

**Erfahrungen mit elektronischen Anamnesen in einer  
nephrologischen Facharztpraxis**

Inaugural – Dissertation  
zur Erlangung des Doktorgrades  
der Medizin

der Medizinischen Fakultät  
der Eberhard Karls Universität  
zu Tübingen

vorgelegt von  
Bacher-Meck, Susann

2015

Dekan: Professor Dr. I. B. Autenrieth

1. Berichterstatter: Professor Dr. M. D. Alscher

2. Berichterstatter: Privatdozent Dr. N. Heyne

*Meiner Familie.*

## Inhaltsverzeichnis

---

<b>Abkürzungsverzeichnis</b> .....	<b>7</b>
<b>1. Einleitung</b> .....	<b>9</b>
1.1 Die Anamnese .....	9
1.1.1 Die Historie der Anamnese .....	9
1.1.2 Bedeutung der ärztlichen Anamnese.....	10
1.1.3 Bedeutung der Anamnese in der Nephrologie .....	13
1.1.4 Die Anamnese und der „Nephrologische Status“ .....	13
1.2 Die Diagnose.....	14
1.2.1 Diagnoseklassifikation.....	15
1.3 Anamnesen und deren Dokumentation - Die Situation im Gesundheitswesen .....	16
1.4 Elektronische Anamnesen .....	17
1.4.1 Elektronische Anamnesen – von den Anfängen bis heute .....	17
1.4.2 CLEOS (CLinical Expert Operating System).....	21
1.4.3 Welchen Mehrwert könnte CLEOS darstellen und wie kann er gemessen werden?.....	25
1.5 Ziel der vorliegenden Arbeit.....	26
<b>2. Material und Methoden</b> .....	<b>27</b>
2.1 Patienten.....	27
2.1.1 Patienten – reale Patienten .....	27
2.1.2 Patienten – virtuelle Patienten .....	28
2.2 Datengewinnung und Auswertung.....	28
2.2.1 Datengewinnung und Auswertung in der nephrologischen Gemeinschaftspraxis und der Dialyse.....	28
2.2.2 Datengewinnung und Auswertung der artifiziellen Fälle .....	34
2.3 CLEOS - „Clinical Expert Operating System“ .....	38
2.4 Verwendete technische Hilfsmittel .....	42
2.4.1 Hardware .....	42
2.4.2 Internetzugang .....	43
2.4.3 Unterstützende Software für die Verwendung von CLEOS .....	43
2.5 Statistische Aufarbeitung .....	43
2.6 Ethikvotum .....	44
<b>3. Ergebnisse</b> .....	<b>45</b>
3.1 Patienteninterview .....	45
3.1.1 Patientencharakteristika .....	45

3.1.2	Erkrankungen des Patientenkollektivs .....	48
3.2	CLEOS in der Anwendung.....	51
3.2.1	Vorbereitung der CLEOS – Anamnesen .....	51
3.2.2	Zeitbedarf für CLEOS - Anamnesen.....	51
3.2.3	Vom Computer erfasste Interviewdauer .....	56
3.2.4	Zahl der Seiten – Zahl der Antworten pro Interview .....	57
3.2.5	Die „Textelemente“ der Ambulanz- und Dialysepatienten.....	61
3.2.6	Probleme in der CLEOS - Anwendung .....	63
3.2.7	Erfahrung im Umgang mit Computern und notwendige Assistenz bei der Interviewführung .....	65
3.2.8	Ausgewählte Probleme in der sprachlichen und visuellen Darstellung der CLEOS – Seiten .....	66
3.2.9	Medikamentenabfrage .....	71
3.2.10	Akzeptanz.....	73
3.2.11	Verbesserungsvorschläge .....	76
3.3	Artifizielle Patientenanamnesen.....	78
3.3.1	Sprachliche Fehler im Report .....	79
3.3.2	Logische Fehler im Report .....	80
3.3.3	Inhaltliche Fehler – Deltafehler im Report .....	81
<b>4.</b>	<b>Diskussion .....</b>	<b>82</b>
4.1	Zusammenfassung der Ergebnisse.....	82
4.2	Was ist CLEOS?.....	86
4.3	Gibt es ähnliche Systeme für elektronische Anamnesen? .....	87
4.4	Diskussion der Patienten bezogenen Daten.....	88
4.4.1	Alter und Geschlecht der Patientenpopulation .....	88
4.4.2	Patientenmaßdaten .....	89
4.4.3	Erkrankungen des Patientenkollektivs .....	91
4.5	CLEOS in der Anwendung.....	94
4.5.1	Zeitbedarf für CLEOS-Anamnesen .....	94
4.5.2	Vom Computer erfasste Interviewdauer .....	97
4.5.3	Zahl der Seiten – Zahl der Antworten pro Interview .....	98
4.5.4	Die „Textelemente der Ambulanz- und Dialysepatienten“ .....	100
4.6	Probleme in der CLEOS-Anwendung.....	101
4.6.1	Abbruch des Patienteninterviews .....	101
4.6.2	Probleme während des CLEOS-Interviews.....	102

4.6.3	Medikamentenabfrage .....	105
4.7	Die Akzeptanz von CLEOS.....	106
4.8	Artifizielle Anamnesen.....	113
<b>5.</b>	<b>Bewertung .....</b>	<b>114</b>
<b>6.</b>	<b>Literaturverzeichnis.....</b>	<b>116</b>
<b>7.</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>123</b>
7.1	Aus Ergebnisse.....	123
7.1.1	Bodymassindex (BMI) – Tabelle für altersabhängige Normwerte .....	123
7.1.2	Komorbiditäten.....	124
7.1.3	Abgebrochene Interviews – Gründe für Abbrüche.....	129
7.1.4	Artifizielle Fälle.....	129
<b>8.</b>	<b>Danksagung.....</b>	<b>133</b>

## Abkürzungsverzeichnis

AV-Block	Atrio – Ventrikulärer Block
BAA	Bauchaortenaneurysma
bds.	beidseits
B-NHL	Non – Hodgkin – Lymphom ausgehend von B-Lymphozyten
CAPD	continuous ambulatory peritoneal dialysis
Ca.	Carcinom
Chron.	Chronisch
CLEOS	Clinical Expert Operating System
CMP	Cardiomyopathie
CMV	Cytomegalievirus
DGE	Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.
Diab.	Diabetisch
EEA	Eversionsendarterektomie
fam.	familiär
FSGS	Fokal Segmentale Glomerulasklerose
GI	Gastrointestinaltrakt
GN	Glomerulonephritis
Hep.	Hepatitis
HUS	Hämolytisch – Urämisches - Syndrom
IGA	Immunglobulin A
Kap.	Kapitel
KHK	Koronare Herzkrankheit
li.	links
LK	Lymphknoten
LSB	Linksschenkelblock
LV-Fkt.	Linksventrikuläre Funktion
MEN	Multiple Endokrine Neoplasie
MI	Myokardinfarkt
NA	„not available“- nicht vorhanden (Informationstechnologischer Begriff)
n. Amp.	nach Amputation
Op	Operation
pAVK	periphere arterielle Verschlusskrankheit
PD	Peritonealdialyse

PNP	Polyneuropathie
PRIND	prolongiertes reversibles ischämisches neurologisches Defizit
Rect.	Rectal
rez.	rezidivierend
RSB	Rechtsschenkelblock
Sek.	Sekundär
Stad.	Stadium
SVT	Supraventrikuläre Tachkardie
TAA	Tachyarrhythmia absoluta
TBC	Tuberculose
TUR-B	Transurethrale Resektion - Blase
TUR-P	Transurethrale Resektion - Prostata
TBVT	Tiefe Beinvenenthrombose
u. a.	unter anderem
US	Unterschenkel
V. a.	Verdacht auf
Vgl.	Vergleiche!
VSD	Ventrikel- Septum – Defekt
v. Amp.	Vor Amputation
Z.n.	Zustand nach
z.T.	zum Teil



## 1. Einleitung

### 1.1 Die Anamnese

Der Begriff Anamnese kommt aus dem Griechischen von „anámnesis“ und bedeutet Erinnerung. Im Rahmen der medizinischen Anamnese wird darunter das Erfassen der Krankenvorgeschichte und der aktuellen Beschwerden des Patienten verstanden. Sie kann mit dem Patienten selbst oder durch Dritte erhoben werden (Grund und Siems 1961).

