
		JN	grippale Veränderungen			p1	
		JN	Augentränen			p1	
		JN	Fieber			p1	
		ET	erhöhte Temperatur ab 38°C				
		JN	sekundäre pulmonale Hypertonie			p2	
		JN	Ödeme			p2	
		ET	Flüssigkeitsansammlung im Gewebe, Schwellung der Beine				
		JN	Halsvenenstauung			p2	
		JN	Kontakt mit Asbest oder Quarzstaub			p3	n1
		JN	Haustiere, Vogelzucht			p3	
		U	Untersuchung			2	
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten				
		JN	Zyanose			p1	
		ET	bläuliche Verfärbung der Haut und Nägel				
		JN	Trommelschlegelfinger			p1	
		ET	rundliche Auftreibungen der Fingerendglieder				
		JN	Uhrghasnägel			p1	
		ET	Wölbung der Finger-/Zehennägel				
		JN	basales Knisterrasseln			p2	
		JN	Gelenkbeschwerden			p1	
		U	Röntgen			3	
		ET	Röntgen ist eine bildgebende Untersuchung, bei der der Körper mittels				
		JN	retikuläre oder nodule Veränderungen			p2	
		JN	Milchglasstrübung			p2	
		JN	alveoläre Konsolidierung			p1	
		JN	zystische Veränderungen			p1	
		JN	Honigwaben			p1	
		U	Lungenfunktion			4	
		ET	Bei einem Lungenfunktionstest (Spirometrie) wird die Lungenfunktion mit				
		JN	restriktive Ventilationsstörung			p2	n2
		JN	Residualvolumen erniedrigt			p2	n2
		JN	Compliance erniedrigt			p2	n2
		JN	CO-Transfer-Faktor erniedrigt			p2	n2
		JN	arterielle Hypoxämie in BGA			p2	
		JN	Hypokapnie			p2	
		ET	erniedrigtes Kohlenstoffdioxid im Blut				
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header				Interstitielle Lungenerkrankung	

Wissensbasis 23 KHK

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile				KHK	KHK
		LB					
		U	KHK-Anamnese		1		
		ET	Die koronare Herzkrankheit, kurz KHK, ist eine Erkrankung der Herzkranzgefäße,				
		MC	Haben Sie Brustschmerzen (Angina pectoris)?				
		A	Schmerzen in der Brust in Ruhe			p3	
		A	Schmerzen in der Brust nach dem Essen			p2	
		A	Brustschmerzen bei Kälte			p2	
		A	Brustschmerzen bei körperlicher Belastung			p2	n1
		A	Brustschmerzen bei psychischen Stress			p2	
		A	Schmerzaustrahlung in Hals, Arm, Unterkiefer etc.			p3	
		A	keine Brustschmerzen				n2
		JN	Atemnot			p2	n2
		JN	Nikotinabusus			p1	
		JN	Diabetes mellitus			p1	
		JN	erhöhter Blutdruck			p2	
		ET	Der Blutdruck gilt als erhöht ab Werten von 140 mmHg systolisch bzw. 90 mmHg				
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird		2		
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten				
		JN	Rhythmusstörungen			p1	
		JN	3. oder 4. Herzton			p1	
		U	Laborwerte, falls vorhanden bitte eintragen		3		
		ET	Für eine Laboruntersuchung wird ihnen Blut abgenommen. Bestimmt hat ihr				
		JN	erhöhtes LDL			p1	
		ET	Ein erhöhter LDL-Wert von < 160 mg/dl erhöht das Risiko von Gefäßverkalkungen				
		JN	Troponinanstieg			p1	
		ET	Dieser Wert kann auf Schäden der Herzmuskulatur hinweisen				
		JN	CK-MB Anstieg			p1	
		ET	Dieser Wert kann auf Schäden der Herzmuskulatur hinweisen				
		JN	Myoglobin			p1	n3
		ET	Dieser Wert kann auf Schäden der Herzmuskulatur hinweisen. Bei Männern sollte der Wert < 55 µg/l, bei Frauen < 35 µg/l liegen				
		U	EKG-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		4		
		ET	Ein Elektrokardiogramm, kurz EKG, ist eine Untersuchung bei der die elektrischen				
		JN	negative oder flache T-Welle			p1	
		U	Belastungs-EKG-Befunde, , falls vorhanden bitte eintragen		5		
		ET	Bei einem Belastungs-EKG wird ein EKG während körperlicher Belastung, z.B.				
		JN	ST-Senkung			p3	n1
		JN	Zunahme der ST-Senkung im Vergleich zum Ruhe-EKG um 0,1mV			p2	
		JN	ST-Hebungen			p2	
		U	Koronarangiografie-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		6		
		JN	Verengungen in den Herzkranzgefäßen erkennbar			p3	n3
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		KHK			