#### 1.1.1 Die Historie der Anamnese

Die Befragung eines Erkrankten lässt sich bis zur prähippokratischen griechischen Medizin zurückverfolgen.

Im 2. Jh. n. Chr. verfasste *Rufus von Ephesus* das erste Schriftstück zu den Lehren der Anamnese aus der Antike mit dem Titel „Die Fragen des Arztes an den Kranken“. Er betonte in seinem Werk die Wichtigkeit der ausführlichen Anamnese, insbesondere der akuten und vegetativen Anamnese. **Jedoch war er der Meinung, dass es schwierig ist alles herauszufinden, dazu „reicht weder der menschliche Verstand noch die Zeit“** (Gärtner 1962).

Im 17. Jh. wurde von *Van der Straaten* die Wichtigkeit der Anamnese und des Untersuchungsbefundes für die Diagnosestellung an der Universität von Utrecht dargestellt. *Van Heurne* betonte an der Klinik von Leyden ebenso die Wichtigkeit der Anamnese. Bis zum Beginn des 18. Jh. bemühte man sich immer wieder um eine Systematik in der Anamneseerhebung. Erst zu Beginn des 19. Jh. wurde die Bedeutung der Anamnese für die Diagnostik und Therapie von Ärzten wie Napoleons Leibarzt *Corvisart*, später *Leannec*, *Louis* und *Andral* erkannt. Es gab zu dieser Zeit Untersuchungen, dass bei chronischen, funktionellen, vegetativen, und psychosomatischen Erkrankungen die Anamnese bedeutendere Ergebnisse erbrachten als die Untersuchung oder weiterführende Diagnostik (Seelos 1983).

Ende der 1930iger Jahre zeigte sich ein zunehmendes Interesse an wissenschaftlicher Auswertung von anamnestischen Daten. Zeitgleich begann die Entwicklung von Hilfsmitteln zur Erhebung von Anamnesen wie Checklisten, Fragebögen und Computereexplorationen (Seelos 1983).

Nach dem 2. Weltkrieg kam eine vermehrte Auseinandersetzung über die Struktur einer Anamnese auf. 1947 hat *Platt* festgestellt, dass allein durch eine Anamneseerhebung eine Diagnose gestellt werden kann. Er bemängelte, dass medizinische Lehrbücher den hauptsächlichsten Schwerpunkt auf klinische Untersuchungsmethoden legen als auf die Ausbildung in der Anamneseerhebung. Auch *Biefang* kritisierte 1977 und *De Dombal* 1978 noch die oberflächliche Abhandlung in der Ausbildung der Anamneseerhebung in den Lehrbüchern der Medizin. Zeitgleich gab es immer mehr Wissenschaftler, die sich mit der Anamneseerhebung, der Tiefe und deren Struktur auseinandersetzten, wie zum Beispiel in Schmidt/ Kessler – „Die Anamnese“ (Schmidt und Kessler 1976; Blohmke et al. 1981).

Bis in die heutige Zeit wurde die Thematik der Anamneseerhebung weiter bearbeitet. Es gibt zahlreiche tiefgreifende Bücher zum Thema. Für Studenten werden Kurse an den Universitäten zum Erlernen der Anamnese angeboten.

### **1.1.2 Bedeutung der ärztlichen Anamnese**

Die Anamnese ist ein sehr bedeutender Teil im medizinischen Behandlungsprozess. Sie ist neben der reinen Informationssammlung die Grundlage für eine gute Arzt-Patienten-Beziehung und gleichzeitig das wesentliche diagnostische Instrument zur Diagnosefindung und schließlich zur erfolgreichen Therapie. Nahezu jeder Arzt-/Patientenkontakt beginnt mit ihr mit der Ausnahme von Notfällen mit bewusstlosen Patienten, bei denen eine Fremdanamnese in extrem verkürzter Form die Eigenanamnese ersetzt (Grund und Siems 1961). Weitere Ausnahmen sind der Arzt-/Patientenkontakt mit dementen Patienten und eine Anamneseerhebung in der Pädiatrie. Mit einer sehr guten und ausführlichen Anamnese lassen sich bis zu 80% der Diagnosen stellen (Haferlach 1994; Alscher 2008).

Medizinische Anamnesen stehen in einem Spannungsfeld zwischen einer möglichst vollständigen Erfassung aller relevanten medizinischen Fakten und der pro Patient verfügbaren Zeitspanne.

In der Literatur wird für eine Anamnese eine geschätzte Zeitspanne von 5 bis 50 Minuten angegeben. Ein erfahrener Arzt benötigt für eine umfassende Anamnese ca. 20 Minuten (Thomsen 2008; Hayna und Schmücker 2009). Zur Erfassung von Metadaten zur allgemeinen ärztlichen Anamnese konnten in der Literatur nur wenige Daten

gefunden werden. Unter Metadaten versteht man numerische Daten über Primärdaten (Huthmann 2004). In Bezug auf Anamnesen können dies beispielsweise sein:

- 1) Dauer der Anamneseerhebung,
- 2) Vollständigkeit der Anamneseerhebung,
- 3) Anzahl der Anamneseerhebungen pro Jahr bei unterschiedlichen Arztbesuchen,
- 4) Anzahl der Fragen und Antworten in einem Anamnesegespräch.

In Bezug auf die Vollständigkeit von Anamnesen (2) gibt es wenige Publikationen, die die Unvollständigkeit und die schlechte Verfügbarkeit konventioneller Arztanamnesen thematisieren (Bentsen 1976; Püschmann et al. 2006; Schiff und Bates 2010; Burnett et al. 2011; Pham et al. 2012). Metadaten für die Dauer einer Anamneseerhebung einer konventionellen ärztlichen Anamnese konnten nicht gefunden werden.

Zunehmend komplexe Behandlungssituationen erschweren die Durchführung von Anamnesen. Beispielsweise sieht eine Patientin mit Mammakarzinom mindestens 7 Ärzte (ohne die Kontakte mit paramedizinischen Personal, wie etwa Physiotherapeuten). Jeder dieser Ärzte mit Ausnahme des Pathologen und teilweise des Radiologen erhebt eine problem- und fachorientierte Kurzanamnese, die seinen Kollegen nicht oder nur unvollständig zugänglich sind (Hayna und Schmücker 2009).

Wichtig für die Durchführung einer Anamnese ist ein strukturiertes Vorgehen, um alle benötigten Informationen erfassen zu können. Einschlägige Literatur empfiehlt ein ähnliches Vorgehen im Ablauf eines Anamnesegesprächs mit der Option flexibel von diesem, der Situation und dem Patienten angepasst, abzuweichen.

Eine Anamnese sollte nach der Begrüßung des Patienten mit dem Grund der Arztkonsultation und der aktuellen Anamnese mit einer offenen Frage begonnen werden. Durch gezieltes Nachfragen wird das vom Patienten geschilderte Leitsymptom präzisiert und mit Fragen hinsichtlich der Lokalisation und Ausbreitung, der Qualität, des Schweregrades, des zeitlichen Auftretens, der Verstärkung der Symptome, der Begleitsymptomatik und den Grad der Einschränkungen differenziert. Zudem sind die Vorgeschichte der aktuellen Erkrankung mit deren Verlauf und frühere Erkrankungen,

die im Zusammenhang mit der aktuellen Erkrankung stehen können, zu erfragen. Durch ein sehr gutes Fachwissen ist eine Differenzierung von anderen in Frage kommenden Diagnosen möglich. Die vegetative Anamnese, das Erfassen von organsystembezogenen Vorerkrankungen und bisherigen Behandlungen, die Medikamentenanamnese, Drogen- und Genussmittelanamnese und die Familien- und Sozialanamnese komplettieren eine vollständige Anamnese (Füeßl und Middeke 2005). Eine vegetative Anamnese betrachtet die vegetativen-somatischen Funktionen des Patienten. Dazu gehören Fragen zum Appetit, Durst, Erbrechen, Übelkeit, Gewichtsveränderung, Schlaf, Miktion, Stuhlgang, Husten und Fieber. Diese Informationen können wichtige Hinweise zur Diagnosestellung geben.

Die systemische Organanamnese und die Erfassung der Informationen über bisherige Behandlungen dienen zum Einen der Informationssammlung und zum Anderen dazu, dass keine wichtigen Symptome übersehen werden, insbesondere aus den Organbereichen, auf die im Gespräch noch nicht näher eingegangen wurde (Bickley 2000).

Die Medikamentenanamnese dient zum Informationsgewinn der von dem Patienten derzeitigen und früheren eingenommenen Medikamente. Sie sollten mit Dosis und der Einnahmefrequenz beim Patienten oder auch Dritten, wie den Angehörigen oder dem Hausarzt, erfragt werden. Die Art der eingenommenen Medikamente lässt indirekte Rückschlüsse auf Erkrankungen des Patienten zu, insbesondere wenn die eigentliche Anamnese unzulänglich ist.

Die Familien- und Sozialanamnese können von sehr großer Bedeutung für den Patienten sein. Sie erfragt neben dem Familienstatus des Patienten, die in der Familie aufgetretenen Erkrankungen, von denen auch ein erhöhtes Risiko für den Patienten hervorgehen kann und die berufliche Situation hinsichtlich z.B. einer Gefährdung des Patienten (Füeßl und Middeke 2005). Die Tiefe und der Schwerpunkt einer Anamneserhebung ist abhängig von den Beschwerden des Patienten, der Lokalität (Klinik oder ärztliche Praxis), vom Tagesablauf, der verfügbaren Zeit und der Art des konsultierten Fachbereiches.

Neben dem Informationsgewinn kann eine Anamnese allein auch eine therapeutische Bedeutung haben (Haferlach 1994; Bickley 2000).

### **1.1.3 Bedeutung der Anamnese in der Nephrologie**

Die Nephrologie ist ein Teilgebiet der Inneren Medizin. Der Begriff Nephrologie leitet sich von den griechischen Wörtern „Nephron“ und „lógos“ ab und bedeutet die Lehre („lógos“) der Niere („Nephron“) (DGfN 2012).

Zu einem Facharzt für Nephrologie werden Patienten in der Regel von anderen Fachärzten überwiesen.

Akute und chronische Nierenerkrankungen machen sich meist nur durch wenige und unspezifische Symptome bemerkbar. Häufig deutet ein Patient seine Beschwerden auf andere Bereiche, wie zum Beispiel Rückenschmerzen, als auf eine Nierenerkrankung. Nicht selten verlaufen Erkrankungen asymptomatisch und werden vom Arzt erst in der Endphase aufgrund von Folgeerscheinungen in der Praxis gesehen. So können Stoffwechselerkrankungen oder ein langjähriger Gebrauch von Analgetika zu schweren Nephropathien bis hin zur Dialysepflicht führen. Umso wichtiger ist die genaue und gezielte Anamnese im Fachbereich der Nephrologie. Sie kann entscheidend für die Diagnosefindung sein und dient unter anderem zur gezielten und begrenzten Benutzung technischer Hilfsmittel (Reubi 1982; Grabensee 2002).

### **1.1.4 Die Anamnese und der „Nephrologische Status“**

Zur Erhebung einer inneren – nephrologischen Anamnese wird die Struktur wie bei einer klassischen Anamnese empfohlen.

Ergänzend zur fachspezifischen Anamnese wird eine klinische Untersuchung mit dem Hintergrundwissen des gesamten internistisch-nephrologischen Spektrums und dem Schwerpunkt auf die von dem Patienten geschilderten Beschwerden durchgeführt.

Erkrankungen der Nieren machen sich selten am Organ selbst bemerkbar, wie die Nierensteinkolik. Meist wirkt sich eine Erkrankung der Nieren als Folge dieser an anderen Organsystemen aus (Reubi 1982; Grabensee 2002). Beispielsweise kommt es im Verlauf einer höhergradigen Niereninsuffizienz infolge von Erythroetinmangel zur (renalen) Anämie.

Der Befund einer inneren – nephrologischen Untersuchung wird als nephrologischer Status bezeichnet und ist ein weiterer wichtiger Baustein zur Diagnosefindung.

## 1.2 Die Diagnose

Der Begriff Diagnose kommt aus dem Griechischen von „diagnosis“ und bedeutet „unterscheidende Beurteilung“ bzw. die „Erkenntnis“.

Die Diagnose ist die Voraussetzung für eine gezielte Therapie und für die Angabe einer Prognose (Brockhaus 2006). Sie stellt eine Einordnung des Beschwerdebildes des Patienten in vorgegebene definierte Krankheitsentitäten dar. Der Diagnosebegriff kann unterteilt werden in

- 1) Verdachtsdiagnose,
- 2) Arbeitsdiagnose und
- 3) die endgültige Diagnose.

Bei der Poststreptokokkenglomerulonephritis beispielsweise berichtet ein Patient über ein plötzlich starkes Krankheitsgefühl, auftretende gleichbleibende Flankenschmerzen, rötlichen Urin und geschwollenen Unterschenkeln. Im Anamnesegespräch stellt sich des Weiteren heraus, dass er vor ca. zwei Wochen eine Angina tonsillaris hatte. Aus der Schilderung der Symptomatik angelehnt an den zeitlichen Verlauf (Leitsymptome) kann hier der Verdacht auf eine Poststreptokokkenglomerulonephritis (Verdachtsdiagnose) gestellt werden.

Anschließend wird mit einer ergänzenden klinischen Untersuchung die patienteneigene Symptomkonstellation durch differentialdiagnostisches Vergleichen mit bekannten Krankheitsbildern die Arbeitsdiagnose gebildet.

Die endgültige Diagnosestellung kann auf zwei Arten erfolgen. Zum einen gibt es den Weg der deduktiven Diagnosestellung, bei der der Arzt anhand seiner Erfahrung und seines Wissens aus der Arbeitsdiagnose die endgültige Diagnose stellt. Zum anderen gibt es den induktiven Weg der Diagnosestellung, bei dem der Arzt Schritt für Schritt die Patientenanamnese und den Untersuchungsbefund mit gesicherten diagnostischen Methoden erfasst (Dahmer 2006; Schäffler 2008). Zum Beispiel werden im Falle der Poststreptokokkenglomerulonephritis im Labor u. a. die Retentionswerte, die Antikörper im Blut und der Urinbefund erhoben. Ergänzend erfolgt eine Nierenultraschalluntersuchung, ggf. eine Nierenbiopsie bei ansteigenden Retentionswerten (Herold 2009).

Anhand der gesicherten Diagnose wird die Therapie eingeleitet. Im weiteren Behandlungsverlauf sollte diese immer wieder unter Betrachtung des Behandlungserfolgs überdacht werden (Dahmer 2006; Schäffler 2008).

### **1.2.1 Diagnoseklassifikation**

Nachdem eine Diagnose gestellt wurde, erfolgt die Zuordnung dieser zum entsprechenden ICD-Schlüssel anhand der aktuellen Diagnoseklassifikation. Die Buchstaben "ICD" stehen für „International Classification of Diseases and Related health problems“. Die ICD ist die von der Weltgesundheitsorganisation (WHO) herausgegebene wichtigste, internationale, weltweit anerkannte Klassifikation der Krankheiten und verwandten Gesundheitsprobleme.