Anhang

Wissensbasis 24 Lungenembolie

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Ignore	Layout	Aktion	H	HN	S
		Ignore							x
		Lzeile					Lungenembolie	Lungenembolie	Wells-Score
		LB							
		U	Lungenembolie-Anamnese				1		
		ET	Eine Lungenembolie ist der Verschluss einer Lungenarterie durch einen						
		JN	plötzliche Atemnot, schnelle Atmung				p3	n3	
		JN	plötzliche atemabhängige Brustschmerzen				p3	n3	
		JN	Angst, Brustenge				p2	n2	
		HU	plötzlich einsetzender Husten				p2	n2	
HU=Yes		JN	blutiger Husten				p1		1
		JN	Schweißausbruch				p2		
		JN	Schwindel, Ohnmacht, Schock				p1		
		JN	Hatten Sie in den letzten 4 Wochen eine OP?				p2		1,5
		JN	Hatten Sie schon einmal eine tiefe Venenthrombose oder Lungenembolie?				p2		1,5
		JN	Haben Sie eine Krebserkrankung?				p1		1
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird				2		
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten						
		JN	Herzfrequenz über 100/min				p2		1,5
		JN	Lungenembolie wahrscheinlicher als andere Diagnosen				p3	n1	3
		JN	Fieber				p1		
		ET	erhöhte Temperatur ab 38°C						
		TV	Zeichen einer tiefen Beinvenenthrombose				p3	n2	3
TV=Yes		JN	Schwellung des Beins				p1		
TV=Yes		JN	Glanzhaut				p1		
		ET	spannende Haut an den Beinen						
TV=Yes		JN	muskelkaterähnliche Schmerzen in den Waden				p1		
TV=Yes		JN	Verstärkung der Schmerzen, wenn das Bein tiefgelagert wird				p1		
		U	Laborwerte, falls vorhanden bitte eintragen				3		
		ET	Für eine Laboruntersuchung wird ihnen Blut abgenommen. Bestimmt hat ihr						
		JN	Hyperkapnie				p2		
		ET	zu viel Kohlenstoffdioxid im Blut, erhöht ist der Wert Wert ab einem pCO von						
		JN	Hypoxämie						
		ET	und 30–40 mmHg venös						
		JN	D-Dimere				p2	n3	
		ET	negativ ist eine Lungenembolie unwahrscheinlich						
		JN	Troponin erhöht				p1	n2	
		U	EKG-Befunde, fall vorhanden bitte eintragen				4		
		ET	Ein Elektrokardiogramm, kurz EKG, ist eine Untersuchung bei der die elektrischen						
		JN	schneller Herzschlag				p3	n2	
		ET	über 100 Herzschläge in der Minute						
		JN	inkompletter Rechtsschenkelblock				p1		
		JN	ST- und T-Wellenveränderungen				p1		
		JN	P-pulmonale				p1		
		ET	Verbreiterung der P-Welle						
		JN	Rechtsherzbelastungszeichen				p1		
		JN	Extrasystolen				p1		
		ET	Extraherzschlag außerhalb des normalen Rhythmus						
		JN	Vorhofflimmern oder Vorhofflattern				p1		
		JN	Mc-Ginn-White-Syndrom				p1		
		ET	flüchtige EKG-Veränderungen bei Lungenembolie: Ein auffällig betontes Q in						
		U	Röntgen-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen				5		
		ET	Röntgen ist eine bildgebende Untersuchung, bei der der Körper mittels						
		JN	gestaute Arteria pulmonalis				p1		
		JN	akute Herzvergrößerung				p1		
		JN	einseitiger Zwerchfelldhochstand				p1		
		JN	"Gefäßlücken" größerer Lungenarterienäste				p1		
		JN	Westermark-Zeichen: wenige Gefäße sichtbar				p1		
		EL	http://www.mevis-research.de/~hvj/Lunge/imaHG/Emb_Zeich.htm						
		JN	Zusammenfallen eines Lungenteils (Atelektasen)				p1		
		U	MRT-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen				6		
		ET	Die Magnetresonanztomographie, kurz MRT, ist eine bildgebende Untersuchung.						
		JN	Nachweis des Embolus				p3	n3	
		WS	Num-I Wells-Score	x					
		OC-I	Wells-Score-Bewertung	x					
WS<2		A-OC-I	geringe Wahrscheinlichkeit einer Lungenembolie	x			p3		
WS=2 AND =6		A-OC-I	mittlere Wahrscheinlichkeit einer Lungenembolie	x			p4		
WS>6		A-OC-I	hohe Wahrscheinlichkeit einer Lungenembolie	x			p5		
		D-Typ			Box				
		D-SP				2			
		D-QC				2			
		D-SSP			x				
		D-Header			Lungenembolie				

Anhang

Wissensbasis 25 Lungenfibrose

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Ignore	Layout	Aktion	H	HN	S
		Ignore							x
		Lzeile						Lungenfibrose	Diagnosekriterien der IPF
		LB							
		U	Lungenfibrose-Anamnese			1			
		ET	Bei einer Lungenfibrose wird vermehrt Bindegewebe zwischen den Lungenbläschen						
		OC	Haben Sie Atemnot?						
		A	fortschreitende Atemnot bei Belastung				p3	n1	1
		A	Atemnot in Ruhe				p2	n1	
		A	oberflächliche Atmung				p2		
		JN	schnellere Atmung				p2		
		ET	über 20 Atemzüge in der Minute						
		JN	trockener, quälender Reizhusten insbesondere bei körperlicher Belastung				p3		
		JN	Fieber				p1		
		ET	erhöhte Temperatur ab 38°C						
		JN	Zyanose				p1		
		ET	bläuliche Verfärbung der Haut und Nägel						
		JN	(beruflicher) Kontakt mit Asbest oder Quarzstaub				p3	n1	
		JN	Haustiere, Vogelzucht				p3		
		JN	Alter >50				p1		1
		JN	Erkrankungsdauer >3 Monate				p1		1
		JN	Door-stop-Phänomen				p2		
		ET	plötzlicher Atemstopp oder Widerstand beim tiefen Einatmen						
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird			2			
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten						
		JN	basales Knisterrasseln				p3	n3	1
		JN	Quietschen/Knarren beim Abhören				p2		
		JN	hochgestellte Lungengrenzen				p1		
		JN	Ausschluss bekannter Ursachen				p2		2
		JN	Halsvenenstauung, dicke Venen am Hals				p2		
		JN	BAL/Biopsie ohne Hinweis auf alternative Diagnose				p3		2
		JN	Trommelschlegelfinger				p1		
		ET	rundliche Auftreibungen der Fingerendglieder						
		EL	http://pictures.doccheck.com/de/photo/16387-trommelschlegelfinger-bei						
		JN	Uhrglasnägel				p1		
		ET	Wölbung der Finger-/Zehennägel						
		EL	http://www.dermis.net/bilder/CD057/550px/img0006.jpg						
		U	Röntgen-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen			3			
		ET	Die Computertomographie, kurz CT, ist eine bildgebende Untersuchung, bei der						
		JN	beidseits basal retikuläre Zeichnung				p2	n2	2
		JN	milchglasartige Verdichtungen				p1		2
		JN	Honigwabem				p1		
		U	Lungenfunktionstest-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen			4			
		ET	Bei einem Lungenfunktionstest (Spirometrie) wird die Lungenfunktion mit						
		JN	Verminderung aller Lungenvolumina				p3	n3	2
		JN	Verminderung der Diffusionskapazität				p3	n3	2
		JN	Verminderung des Sauerstoffpartialdrucks im Blut pO2				p2	n2	
		ET	Normal sind Werte von 65-100 mmHg arteriell und 30-40 mmHg venös						
	IP	Num-I	IPF-Score	x					
		OC-I	IPF-Score-Bewertung	x					
DS>=15		A-OC-I	erfüllt	x			p5		
DS<15		A-OC-I	nicht erfüllt	x					
		D-Typ			Box				
		D-SP				2			
		D-QC				2			
		D-SSP			x				
		D-Header			Lungenfibrose				

Wissensbasis 26 Mitralklappenstenose

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile					Mitralklappenstenose
		LB					
		U	Mitralklappenstenose-Anamnese			1	
		ET	Bei einer Mitralklappenstenose ist die Öffnung der Klappe zwischen linkem				
		JN	Atemnot bei Belastung			p3	n2
		JN	Müdigkeit			p3	n2
		JN	nächtlicher Husten			p2	
		JN	blutiger Husten			p1	
		JN	Leistungsminderung			p2	
		U	Untersuchung			2	
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten und				
		JN	Vorhofflimmern mit Herzrhythmusstörungen			p2	
		JN	Thrombenbildung			p2	
		JN	lauter 1.Herzton			p2	
		JN	Mitralklappenöffnungston			p2	n2
		JN	betonter 2.Herzton über der Pulmonalklappe			p1	
		JN	Decrescendo-Diastolikum			p2	
		JN	Venenstauung			p2	n2
		JN	Stauungsleber			p1	
		JN	Stauungsniere			p1	
		JN	Proteinurie			p1	
		ET	Eiweiß im Urin				
		JN	Ödeme			p1	
		ET	Flüssigkeitsansammlung im Gewebe, Schwellung der Beine				
		JN	rötlich-zyanotische Wangen (Facies mitralis)			p2	n1
		U	EKG			3	
		ET	Ein Elektrokardiogramm, kurz EKG, ist eine Untersuchung bei der die elektrischen				
		JN	P mitrale			p3	n1
		ET	verbreiterte, doppelgipfelige P-Welle				
		JN	Vorhofflimmern			p1	
		JN	Zeichen einer Rechtsherzhypertrophie			p1	
		U	Echokardiografie			4	
		ET	Ein Echokardiografie ist eine Untersuchung des Herzens mittels Ultraschall. Die				
		JN	Verdickung der Mitralklappe			p2	n2
		JN	sichtbare Vergrößerung des linken Vorhofs			p2	
		JN	Verkleinerung des linken Ventrikels			p2	
		U	Röntgen			5	
		ET	Röntgen ist eine bildgebende Untersuchung, bei der der Körper mittels				
		JN	Vergrößerung des linken Vorhofs			p2	
		JN	verstrichene Herztaille durch prominentes linkes Herzohr			p2	
		JN	Impression der Speiseröhre			p2	
		JN	Erweiterung der Arteria pulmonalis			p1	
		JN	Vergrößerung der rechten Herzkammer			p1	
		JN	verbreiterte Lungenvenen im Hilusbereich			p1	
		JN	Kerley-B-Linien			p1	
		EL	http://de.wikipedia.org/wiki/Lungen%C3%B6dem#mediaviewer/File:ARDS_X-Ray.jpg				
		JN	Milchglaszeichnung			p1	
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		Mitralklappenstenose			

Wissensbasis 27 Myokarditis

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile				Myokarditis	Myokarditis
		LB					
		U	Myokarditis-Anamnese		1		
		ET	Eine Myokarditis ist eine Entzündung des Herzmuskels. Oft verläuft eine Myokarditis				
		JN	Müdigkeit			p2	n2
		JN	schneller Herzschlag			p3	
		ET	über 100 Herzschläge in der Minute				
		JN	Fieber			p1	n1
		ET	erhöhte Temperatur ab 38°C				
		JN	Ödeme			p1	
		ET	Flüssigkeitansammlung im Gewebe, "dicke Beine"				
		JN	Halsvenenstauung			p1	
		ET	dicke, hervorstehende Venen am Hals				
		JN	Schwächegefühl			p2	n1
		JN	Husten und/oder Atemnot			p2	
		JN	Herzklopfen			p2	
		JN	Schmerzen in der Brust (Angina pectoris)			p2	n2
		JN	Hatten Sie in letzter Zeit eine Infektion			p2	n1
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird		2		
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten				
		JN	3.Herzton			p1	
		JN	Mitralklappeninsuffizienz			p1	
		ET	Unfähigkeit der Klappe im linken Herzens dicht abzuschließen				
		JN	Trikuspidalklappeninsuffizienz			p1	
		ET	Unfähigkeit der Klappe im rechten Herzens dicht abzuschließen				
		JN	Perikardreiben			p1	
		JN	pulmonale Rasselgeräusche, Lungenödem			p1	
		U	EKG-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen				
		JN	Extrasystolen			p3	
		ET	Extraherzschlag außerhalb des normalen Rhythmus				
		JN	ventrikuläre Tachykardie			p2	
		ET	schneller Herzschlag von über 100 Schlägen in der Minute				
		JN	AV-Block			p1	
		U	Echokardiographie-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		3		
		ET	Ein Echokardiografie ist eine Untersuchung des Herzens mittels Ultraschall.				
		JN	Wandbewegungsstörungen im Echo			p2	n1
		JN	Begleitperikarditits			p1	
		ET	Entzündung des Herzbeutels				
		JN	Blutgerinnsel in den Kerzkammern			p1	
		U	Laborwerte, falls vorhanden bitte eintragen		4		
		ET	Für eine Laboruntersuchung wird ihnen Blut abgenommen. Bestimmt hat ihr				
		JN	erhöhtes C-reaktives Protein (CRP)			p1	n1
		ET	Dieser Wert weist auf eine Entzündung im Körper hin, normal sind Werte von				
		JN	erhöhtes BSG			p1	n1
		ET	Dieser Wert weist auf eine Entzündung im Körper hin, normal sind Werte zwischen				
		JN	erhöhtes Troponin oder CK-MB			p2	n2
		ET	Dieser Wert kann auf Schäden der Herzmuskulatur hinweisen				
		JN	Virenisolation aus Stuhl/Rachenspülwasser			p1	
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		Myokarditis			