Die Klassifizierung von Diagnosen wird für die Erstellung von diversen Statistiken genutzt. Dazu zählen die Todesursachenstatistik, Morbiditätsstatistiken und Diagnosestatistiken für stationäre Behandlungen. Neben der Erstellung der Statistiken dient die Erfassung der Diagnosen als ICD-Code zu Abrechnungszwecken.

Ursprünglich war die heutige ICD ein Verzeichnis der Todesursachen.

1855 wurde ein Todesursachenverzeichnis von *William Farr* erstellt und 1893 von *Jacques Bertillon* weiterentwickelt, welches international verbindlich war. 1948 erfolgte die 6. Revision des Verzeichnisses unter der Aufsicht der WHO. Durch die Aufnahme von Krankheiten und Verletzungen wurde die ICD von dem ursprünglichen Mortalitätsverzeichnis zum Morbiditätsverzeichnis weiterentwickelt. Weitere Revisionen folgten, mit denen das Verzeichnis verfeinert und Hierarchien gebildet wurden. 1975 erfolgte die 9. Revision und 1989 die 10. Revision. Die 10. Revision wird seitdem jährlich von der WHO nach dem aktuellsten Stand überarbeitet und herausgegeben. Die ICD-10 ist durch eine hierarchische, einachsige, vierstellige (selten fünfstellige) Klassifikation mit 22 Kapiteln und über 12000 Krankheitsklassen charakterisiert. Sie zeigt ein semantisches Bezugssystem und wechselt zwischen Ätiologie, Symptomen und Lokalisation, wodurch es zu Überschneidungen kommt.

Die 11. Revision befindet sich derzeit (2012) als Betaversion in Bearbeitung.

In Deutschland ist das Deutsche Institut für medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) im Auftrag des Bundesministeriums für Gesundheit für die deutsche Übersetzung und die notwendige Anpassung an das Fünfte Sozialgesetzbuch zuständig (Busse 2003; (DIMDI) 2012).

### **1.3 Anamnesen und deren Dokumentation - Die Situation im Gesundheitswesen**

Ärztliche Anamnesen sind das wesentliche Instrument der medizinischen Diagnostik und bestimmen den weiteren Verlauf des Behandlungsprozesses. Die Qualität der Erhebung und der Dokumentation ist nur befriedigend und zum Teil nicht ausreichend. Es gibt Publikationen, in denen berichtet wird, dass sich durch eine unvollständige und fehlerhafte Anamneseerhebung, deren Dokumentation und folgend nicht adäquater Therapie Nachteile für den Patienten ergeben können (Ghandi et al. 2006; Püschmann et al. 2006; Schiff und Bates 2010; Burnett et al. 2011; Pham et al. 2012). In der Publikation von Püschmann et al. wurden beispielsweise bei 31% der dokumentierten Anamnesen und körperlichen Befunde Mängel im Sinne von Unvollständigkeit der Dokumentation bzw. ein Nicht-Vorhandensein dessen festgestellt. In der Publikation von Burnett et al. waren bei 15% der Patienten die Anamnese und die Dokumentation unvollständig. Von diesen wurden 32% der Patienten verzögert behandelt und 20% waren in Gefahr einen Schaden zu erleiden.

Zu den Gründen für unvollständige medizinische Anamnesen zählt vor allem die hohe Arbeitsbelastung des Arztes. Er hat in kürzerer Zeit immer mehr und kränkere Patienten zu versorgen (Anders 2009). Neben der sehr zeitaufwendigen seit 1978 gesetzlich geforderten Dokumentationspflicht (BGH – Entscheidung vom 27.06.1978 NJW 1978, 337) (Madea 1996), der ein Arzt nachzukommen hat, steht die optimale evidenzbasierte Versorgung des Patienten gegenüber.

Das medizinische Wissen steigt stetig an, beispielsweise werden täglich ca. 3000 neue medizinische Artikel publiziert, allein 1000 in Medline. Die täglich wachsende Wissensbasis ist für den einzelnen Arzt nicht mehr überschaubar und zu groß, um gelernt zu werden (Alscher 2009).

Um die Qualität in der medizinischen Versorgung zu gewährleisten, ist der heutzutage tätige Arzt dazu angehalten, nach vorliegenden medizinischen Evidenzen zu handeln und sich diesbezüglich regelmäßig fortzubilden (Guyatt et al. 1992; Alscher 2009).

Die Anamnesedokumentation wird noch überwiegend als herkömmliche Akte in Papierform durchgeführt (Schmücker und GMDS 2008; Hayna und Schmücker 2009; Schmücker 2012). Sie wird vorzugsweise benutzt, da es noch keine ausreichend guten, vertrauenswürdigen und zuverlässigen Systeme zur Anamneseerhebung und



Speicherung gibt (Hayna und Schmücker 2009; Liu et al. 2012). Derzeit erfolgen durch eingeschränkte Kommunikationsmöglichkeiten häufig Mehrfacherfassungen. So wird an einem Patienten mehrfach innerhalb eines Behandlungsfalls von unterschiedlichen Fachdisziplinen eine „eigene“ fachspezifische Anamnese erhoben und dokumentiert. Vor einer Operation (Op) führt beispielsweise der Chirurg eine allgemein- und fachspezifische Anamnese durch und am Vorabend vor der Op ebenfalls die Anästhesie. Meist erfolgt eine komplette Neuerfassung einer Anamnese bei einer Wiederaufnahme ins Krankenhaus. Sie werden einrichtungsintern archiviert und stehen selten nur unter großem Aufwand anderen Institutionen zur Verfügung (Hayna und Schmücker 2009).

In der Gesundheitsversorgung in Deutschland entstehen ca. 5 Milliarden Dokumente im Jahr. Die Archivierungskosten belaufen sich auf ca. 2,5 Milliarden Euro. Im Krankenhaus entstehen pro behandelten Patient durchschnittlich ca. 50 Einzelbelege. 60% der Dokumente sind unterschriftsrelevant, jedoch nur 3% per Gesetz unterschriftspflichtig. In Deutschland besteht eine Aufbewahrungsfrist für medizinische Dokumente von mindestens 30 Jahren. Mit zunehmender technischer Entwicklung von Informations- und Kommunikationstechnologien steigt der Grad der Digitalisierung von Daten im Gesundheitswesen, aktuell mit einem Anteil von 40 bis 60%. Zudem werden zunehmend Patientenakten zum Zweck der Digitalisierung gescannt, derzeit sind es ca. 10% der Dokumente mit steigender Tendenz.

Im IT-Report Gesundheitswesen von 2011 wird von einer Archivierung in Papierform von derzeit 69% der Dokumente berichtet, wobei eine zunehmende Einführung von elektronischen Archiven erfolgt. Dadurch werden immer mehr Akten gescannt und mikroverfilmt und anschließend zu 70 bis 80% vernichtet (Schmücker und GMDS 2008; Hayna und Schmücker 2009); Schmücker 2012).

## **1.4 Elektronische Anamnesen**

### **1.4.1 Elektronische Anamnesen – von den Anfängen bis heute**

Wie im Kapitel 1.1.1 erwähnt, wurden Ende der 1930iger Jahre Hilfsmittel zur Anamneserhebung entwickelt. Es gab nach und nach Checklisten, Fragebögen und explorative Computeranamnesen.

Checklisten dienten der stichwortartigen Orientierung einer vom Arzt durchgeführten Anamnese mit dem Ziel eine vollständige mit weniger Zeitaufwand zu erhalten. Da die

erwünschte Zeitersparnis dadurch nicht erfüllt werden konnte, wurde ein Fragebogen zur Anamneseerhebung entwickelt.

Er hat ein nach „Semantik und Sequenz der Fragen festgelegtes Schema“. 1949 veröffentlichten Brodman et al. zur Erhebung einer klinischen Anamnese den ersten standardisierten Fragebogen „Cornell medical index health questionnaire (CMI)“. Dieser Fragebogen hatte lange Jahre eine große Akzeptanz und wurde wie auch andere weiterentwickelt. In der Anwendung stellte man fest, dass die erhoffte Zeitersparnis nicht erzielt werden konnte. Zudem wurden die Fragebögen als unzureichend empfunden. Ein detailliertes Nachfragen war nicht möglich. Um dies zu erreichen, hätte die Anzahl der Fragen und Antworten stark erhöht werden müssen. Daraus hätte sich eine kompliziertere Fragestellung ergeben, so dass das Bearbeiten der Fragen für den Patienten und die Auswertung durch den Arzt unzumutbar gewesen wäre. Die Lösung dieses Problems sah man in der Implementierung von logischen Abfolgen von einfachen und komplexen Anamnesefragen mit Antworten in einen Computer. So entstand das programmierte Interview (Seelos 1983).

Über die ersten Versuche eine Anamnese direkt mit einem Computer zu erfassen, berichteten 1965 die Japaner *Namba* und Mitarbeiter. Sie benutzten ein sogenanntes Terminal mit Lochkarteneingabe. Das Gerät wurde „automatic history taking machine“ genannt. Ein Patient antwortete per Knopfdruck. Ein Knopf stand für eine Frage. Das Antwortmuster des Patienten bestimmte die weitere Diagnostik (Mellner 1969).

Die erste vollautomatisierte Anamnese entwickelten Slack et al. von der Universität in Madison/ Wisconsin. Es wurde ein optisches Ein-/ und Ausgabegerät verwendet und es bestand aus einer Elektronenstahlröhre mit Bedienungstastatur für die Möglichkeit der Antworteingabe. Das Programm war mit logischen Verzweigungen und „multiple choice“- Antworttechnik angelehnt an den typischen Fragestil eines Arztes funktionsfähig. In dem am Anfang auf eine Allergianamnese beschränktes Patienteninterview waren mögliche Antworten „ja“, „nein“, „weiß nicht“ und „verstehe ich nicht“. Durch Verzweigungen im Frage-/ Antwortbereich konnten Angaben des Patienten weiter differenziert werden. Die Speicherung erfolgte auf ein Magnetband und sollte zur langfristigen Beobachtung von Patienten und Forschungszwecken dienen (Somborg et al. 1969; Blohmke et al. 1981).

Aufbauend auf die Erfahrungen von Slack et al. wurden weitere im Grundprinzip ähnliche Anamneseprogramme entwickelt. So gab es derzeit Eines für eine allgemeine Anamnese mit 220 bis 290 Fragen und 10 für spezielle Anamnesen. Es sind viele Modifizierungen vorgenommen worden, jedoch die grundlegende Technik blieb unverändert; zu nennen ist das an der Mayo-Klinik weiterentwickelte Anamneseprogramm von Mayne et al. (Simborg et al. 1969). Bis heute wurden immer wieder neue Anamneseprogramme mit unterschiedlichen Schwerpunkten entwickelt und in Studien getestet.

Durch die Entwicklung des „World Wide Webs“ und des erweiterten Ausbaus der Telekommunikationstechnik wurde eine örtlich und zeitlich noch unabhängigere Nutzung von Anamneseprogrammen möglich.

Seit mehr als 3 Jahrzehnten sind funktionsfähige meist auf wenige Organsysteme bezogene Anamneseprogramme verfügbar, die derzeit im täglichen klinischen Alltag kaum zur Anwendung kommen (Pringle 1988, Pappas et al. 2012). „Der Grund dafür liegt darin, dass die bisherigen Programme nicht die Begrenzungen der kognitiven Funktionen als Hauptproblem adressiert haben und nicht eingesetzt werden, um die breite Anwendbarkeit wissensbasierter Medizin durchgehend zu fördern.“ (Alscher 2009)

Tabelle 1 zeigt einen Überblick der Studien von am Computer durchgeführten Patientenanamnesen von 1966 bis 2010. Bachman stellte in seiner Publikation von 2003 einen historischen Überblick dar, der in der vorliegenden Arbeit modifiziert und ab dem Jahr 2001 erweitert wurde.

<b>Studien über Patienteninterviews am Computer von 1966 bis 2010</b>		
<b>1966</b>	Slack et al	Allergie
<b>1967</b>	Peckham et al	Uteruskarzinom
<b>1968</b>	Mayne et al	Allgemeinanamnese
<b>1970</b>	Combs et al	Systemüberblick
<b>1971</b>	Grossmann et al	Allgemeine Medizin
<b>1972</b>	Stead et al	Funktionaler Kopfschmerz
<b>1973</b>	Greist et al	Suizid-Prävention

1973	Pearlman et al	Well Baby
1973	Evans & Gormican	Diät-Bewertung
1974	Card et al	Dyspepsie
1974	Bailey	Preemployment
1975	Schuman et al	Life events
1976	Lucas et al	Dyspepsie
1976	Chun et al	Epilepsie
1977	Angle et al	Psychologie
1977	Lucas et al	Alkohol-Screening
1979	Hastings & Whitcher	Gefängnis-Bekennnisse
1980	Tompkins et al	Interview vor Anästhesie
1980	Bana et al	Kopfschmerzen
1981	Rudicel & Jokl	Sportüberprüfung
1981	Carr et al	Depressionsscala
1981	Lilford & Chard	Vorgeburtliche Vistite
1983	Carr et al	Psychiatrische Anamnese
1983	Skinner & Allen	Chemische Abhängigkeit
1983	Millstein & Irwin	Adoleszenz
1983	Lilford et al	Infertilität
1983	Trell	Prävention
1984	Leviton et al	Kopfschmerzen
1984	Bingham et al	Infertilität/ Gyn.
1986	Quaak et al	Allgemeine Medizin
1987	Farrell et al	CASPER
1989	Glen et al	Herz Fragen
1989	Bernadt et al	Alkoholscreening
1989	Levine et al	Suizid Prävention
1990	Paperny et al	Adoleszenz
1991	Adang et a	Endoskopie
1991	Lutner et al	Interview vor Anästhesie
1991	Lapham et al	Pränatales Verhalten
1992	Locke et al	Blutscreening
1992	Roizen et al	Prävention/ Interview vor Anästhesie
1992	Robinson & West	Urologische Klinik

1994	Wenner et al	Allgemeinmedizin
1994	Petrie & Abell	Suizidprävention
1994	Boekeloo et al	HIV Risikofaktoren
1995	Slack et al	Gesundheitsförderung
1995	Hasley	Gynäkologische Anamnese
1995	Wald et al	Allgemeinmedizin
1997	C'De Baca et al	Risikofaktoren
1997	Kohlmeier et al	Diätberatung
1997	Kobak et al	PRIME-MD
1997	Newell et al	Chemotherapieanamnese
1997	Kim et al	Allgemeine Medizin
1997	Hunt et al	Diabetes
1998	McRoy et al	Interview und Bildung
1998	Buxton et al	Lebensqualität
1998	Shakeshaft et al	Alkoholscreening
1998	Williams et al	Krebsprävention
1999	Kissinger et al	Screening allgemein
1999	Reilly	Allgemeinmedizin
2000	Pierce	Allgemeinmedizin
2001	Rhodes et al	Prävention
2004	Palermo et al	Schmerzanamnese bei Kindern
2004	Gaertner et al	Schmerz
2005	Tideman et al	Prävention sexueller Erkrankungen
2005	Mears et al	Pränatale Anamnese
2006	Morrison-Beedy et al	Sexualverhalten
2008	Zakim et al	Anzahl erfasster Erkrankungen
2010	Zakim et al	Risikofaktor: LDL

Tab. 1 Studien über Computerinterviews mit Patienten.

Nach Erscheinungsjahr der Publikation geordnet und Angabe des jeweiligen betrachteten Themas in der Studie. Tabelle wurde angelehnt an (Bachman 2003), modifiziert und erweitert.