Wissensbasis 28 Perikarderguss

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile				Perikarderguss	Perikarderguss
		LB					
		U	Perikarderguss-Anamnese		1		
		ET	Ein Perikarderguss ist eine krankhafte Ansammlung von Flüssigkeit im Herzbeutel.				
		JN	Atemnot			p2	n2
		JN	schneller Herzschlag			p2	n1
		ET	über 100 Herzschlägen in der Minute				
		JN	Husten			p1	
		JN	Schwäche			p1	
		JN	Ödeme			p1	
		ET	Wassereinlagerungen in Beinen und an den Knöcheln				
		ET	Flüssigkeitsansammlung im Gewebe, Schwellung der Beine				
		JN	Schweißausbruch			p1	
		JN	Brustschmerzen			p1	
		JN	Schluckstörung			p1	
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird		2		
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten				
		JN	leise Herztöne			p3	
		JN	niedriger Blutdruck			p1	
		ET	Blutdruck unter 105/65 mmHg				
		JN	Halsvenenstauung			p2	n1
		JN	Pulsus paradoxus			p1	
		ET	Abfall des systolischen Blutdrucks um mehr als 10 mmHg bei der Einatmung				
		JN	Jugularvenenpuls			p1	
		ET	Puls der Venen am Hals				
		U	EKG-Befunde, fall vorhanden bitte eintragen		3		
		ET	Ein Elektrokardiogramm, kurz EKG, ist eine Untersuchung bei der die elektrischen				
		JN	Niedervoltage			p1	
		U	Echokardiographie-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		4		
		ET	Ein Echokardiografie ist eine Untersuchung des Herzens mittels Ultraschall.				
		JN	Darstellen des Ergusses			p3	n2
		JN	Blutkoagel			p1	
		ET	geronnenes Blut außerhalb der Gefäße				
		JN	diastolische Kollaps von rechten Vorhof und Ventrikel			p1	
		JN	Vena cava inferior gestaut			p1	
		U	Röntgen-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		5		
		ET	Röntgen ist eine bildgebende Untersuchung, bei der der Körper mittels				
		JN	verstrichene Herztaille			p2	
		JN	Verbreiterung des Herzschattens			p2	n1
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		Perikarderguss			

Wissensbasis 29 Perikarditis constrictiva

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile					Perikarditis constrictiva
		LB					
		U	Perikarditis constrictiva-Anamnese			1	
		ET	Eine Pericarditis constrictiva ist einer Folgeerkrankung einer Herzbeutelentzündung.				
		JN	Schwäche			p2	n1
		JN	Müdigkeit			p2	
		JN	Gewichtsverlust			p2	
		JN	Schmerzen in der Brust			p2	
		JN	Druckgefühl im Bauch			p1	
		JN	Atemnot bei Belastung			p1	
		JN	Husten			p1	
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird			2	
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten				
		JN	Vergrößerung der Leber			p2	n2
		JN	Aszites			p2	
		ET	Schwellung des Bauches durch Flüssigkeitsansammlung im Bauchraum				
		JN	Ödeme			p2	n1
		ET	Flüssigkeitsansammlung im Gewebe, Schwellung der Beine				
		JN	Kussmaulzeichen: Druckanstieg in den Halsvenen beim Einatmen als Zeichen			p2	
		JN	3.Herzton			p1	
		JN	Halsvenenstauung			p2	
		ET	dicke hervorstehende Venen am Hals				
		JN	diastolisches Klopfgeräusch entlang des Brustbeins			p1	
		U	EKG-Befunde, fall vorhanden bitte eintragen			3	
		ET	Ein Elektrokardiogramm, kurz EKG, ist eine Untersuchung bei der die elektrischen				
		JN	P mitrale			p1	
		ET	Verbreiterung der P-Welle, Zeichen einer Belastung des linken Vorhofs				
		JN	negatives T			p1	n1
		JN	Niedervoltage			p1	n1
		JN	Vorhofflimmern			p1	
		U	Röntgen-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen			4	
		ET	Röntgen ist eine bildgebende Untersuchung, bei der der Körper mittels				
		JN	Vergrößerung der Herzsilhouette			p1	
		JN	Verkalkungen			p2	n2
		JN	Pleuraergüsse			p2	
		ET	Flüssigkeitsansammlung im Herzbeutel				
		U	Echokardiographie-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen			5	
		ET	Ein Echokardiografie ist eine Untersuchung des Herzens mittels Ultraschall.				
		JN	Verschiebung der Herzscheidewand nach links beim Einatmen			p1	
		JN	verstärkte Echos an vernarbten/verkalkten Herzbeutelstellen			p3	n1
		JN	verminderte Bewegungsamplitude der Hinterwand			p2	
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header					Perikarditis constrictiva

Wissensbasis 30 Phäochromozytom

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile					Phäochromozytom
		LB					
		U	Phäochromozytom-Anamnese		1		
		ET	Bei einem Phäochromozytom liegt ein meist gutartiger Tumor im Nebennierenmark				
		JN	anfallsartiger Bluthochdruck			p3	n2
		ET	Ein Bluthochdruck liegt ab Werten von 140/90 mmHg vor				
		JN	andauernder Bluthochdruck			p3	n2
		JN	Kopfschmerzen			p1	
		JN	Herzklopfen			p1	
		JN	schneller Herzschlag			p1	
		ET	über 100 Herzschläge in der Minute				
		JN	Schweißausbrüche			p1	
		JN	innere Unruhe und Zittern			p1	
		JN	Gewichtsverlust			p3	n2
		JN	blasse Haut			p3	n2
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird		2		
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten				
		JN	Rhythmusstörungen			p1	
		JN	fehlende Absenkung des Blutdrucks in der Nacht			p3	n1
		JN	paradoxe Anstieg des Blutdrucks nach Betablockergabe			p3	
		U	Ultraschalluntersuchung-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		3		
		ET	Eine Ultraschalluntersuchung, auch Sonographie genannt, ist eine bildgebende				
		JN	erkennbare Raumforderung im Nebennierenmark			p2	n1
		U	MRT-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		4		
		ET	Die Magnetresonanztomographie, kurz MRT, ist eine bildgebende Untersuchung.				
		JN	sichtbare Raumforderung im Nebennierenmark			p3	n2
		U	Laborwerte, falls vorhanden bitte eintragen		5		
		ET	Für eine Laboruntersuchung wird ihnen Blut abgenommen oder eine Urinprobe				
		JN	Erhöhung von Metanephrin und Normetanephrin im Blut			p3	n3
		ET	Diese Substanzen entstehen beim Abbau von Adrenalin und Noradrenalin				
		JN	Erhöhung von Adrenalin und Noradrenalin im 24-Stunden-Sammelurin			p3	n2
		JN	Erhöhter Blutzuckerwert			p2	
		ET	Normal sind Nüchternwerte von < 110 mg/dl bzw. < 6,1 mmol/l. Das beim				
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		Phäochromozytom			

Wissensbasis 31 Pneumonie

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Ignore	Layout	Aktion	H	HN	S
		Ignore							x
		Lzeile						Pneumonie	CRB-65
		LB							
		U	Pneumonie-Anamnese			1			
		ET	Eine Pneumonie ist eine akute oder chronische Entzündung des Lungengewebes.						
		JN	Sind Sie über 65 Jahre alt?				p1		1
		JN	plötzlicher Beginn der Beschwerden mit Schüttelfrost				p3		
		JN	plötzlicher Beginn der Beschwerden mit hohem Fieber				p3	n2	
		JN	Husten				p3	n2	
		JN	Atemnot mit Nasenflügeln				p3		
		JN	atemabhängige Brustschmerzen				p2		
		JN	Fortleitung des Schmerzes in den rechten Oberbauch				p1		
		JN	rotbrauner Auswurf				p1		
		JN	Kopfschmerzen, Muskelschmerzen bei atypischen Verlauf				p1		
		JN	trockener Husten bei atypischen Verlauf				p1		
		JN	Verwirrung, Desorientierung				p1		1
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird			2			
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten						
		JN	schnelle Atmung, Atemfrequenz über 30/min				p2	n1	1
		JN	gedämpfter Klopfeschall				p2		
		JN	Zeichen von Flüssigkeitsansammlung in der Lunge (Infiltrate)				p2	n2	
		JN	Bronchialatmen				p2		
		ET	scharfes, hochfrequentes Geräusch über den Bronchien						
		JN	Rasselgeräusche				p2		
		JN	positive Bronchophonie				p2		
		ET	Der Patient wird abgehört, während er das Wort "sechsendsechzig" sagt. Bei						
		JN	positiver Stimmfremitus				p2		
		ET	Der Untersucher hält die Hände seitlich an den Brustkorb des Patienten, während						
		JN	Blutdruck diastolisch ≤ 60 mmHg oder systolisch < 90 mmHg				p1		1
		U	Röntgen-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen			3			
		ET	Röntgen ist eine bildgebende Untersuchung, bei der der Körper mittels						
		JN	dichte, scharf begrenzte Verschattung				p3	n3	
		JN	milchglasartige Infiltrate						
		EL	http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/b/be/Lobaerpneumonie.jpg						
		U	Laborwerte, falls vorhanden bitte eintragen			4			
		ET	Für eine Laboruntersuchung wird ihnen Blut abgenommen. Bestimmt hat ihr						
		JN	erhöhtes CRP				p2	n2	
		ET	Dieser Wert kann auf eine Entzündung hinweisen. Normal sind Werte						
		JN	erhöhtes BSG				p2	n2	
		ET	Dieser Wert kann auf eine Entzündung hinweisen, normal sind Werte zwischen						
		JN	erhöhtes Procalcitonin				p1		
		ET	Dieser Wert kann bei bakteriellen Infektionen erhöht sein. Normal sind Wert						
		JN	Erhöhung der Leukozytenzahl				p1		
		ET	Dieser Wert kann auf eine Entzündung hinweisen. Der Wert ist erhöht ab 10.000						
		JN	erniedrigte Zahl der Eosinophilen und Lymphozyten				p1		
		ET	Dieser Wert kann auf eine Entzündung hinweisen						
		JN	erniedrigte Leukozytenzahl bei Sepsis				p1		
		ET	Leukozytenwert unter 4 000 /µl						
	CR	Num-I	CRB65-Score	x					
		OC-I	CRB65-Score-Bewertung	x					
CR=0		A-OC-I	ambulante Behandlung empfohlen	x			p3		
CR>=1 AND <=2		A-OC-I	stationäre Aufnahme empfohlen	x			p4		
CR>=3		A-OC-I	intensivmedizinische Therapie empfohlen	x			p5		
		D-Typ			Box				
		D-SP				2			
		D-QC				2			
		D-SSP			x				
		D-Header			Pneumonie				

Anhang
Wissensbasis 32 Pneumothorax

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile				Pneumothorax	Pneumothorax
		LB					
		U	Pneumothorax-Anamnese		1		
		ET	Als Pneumothorax bezeichnet man die Ansammlung von Luft zwischen Lunge				
		JN	stechende Schmerzen auf einer Seite der Brust			p2	
		JN	Atemnot			p2	n2
		JN	schnellere Atmung			p2	
		ET	über 20 Atemzüge in der Minute				
		JN	Hustenreiz			p2	
		JN	asymmetrische Atembewegungen			p2	
		JN	Zyanose			p1	
		ET	bläuliche Verfärbung der Haut und Nägel				
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird		2		
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten				
		JN	hypersonorer Klopfeschall			p3	n3
		JN	abgeschwächtes Atemgeräusch auf der betroffenen Seite			p2	n2
		JN	Hautemphysem			p3	
		ET	Luftbläschen unter der Haut und dadurch Schwellung, "Schneeballknistern" bei				
		U	Röntgen-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		3		
		JN	sichtbarer Pneumothorax			p3	n2
		ET	Luft zwischen Lunge und Brustkorb				
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		Pneumothorax			