#### 1.4.2 CLEOS (CLinical Expert Operating System)

CLEOS (CLinical Expert Operating System) ist ein einfaches, regelbasiertes Expertensystem mit dem elektronische Anamnesen durchgeführt werden können. Es soll dem Arzt bei der Diagnosefindung bei patientenspezifischer Faktenbasis

unterstützen. Mit Hilfe der Informationstechnologie soll es für ihn möglich sein, auf alle die einem Patienten betreffenden Informationen jederzeit zugreifen zu können. (Alscher 2006; Klenk et al. 2009). Es wird über Inter- oder Intranet mit Hilfe des „Internetexplorers“ benutzt, da es webbasiert ist (Alscher 2008).

CLEOS wurde von Herrn Prof. Dr. David Zakim (Cornell University, New York, ehemals Chefarzt der gastroenterologischen Abteilung des New York City Hospitals) entwickelt. Es befindet sich im Besitz der deutschen Stiftung IDM (Institut für Digitale Medizin) und wurde seit 2005 zu Entwicklungs- und Forschungszwecken dem Robert–Bosch–Krankenhaus (RBK) Stuttgart zur Verfügung gestellt.

CLEOS liegt als computergestütztes Expertensystem ein heuristischer Denkansatz zugrunde (Alscher 2008). Heuristisches Denken geht von dem Finden neuer und wahrer Erkenntnisse aus, welche empirisch überprüft werden. So entsteht Wissen anhand der Erfahrung von Experten. Der Gegensatz dazu ist das logische Denken. Ausgehend vom wahren Gegebenen wird eine Aussage begründet. Somit wird ein Wissenszusammenhang hergestellt (Hartkopf et al. 1987).

Auf der Basis des heuristischen Denkansatzes beruht die Theorie der Diagnosefindung darauf, dass das Erfahrungswissen von Experten mit den vorhandenen Evidenzen abgeglichen wird. Eine schnelle und zuverlässige Diagnosestellung kann mit Hilfe der Informatik ermöglicht werden. (Alscher 2008; Alscher 2009). In der folgenden Abbildung ist das CLEOS-Prinzip mit der Grundlage des heuristischen Denkansatzes dargestellt.

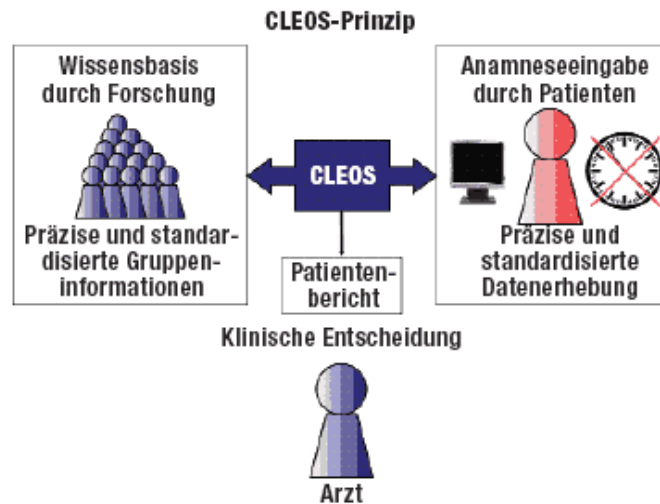


Abb. 1 CLEOS-Prinzip (Alscher 2008).

Der heuristische Denkansatz ist die Grundlage des Expertensystems CLEOS.

Über die direkte Interaktion mit dem Patienten erhebt CLEOS eine individuelle Anamnese. Die Anzahl der dem Patienten gestellten Fragen und der möglichen Antworten in einem Interview variiert geringfügig nach der Version. Pädiatrische Anamnesen können derzeit noch nicht abgebildet werden (Alscher 2008).

Ein Interview kann jederzeit unterbrochen werden. Der Patient wählt vor Beginn der Anamneseerhebung seine bevorzugte Sprache, Deutsch oder Englisch, aus. Inhaltlich werden die typischen Eckpunkte einer Anamnese abgefragt. Dazu gehören Akut-, Eigen-, Familien-, Sozial- und die vegetative Anamnese mit einem systemischen Überblick der Organe (Alscher 2008; Alscher 2009).

Die benötigte Zeit für ein Interviews ist abhängig von dem jeweiligen Patienten. Am Ende eines Interviews wird ein medizinischer Bericht (Report), in den Sprachen Deutsch und Englisch auswählbar, erstellt. Er enthält die Anamnese und erteilt unter anderem Ratschläge zur Prävention, wie beispielsweise notwendige Impfungen. Der Report ist nur von dem behandelnden Arzt einsehbar (Alscher 2008). Mit einem geschützten Passwort kann er auf die CLEOS-Datenbank zugreifen und den Bericht einsehen.

Eine detaillierte Betrachtung von CLEOS und seiner Funktion wird im Kapitel 2.3 abgehandelt.

Im Rahmen von klinischen Studien wird CLEOS seit 2005 am Robert-Bosch-Krankenhaus Stuttgart getestet und weiterentwickelt. Es wurden bisher zwei Publikationen aus Studienergebnissen heraus veröffentlicht:

- „Underutilization of information and knowledge in everyday medical practice: evaluation of a computer-based solution.“ Von Zakim et al. 2008 im Journal „BMJ“.
- “Computerized history-taking as a tool to manage dyslipidemia.” Von Zakim et al. 2010 im Journal: „Vaskular health and risk management“.

Beide Publikationen enthalten keine Informationen zu Metadaten eines CLEOS-Interviews.

In der Studie von 2008 wird gezeigt, dass das elektronische Anamneseprogramm CLEOS der klassischen durch den Arzt erhobenen Anamnese überlegen ist, bezogen auf die Anzahl der detektierten medizinischen Probleme (Zakim et al. 2008).

In der Studie von 2010 wird dargestellt, dass CLEOS durch die Detektion des Risikofaktors LDL der herkömmlichen Methoden zur Risikobewertung überlegen ist und damit Schaden für den Patienten abwenden kann (Zakim et al. 2010).

Mit dem Wissen, dass das Patientenkontinuum aufgrund der demographischen Entwicklung immer älter wird (Länder 2010), wurden Bedenken über die Handhabung von Computern mit deren Softwareanwendungen postuliert.

Eine Befragung im Rahmen der Studien zeigte, dass ältere Patienten mit dem Expertensystem umgehen können und Computererfahrung nicht notwendig ist (Alscher 2008). Weiterhin muss hier berücksichtigt werden, dass immer die Möglichkeit einer assistierten elektronischen Anamnese besteht.

Systemische Untersuchungen zur Erfassung von Metadaten eines CLEOS – Interviews im Klinikbereich wurden im Rahmen einer anderen medizinischen Dissertation erhoben (Fritz-Kuisle 2013). Metadaten zur Erhebung von CLEOS – Anamnesen im ambulanten Bereich, in einer nephrologischen Facharztpraxis, wurden im Rahmen dieser vorgelegten Dissertation erfasst.



### **1.4.3 Welchen Mehrwert könnte CLEOS darstellen und wie kann er gemessen werden?**

Eine elektronische Anamnese, wie sie mit Hilfe des Expertenprogramms CLEOS durchgeführt werden kann, könnte einen großen Mehrwert nicht nur für die Berufsgruppe der Ärzte darstellen, sondern auch für Pflegende, Therapeuten und für den Patienten. Der Beweis für diese Annahme steht allerdings noch aus. Für die Beurteilung eines eventuellen Mehrwerts sind inhaltliche Daten in gleicher Weise wie Metadaten notwendig.

Durch eine detaillierte und ganzheitliche Erfassung der Anamnese kann die Qualität des nachfolgenden Behandlungsprozesses verbessert werden. Eine der Anamnese folgende Diagnostik könnte gezielter eingesetzt und eine adäquate Therapie eingeleitet werden. Überflüssige klinische und apparative Untersuchungen und Mehrfachuntersuchen könnten vermieden werden. Folglich ist eine Kostenreduktion im Gesundheitswesen denkbar. Durch die Minimierung auf die notwendigste Diagnostik, welche für den Patienten zum Teil belastend sein kann (Sinner 2008), würde die Patientenzufriedenheit gesteigert werden. Ein weiterer Aspekt ist in Bezug auf die Patientenzufriedenheit, dass Diagnosefehler, verzögerte Diagnosestellung und folgende Behandlungsfehler durch eine vollständige Erfassung der Anamnese minimiert und ein möglicher Schaden für den Patienten abgewendet werden kann (Burnett, Deelchand et al. 2011).