Anhang
Wissensbasis 33 Pulmonale Hypertonie

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile				Pulmonale Hypertonie	
		LB					
		U	Pulmonale Hypertonie-Anamnese			1	
		ET	Unter pulmonaler Hypertonie vesteht man die Erhöhung des Blutdrucks im				
		MC	Haben Sie Atemnot?				
		A	Atemnot vorallem bei Belastung			p2	n2
		A	Atemnot auch in Ruhe, Atmung nur in aufrechter Haltung möglich			p2	
		JN	schnelle Ermüdbarkeit			p2	n2
		JN	Schwindel und/oder Ohnmacht			p1	
		JN	Schmerzen in der Brust			p1	n1
		JN	schneller Herzschlag			p2	n1
		ET	über 100 Herzschläge in der Minute				
		JN	Husten			p1	
		JN	Ödeme			p1	
		ET	Flüssigkeitsansammlung im Gewebe, geschwollene Beine				
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird			2	
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten				
		JN	gespaltener 2.Herztons			p3	
		JN	Trikuspidalinsuffizienz			p1	n1
		ET	Unfähigkeit der Klappe im rechten Herzen dicht zu schließen als Folge einer				
		JN	Pulmonalklappeninsuffizienz			p1	
		ET	Unfähigkeit der Klappe des rechten Herzens dicht zu schließen als Folge einer				
		JN	4.Herzton			p1	
	RI	JN	Zeichen einer Rechtssherzinsuffizienz im fortgeschrittenen Stadium			p2	
RI=Yes		JN	dicke, hervorstehende Venen am Hals			p1	
RI=Yes		JN	periphere Ödeme			p1	
		ET	Flüssigkeitsansammlung im Gewebe, geschwollene Beine				
RI=Yes		JN	Vergrößerung der Leber			p1	
RI=Yes		JN	hepatojugulärer Reflux			p1	
		ET	Halsvenenstauung bei Druck auf die Leber				
RI=Yes		JN	Aszites			p1	
		ET	geblähter Bauch durch Flüssigkeitsansammlung im Bauchraum				
		U	Röntgen-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen			3	
		ET	Röntgen ist eine bildgebende Untersuchung, bei der der Körper mittels				
		JN	verbreiterte Herzsilhouette, vergrößertes rechtes Herz			p3	
		JN	erweitertes des Hauptstamms der Lungenarterie (Pulmonalissegment)			p3	n1
		EL	http://www.mevis-research.de/~hhj/Lunge/imaHG/HGKallibThB43_4.JPG				
		JN	erweiterte zentrale Lungenarterien			p2	
		JN	Kalibersprung zu engen peripheren Lungenarterien: "amputierter Hilus"			p2	
		U	EKG-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen			4	
		ET	Ein Elektrokardiogramm, kurz EKG, ist eine Untersuchung bei der die elektrischen				
		JN	Rechtsverschiebung der Herzachse			p2	
		JN	schneller Herzschlag (Tachykardie)			p2	n1
		ET	über 100 Herzschläge in der Minute				
		U	Echokardiographie-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen			5	
		ET	Ein Echokardiografie ist eine Untersuchung des Herzens mittels Ultraschall.				
		JN	vergrößerte rechte Herzhöhlen			p3	
		JN	erkennbare Trikuspidalinsuffizienz			p1	
		ET	Unfähigkeit der Klappe im rechten Herzen dicht zu schließen als Folge einer				
		JN	paradoxe Septumbewegung (Herzscheidewandbewegung)			p1	
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header				Pulmonale Hypertonie	

Anhang

Wissensbasis 34 Rheumatisches Fieber

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Ignore	Layout	Aktion	H	HN	S
		Ignore							x
		Lzeile						Rheumatisches Fieber	Jones-Kriterien
		LB							
		U	Rheumatisches Fieber-Anamnese			1			
		ET	Das rheumatische Fieber ist eine Folgeerkrankung nach einer Streptokokken-						
		JN	Fieber				p2	n2	1
		ET	erhöhte Temperatur ab 38°C						
		JN	Kopfschmerzen				p2		
		JN	Schwitzen				p1		
		JN	wandernde Gelenkschmerzen und/oder wandernde Entzündung der Gelenke				p1	n1	1
	CU	JN	Hauterscheinungen				p2		
CU=Yes		JN	rheumatische Knötchen unter der Haut				p2		2
CU=Yes		JN	Erytheme (Erythema anulare rheumaticum)				p2		2
		ET	stammbetonte Rötung der Haut						
CU=Yes		JN	Erythema nodosum				p1		
		ET	schmerzhafte Entzündung der Haut vorallem am Schienbein						
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird			2			
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten						
	KA	JN	Symptome am Herzen				p3		
KA=Yes		JN	Entzündung des gesamten Herzens				p3	n1	2
KA=Yes		JN	Herzgeräusch				p1		
KA=Yes		JN	Perikardreiben durch Entzündung des Herzbeutels				p1		
		JN	Chorea minor				p3		2
		ET	unkontrollierte Bewegungen, vorallem der Hände						
		U	EKG-Befunde, fall vorhanden bitte eintragen			3			
		ET	Ein Elektrokardiogramm, kurz EKG, ist eine Untersuchung bei der die elektrischen						
		JN	Extrasystolen				p1		
		ET	Extraherzschlag außerhalb des normalen Rhythmus						
		JN	verlängerte PQ-Zeit				p1		1
		JN	ST-T-Veränderungen				p1		
		U	Echokardiographie-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen			4			
		ET	Ein Echokardiografie ist eine Untersuchung des Herzens mittels Ultraschall.						
		JN	Nachweis von Klappenveränderungen				p2		
		JN	Perikarderguss				p1		
		ET	Flüssigkeitsansammlung im Herzbeutel						
		U	Laborwerte, falls vorhanden bitte eintragen			5			
		ET	Für eine Laboruntersuchung wird ihnen Blut abgenommen. Bestimmt hat ihr						
		JN	erhöhtes BSG				p3	n3	1
		ET	Dieser Wert weist auf eine Entzündung im Körper hin, normal sind Werte zwischen						
		JN	erhöhtes CRP				p3		1
		ET	Dieser Wert weist auf eine Entzündung im Körper hin, normal sind Werte von						
		JN	Nachweis von Bakterien in Rachenabstrich				p3	n1	1
		JN	positiver AK-Nachweis: Titer ab 300IE				p3		1
	FJK	Num-I	Jones-Kriterien	x					
		OC-I	Jones-Bewertung	x					
JS>=4		A-OC-I	erfüllt	x			p5		
JS<4		A-OC-I	nicht erfüllt	x					
		D-Typ			Box				
		D-SP				2			
		D-QC				2			
		D-SSP			x				
		D-Header			Rheumatisches Fieber				