Die Arzt–Patientenbeziehung kann durch die Anwendung eines die Anamneseerhebung unterstützenden Expertensystems gestärkt werden. Durch das Expertensystem wird die komplette Anamnese erhoben. Der Arzt kann vor dem Patientenkontakt auf die hinterlegte Akte zugreifen, die Probleme des Patienten zuvor einsehen und die Zeit, die er durch den Wegfall der zeitaufwendigen Datenerhebung gewinnt, für den Patienten im Gespräch gezielt nutzen (Seelos 1983; Alscher 2008).

Eine zentrale Speicherung und Verwaltung der Patientendaten in einer Datenbank kann Kosten im Gesundheitswesen senken. Ein Zugriff auf die Patientenanamnese ist von jedem in die Behandlung des Patienten involviertem Arzt unter Wahrung der Datensicherheit möglich. Es wird nicht mehr notwendig sein, bei einem Patientenkontakt in unterschiedlichen Einrichtungen eine komplette neue zeitintensive Anamnese zu erheben und zu dokumentieren. Vor allem wenn man bedenkt, dass allein

die Archivierung von Akten, bei denen die Anamnesedokumentation einen großen Anteil hat, sich auf 2,5 Milliarden Euro im Jahr beläuft (Schmücker 2012).

Für die Zwecke der Forschung, insbesondere der Versorgungsforschung, stellt ein Expertensystem eine gute Basis dar. Wirtschaftliche Analysen wären mit ihm leichter möglich. In der Zukunft wird die Forschung zunehmend an Datenbanken stattfinden (Alscher 2009).

Der schon vor Jahren eingesetzte und noch zunehmende Ärztemangel ist für strukturschwache Regionen sehr gravierend. Die dort wenigen tätigen Ärzte haben insgesamt mehr Patienten zu versorgen. Die Wege werden für den Arzt (Hausbesuche) und für die Patienten weiter (Beneker 2012). Da CLEOS webbasiert ist, wäre es in strukturschwachen Regionen einsetzbar und könnte die Qualität der medizinischen Versorgung verbessern (Alscher 2009).

Für die weitere wissenschaftliche Erforschung elektronischer Anamnese- und Diagnose bzw. Expertensysteme ist die Erfassung von Daten mit Bezug auf diese Systeme dringend erforderlich. Es ergeben sich dabei mehrere Ebenen:

- Daten zur Softwarearchitektur,
- Daten zum Inhalt elektronischer Anamnesesysteme,
- Daten zu den Umfeldvariablen (wie etwa die Interviewdauer).

Ein Vergleich zweier elektronischer Erhebungssysteme wird die Kenntnis dieser Daten voraussetzen. Zum einen um ihren Vergleich zu ermöglichen, und zum anderen um Weiterentwicklungen voranzutreiben.

### **1.5 Ziel der vorliegenden Arbeit**

Durch die Anamneseerhebung mit CLEOS werden reine Informationen erfasst, welche durch die Verarbeitung des Programms in Wissen eines klinischen Endberichts (Report) umgewandelt werden.

Das Expertensystem CLEOS befindet sich in einer stetigen Weiterentwicklung.

Damit es in Zukunft einen Bestand hat und weiterentwickelt werden kann, muss es vor allem in jeder Hinsicht praxistauglich sein. Die bisher gelaufenen Studien betrachteten vor allem den Mehrwert hinsichtlich des Informations-Benefit zu Gunsten von CLEOS.

Um die Praxistauglichkeit einschätzen und verbessern zu können, sind weitere wichtige Aspekte zu untersuchen. Punkte, wie die Bedienerfreundlichkeit für Arzt und Patient, die Rahmenbedingen, die allgemeine Akzeptanz von Patienten und Ärzten gilt es neben den reinen Faktendaten, die sich aus der Erfassung der Grunddaten der Patienten ergeben, zu betrachten. Weiterhin sind für die Weiterentwicklung von CLEOS Umfelddaten (Metadaten) wie etwa die Interviewdauer und die Antwortzeiten/ Fragezeiten auch in Abhängigkeit vom Fragentyp von essentieller Bedeutung.

In der vorliegenden Arbeit wurde CLEOS auf diese Schwerpunkte hin zur Verbesserung der Qualität und des Nutzens der elektronischen Anamnese untersucht.

## **2. Material und Methoden**

In einer Kleinstadt nahe Stuttgart mit ca. 45000 Einwohnern (Landesamt 2011) wurde vom 23.09.2009 bis zum 15.04.2010 in einer nephrologischen Gemeinschaftspraxis mit angeschlossenem Dialysezentrum das Expertensystem CLEOS zur Erhebung von elektronischen Anamnesen verwendet.

### **2.1 Patienten**

#### **2.1.1 Patienten – reale Patienten**

Die nephrologische Gemeinschaftspraxis und das Dialysezentrum stehen unter der Leitung zweier Fachärzte für Innere Medizin und Nephrologie. Es werden Patienten mit Nieren- und Bluthochdruckerkrankungen und deren Begleiterkrankungen bis hin zur Dialyse, Betreuung während der Dialyse, Transplantationsvorbereitung und deren Nachsorge behandelt (PHV 2011).

Patienten der nephrologischen Gemeinschaftspraxis und der angeschlossenen Dialyseabteilung wurden über die Möglichkeit zur Teilnahme an einer elektronischen Anamneseerhebung informiert und um ihre Zustimmung zur Teilnahme gebeten. Die teilnehmenden Patienten wurden in zwei Gruppen eingeteilt: Ambulanzpatienten (Patienten der ärztlichen Gemeinschaftspraxis) und Dialysepatienten.

Die Auswahl der Patienten erfolgte nach dem Zufallsprinzip. Lediglich bei Patienten mit folgenden Kriterien wurde keine Anamneseerhebung mit CLEOS durchgeführt: 1) Alter <18 Jahren, 2) fehlende verfügbare Zeit für eine 1-2 stündige elektronische

Anamnese, 3) schwer kranke Patienten, 4) ausgeprägte visuelle und kognitive Einschränkungen.

Die Dialysepatienten kamen im Regelfall drei Mal wöchentlich zur Dialyse.

Die Ambulanzpatienten hatten einen Termin bei einem der Ärzte zur Sprechstunde. Dabei handelte es sich zum Teil um Erstkontakte mit einem Nephrologen. Diese Patienten wurden von ihrem Hausarzt überwiesen. Der andere, größere Teil der Ambulanzpatienten kam in regelmäßigen Abständen zur Sprechstunde aufgrund einer Erkrankung, die von einem Nephrologen betreut werden musste.

### **2.1.2 Patienten – virtuelle Patienten**

Um die von CLEOS erstellten Endberichte objektiv und vergleichbar betrachten zu können und um die Fehlerrate darin abzuschätzen, wurden artifizielle Anamnesen von virtuellen Patienten in CLEOS eingegeben.

Die Vorgabe war, für jeden virtuellen Patienten nur die Symptome und Erkrankungen einzugeben, die zuvor dokumentiert wurden. Es sollten keine Zweiterkrankungen oder Symptome, die auf eine Zweiterkrankung schließen ließen, angegeben werden.

Alle virtuellen Patienten hatten Erkrankungen des Urogenitalsystems. Insgesamt wurden von 23 virtuellen Patienten artifizielle Anamnesen eingegeben. Im Anhang in 7.1.4. können die verschiedenen artifiziellen Fälle eingesehen werden.