Anhang
Wissensbasis 35 Sick-Sinus-Syndrom

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile				Sick-Sinus-Syndrom	
		LB					
		U	Sick-Sinus-Syndrom-Anamnese		1		
		ET	Das Sick-Sinus-Syndrom ist eine Erkrankung des Sinusknoten des Herzens,				
		JN	Abwechselnd langsamer Herzschlag und schneller Herzschlag			p3	n2
		JN	Atemnot			p2	
		JN	Schmerzen in der Brust			p1	
		JN	Schwindel und/oder Ohnmacht			p2	
		JN	Leistungsminderung			p1	
		JN	Herzklopfen			p2	
		JN	unregelmäßiger Puls			p3	n3
		U	EKG-Befunde, fall vorhanden bitte eintragen		2		
		ET	Ein Elektrokardiogramm, kurz EKG, ist eine Untersuchung bei der die elektrischen				
		JN	Wechsel zwischen Bradykardie und Tachkardie (langsamer und schneller Herzschlag)			p3	n2
		ET	langsamer Herzschlag unter 60 Schlägen in der Minute, schneller Herzschlag von				
		JN	Herzrhythmusstörungen			p1	
		JN	verminderte Frequenzanstieg bei Belastungs-EKG			p2	n1
		U	Laborwerte, falls vorhanden bitte eintragen		3		
		ET	Für eine Laboruntersuchung wird ihnen Blut abgenommen. Bestimmt hat ihr				
		JN	Kalium erhöht			p1	
		ET	veränderte Kaliumwerte können zu Herzrhythmusstörungen führen, normal sind I				
		JN	Einnahme von Medikamenten, die den Herzschlag verlangsamten			p1	
		ET	beispielweise Betablocker oder Calciumantagonisten (gegen Bluthochdruck)				
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		Sick Sinus Syndrom			

Anhang
Wissensbasis 36 Tuberkulose

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile				Tuberkulose	Tuberkulose
		LB					
		U	Tuberkulose-Anamnese		1		
		ET	Tuberkulose, auch Schwindsucht genannt, ist eine durch Bakterien (Mycobacterium				
		JN	ausgeprägtes Krankheitsgefühl, Abgeschlagenheit			p2	n1
		JN	Temperaturen ab 37,5°C			p2	n2
		JN	ungewollter Gewichtsverlust			p2	
		JN	Schwäche			p2	n1
		JN	Nachtschweiß			p2	n1
	HU	JN	Husten mit Auswurf			p3	
HU=Yes		JN	blutiger Husten			p3	
		JN	frühere Lungen- oder feuchte Rippenfellentzündung			p2	
		JN	Vorerkrankungen, die das Immunsystem schwächen			p2	n2
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird		2		
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten				
		JN	Lymphknotenschwellung am Hals			p1	
		JN	veränderter Auskultations- und Perkussionsbefund			p2	
		U	Laborwerte, falls vorhanden bitte eintragen		3		
		ET	Für eine Laboruntersuchung wird ihnen Blut abgenommen. Bestimmt hat ihr				
		JN	BSG erhöht			p2	n1
		ET	Dieser Wert weist auf eine Entzündung im Körper hin, normal sind Werte zwischen				
		JN	CRP erhöht			p2	
		ET	Dieser Wert weist auf eine Entzündung im Körper hin, normal sind Werte von				
		JN	Erhöhung der Leukozytenzahl			p2	
		ET	Dieser Wert kann auf eine Entzündung hinweisen. Der Wert ist erhöht ab 10.000				
		JN	alpha2-Globuline erhöht			p2	
		ET	Dieser Wert kann auf eine Entzündung hinweisen				
		JN	Hämoglobin erniedrigt			p2	
		ET	Blutarmut verursacht durch einen erniedrigten Hämoglobin-Wert. Normal sind				
		JN	Erregernachweis			p3	n1
		U	Röntgen-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		4		
		ET	Röntgen ist eine bildgebende Untersuchung, bei der der Körper mittels Röntgen				
		JN	Kavernen			p3	
		ET	Hohlräume in der Lunge				
		EL	http://de.wikipedia.org/wiki/Tuberkulose#mediaviewer/File:Tuberculosis-x-ray-1.jpg				
		JN	Infiltrate			p2	n1
		ET	Ansammlung von Flüssigkeiten in der Lunge, die zu Gewebeerweichungen führen				
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		Tuberkulose			

Anhang
Wissensbasis 37 Vorhofflimmern

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Ignore	Layout	Aktion	H	HN	S
		Ignore							x
		Lzeile						Vorhofflimmern	CHADS2-Score
		LB							
		U	Vorhofflimmern-Anamnese				1		
		ET	Vorhofflimmern ist eine Herzrhythmusstörung mit einer unregelmäßigen						
		JN	Alter über 75 Jahre				p2		1
		JN	Leistungsminderung				p2		
		JN	Herzklopfen				p2		
		JN	Schwindel und/oder Ohnmacht				p2		
		JN	Brustschmerzen				p1		
		JN	Atemnot				p1		
		JN	Leiden Sie an einer Koronaren Herzkrankheit (KHK)?				p2		
		ET	Erkrankungen der Herzkranzgefäße						
		JN	Bluthochdruck				p3		1
		ET	Ein Bluthochdruck liegt ab Werten von 140/90 mmHg vor						
	VE	JN	Haben Sie Vorerkrankungen?				p2		
VE=Yes		JN	Hatten Sie schon mal einen Schlaganfall?				p2		2
VE=Yes		JN	Diabetes mellitus				p2		1
VE=Yes		JN	Myokarditis (Entzündung des Herzmuskels) oder Perikarditis (Entzündung				p1		
VE=Yes		JN	Wurden Sie schon mal am Herzen operiert?				p1		
VE=Yes		JN	Hatten Sie schon einmal eine Lungenembolie?				p1		
		ET	Verschluss eines Lungengefäßes						
VE=Yes		JN	COPD				p1		
		ET	chronische Erkrankung der Lunge						
VE=Yes		JN	Herzinsuffizienz				p3	n1	1
VE=Yes		JN	Erkrankungen von Herzklappen				p3	n1	
VE=Yes		JN	Schilddrüsenüberfunktion				p2		
		JN	Alkohol-/Drogenabusus				p2		
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird				2		
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Ab						
		JN	unregelmäßiger Puls mit Pulsdefizit				p3	n2	
		JN	schneller Herzschlag				p2	n1	
		ET	über 100 Herzschläge in der Minute						
		U	EKG-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen				3		
		JN	Vorhoffrequenz 350-600/min				p3	n3	
		JN	unregelmäßige Ventrikelfunktion mit Frequenzen zwischen 100 und 150				p2	n2	
		JN	fehlende P-Welle				p3		
		JN	Flimmerwellen				p3		
		JN	schmale Kammerkomplexe				p2		
	CH	Num-I	CHADS2-Score	x					
		OC-I	CHADS2-Score-Bewertung	x					
CH=0		A-OC-I	Schlaganfallrisiko von 2%	x			p5		
CH=1		A-OC-I	Schlaganfallrisiko von 3%	x			p5		
CH=2		A-OC-I	Schlaganfallrisiko von 4%	x			p5		
CH=3		A-OC-I	Schlaganfallrisiko von 6%	x			p5		
CH=4		A-OC-I	Schlaganfallrisiko von 8,5%	x			p5		
CH=5		A-OC-I	Schlaganfallrisiko von 12,5%	x			p5		
CH=6		A-OC-I	Schlaganfallrisiko von 18%	x			p5		
		D-Typ			Box				
		D-SP				2			
		D-QC				2			
		D-SSP			x				
		D-Header			Vorhofflimmern				

Anhang
Wissensbasis 38 Vorhofseptumdefekt

Wenn	ID	Typ	Fragen-Antworten	Layout	Aktion	H	HN
		Lzeile				Vorhofseptumdefekt	
		LB					
		U	Vorhofseptumdefekt-Anamnese		1		
		ET	Während der Zeit im Mutterleib besteht eine natürliche Öffnung in der Herzs				
		JN	Herzinsuffizienz			p1	
		JN	Leistungsminderung			p2	n1
		JN	bei Kindern: verzögerte körperliche Entwicklung			p1	
		JN	Atemnot bei Belastung			p2	n1
		JN	Herzklopfen			p1	
		JN	Neigung zu Atemwegsinfekten			p2	
		U	körperliche Untersuchung, die vom Arzt durchgeführt wird		2		
		ET	Die klinische Untersuchung beinhaltet das Betrachten, das Abhören, Abtasten				
		JN	Herzrythmusstörungen			p1	
		JN	Spaltung des 2. Herztons			p2	
		U	EKG-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		3		
		ET	Ein Elektrokardiogramm, kurz EKG, ist eine Untersuchung bei der die elektrischen				
		JN	Rechtsschenkelblock			p1	
		JN	Rechtstyp (bei ASDII) oder Linkstyp (bei VSDI)			p1	
		JN	negatives P in II,III,aVF			p1	
		JN	AV-Block Grad 1			p1	
		JN	P pulmonale			p1	
		ET	Verbreiterung der P-Welle				
		U	Röntgen-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		4		
		ET	Röntgen ist eine bildgebende Untersuchung, bei der der Körper mittels Röntg				
		JN	Vergrößerung des Herzens			p1	
		JN	Vergrößerung des rechten Vorhofs			p1	
		JN	prominente Pulmonalgefäße			p1	
		ET	erweiterte Lungengefäße				
		U	Echokardiographie-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		5		
		ET	Ein Echokardiografie ist eine Untersuchung des Herzens mittels Ultraschall. Die				
		JN	Vorhofseptumdefekt sichtbar			p3	n3
		JN	Vergrößerung des rechten Vorhofs und Ventrikel			p2	
		U	MRT-Befunde, falls vorhanden bitte eintragen		6		
		ET	Die Magnetresonanztomographie, kurz MRT, ist eine bildgebende Untersuchung.				
		JN	Vorhofseptumdefekt erkennbar			p3	n3
		D-Typ		Box			
		D-SP			2		
		D-QC			2		
		D-SSP		x			
		D-Header		Vorhofseptumdefekt			

Danksagung

Ich bedanke mich vielmals bei Herrn Prof. Dr. Stefan Störk für die Möglichkeit diese Arbeit unter seiner Leitung durchzuführen und seine stets freundliche, unterstützende und entgegenkommende Art bei der Betreuung und Förderung meiner Arbeit.

Bei Prof. Dr. rer. nat. Frank Puppe bedanke ich mich für die Beratung und Unterstützung bei der Erstellung und Durchführung der Arbeit sowie für die Überlassung von Sekundärliteratur. Er trug mit viel Geduld und wertvollen Ratschlägen zum Gelingen der Arbeit bei.

Vielen Dank an das gesamte Team des Deutschen Zentrums für Herzinsuffizienz für die Unterstützung bei der Datensammlung sowie der Mitbenutzung seiner Untersuchungsräume.

Weiterhin danke ich dem Team des Lehrstuhls für Informatik, insbesondere Herrn Felix Herrmann für die tatkräftige Unterstützung.

Ich danke Frau Carolin Malsch vom Institut für klinische Epidemiologie und Biometrie für die statistische Beratung meiner Doktorarbeit.

Ich bedanke mich bei allen Patienten und Probanden, die an der Studie im DZHI und bei der Onlinestudie teilgenommen haben.

Nicht zuletzt möchte ich mich bei meinen Eltern und Schwestern für die vielseitige Unterstützung bedanken, ohne diese Arbeit nicht möglich gewesen wäre.