## **2.2 Datengewinnung und Auswertung**

### **2.2.1 Datengewinnung und Auswertung in der nephrologischen Gemeinschaftspraxis und der Dialyse**

In der nephrologischen Gemeinschaftspraxis befanden sich drei Sprechzimmer, von denen zwei für den Praxisbetrieb abwechselnd je nach Anwesenheit der Ärzte genutzt wurden. Das dritte Sprechzimmer stand für die Durchführung der CLEOS-Anamnesen zur Verfügung.

Die Untersuchungszimmer der Arztpraxis waren mit einem Ultraschallgerät, einer Patientenwaage, einer Größenleiste und einem EKG ausgestattet. Neben der Anmeldung gab es in der Praxis noch einen CAPD - Beratungs-/ Untersuchungsraum, ein Wartezimmer sowie einen abgeteilten Laborplatz mit der Möglichkeit für Blutabnahmen und weiteren Laboruntersuchungen, inklusive Mikroskop. Im

Dialysebereich mit 40 Dialyseplätzen erfolgte die Belegung nach Allgemeinzustand. Es gab Plätze in Sesselform für die im guten Allgemeinzustand befindlichen Patienten und Patientenbetten für die Patienten mit schlechterem Allgemeinzustand.

Jedes Sprechzimmer, der Anmeldebereich in der Praxis und die Personalarbeitsräume in der Dialyse waren mit einem Computer ausgestattet. Ein mobiler Computer befand sich im Dialysebereich. Über diese Computer war ein Zugriff auf den Praxis-eigenen Server, auf dem die elektronischen Patientenakten gespeichert waren, mittels persönlichen Passworts möglich. In der gesamten Arztpraxis und im Dialysebereich wurde das Anwendungsprogramm Nephro 7 (Fa. MedVision AG, Unna) für die Verwaltung der Daten genutzt.

Die Öffnungszeiten der Arztpraxis waren Montag bis Freitag täglich von 9 bis 12 Uhr und Mittwoch von 15 bis 18 Uhr. Die Dialyse hatte Montag, Mittwoch und Freitag Dialysezeiten von 7 bis 22 Uhr und Dienstag, Donnerstag und Samstag Dialysezeiten von 7 bis 14 Uhr. In diesen Zeiten war immer ein Arzt anwesend. An den Dialyseabenden war ein Arzt zum Bereitschaftsdienst eingeteilt. Die Durchführung der elektronischen Anamnesen mittels CLEOS erfolgte in der Zeit zwischen 8 bis 21 Uhr, angelehnt an die Öffnungszeiten der Praxis bzw. der Dialyseabteilung.

In der vorliegenden Arbeit wurde die Anamneseerhebung mit der CLEOS-Version 3.8 als ein geschlossenes System unter Vernachlässigung des inneren Aufbau (eine Art Black Box) (Mertens et al. 2001) getestet und anschließend bewertet. Die Bewertung der CLEOS-Software-Architektur war nicht Gegenstand der vorliegenden Dissertation.

Im Rahmen der Sprechstunde wiesen die behandelnden Ärzte und die beisitzende Doktorandin den Patienten auf die Möglichkeit der Teilnahme an einer elektronischen CLEOS-Anamnese im Anschluss der Sprechstunde hin. Patienten, die sich für die Durchführung einer CLEOS-Anamnese bereit erklärt hatten, haben zuerst alle medizinischen Untersuchungen, Laboruntersuchen und Terminvereinbarungen beendet. Anschließend wurden die Patienten im dritten Sprechzimmer zum CLEOS-Interview empfangen. Zunächst erhielten sie Informationen über das bevorstehende Interview mit der voraussichtlichen Zeitdauer von 1 bis 2 Stunden. Des Weiteren wurden die Patienten um ihre Zustimmung gebeten, dass die Daten im Rahmen dieser Dissertation

anonymisiert ausgewertet werden dürfen. Die Patienten wurden darüber informiert, dass alle Daten gemäß den gültigen Datenschutzrichtlinien gespeichert und verwendet werden. Anschließend wurden die Patientenmaßdaten (Körpergewicht, Körpergröße, Taillenumfang) durch Fragen und anschließendem Messen in der Praxis erhoben.

Damit das Interview gestartet werden konnte, wurde der Patient als Nummer in der CLEOS-Datenbank angelegt.

Patientenfragen bezüglich Anwendungsproblemen während der Anamneseerhebung wurden zügig beantwortet und notwendige Hilfestellungen gegeben.

Einige Patienten wollten nicht am Rechner selbst arbeiten, jedoch am Interview teilnehmen. Diese sogenannten „**geführten Interviews**“ erfolgten durch Befragen des Patienten anhand der CLEOS-Fragen mit jeweils anschließender Eingabe der Daten. Während der CLEOS-Anamnesen wurden auftretende Probleme und Anmerkungen der Patienten jeweils anonymisiert in einer Exceltabelle erfasst. Am Ende eines Interviews konnten die Patienten ihre Meinung und mögliche Verbesserungsvorschläge äußern, die ebenfalls in einer Exceltabelle erfasst wurden.

Je nach Dauer des CLEOS-Interviews konnten in der Sprechstunde der Praxis weitere Patienten für das CLEOS-Interview gewonnen werden.

In der Zeit der Vormittags-Sprechstunde erfolgten meist ein bis zwei CLEOS-Anamnesen im Ambulanzbereich. Nach der eigentlichen Praxissprechstunde wurden weitere CLEOS Anamnesen bei den Dialysepatienten erhoben. Die elektronische Anamnese wurde entweder direkt durchgeführt oder es wurde für einen anderen Tag ein Termin mit dem Patienten vereinbart.

Die Dialysepatienten verbrachten ca. 3 bis 4 Stunden oder länger pro Dialysetag an der Dialyse. Diese Zeit wurde für die Durchführung einer CLEOS-Anamnese genutzt. Es wurde explizit darauf geachtet, dass die Interviewdauer die Zeit der Dialyse nicht überschritten hat, da die Patienten sich nach der Dialyse sehr zügig auf den Heimweg begeben wollten.

In der Dialyse wurden die meisten Interviews als „geführte Interviews“ gehalten. Gründe hierfür sind die Verkabelung des Patienten, beispielsweise war der „Arbeitsarm“ des Patienten der Shuntarm, der ruhig gelagert werden musste. Des Weiteren gab es bettlägerige Patienten, die auf Grund dessen eine persönliche

Bedienung des Computers ablehnten. Drei Patienten der Dialysegruppe (4,8%) gaben selbstständig mit unterstützendem Beisitz ihre CLEOS-Anamnese ein.

Vor dem Beginn der CLEOS-Anamnese wurden die Patienten ebenfalls aufgeklärt und über die Einhaltung der Datenschutzverordnung informiert. Anschließend erfolgte die Anonymisierung.

Die Dialysepatienten gaben ihre Körpermaßdaten an. Diese waren sehr genau, da sie regelmäßig gemessen wurden. Der Bauchumfang wurde händisch vermessen.

Nach dem Anlegen eines neuen Patienten in der CLEOS-Datenbank und der Eingabe der Maßzahlen wurde das Interview gestartet. Bei den durch den Patienten eingegebenen Interviews erfolgte bei auftretenden Problemen und Fragen eine zügige Erklärung. Die Probleme wurden ohne Namensnennung in einer Exceltabelle eingetragen.

Bei den überwiegend geführten Anamneseerhebungen wurden die CLEOS-Fragen im Interview-Stil dem Patienten gestellt und für ihn in die CLEOS-Maske eingegeben.

Nach jedem Interview gaben die Patienten ihre Meinung und etwaige Verbesserungsvorschläge ab, die ebenfalls anonymisiert in einer Exceltabelle erfasst wurden.

Am Ende des Interviews stand der Patient nur noch als laufende CLEOS-Nummer (ohne Möglichkeit zur Rückverfolgung) zur Verfügung. Zusätzlich stellte der behandelnde Arzt den Ausdruck des aktuellen Arztberichtes aus dem Anwendungsprogramm Nephro 7 in anonymisierter Form für die Datenauswertung zur Verfügung.

Für die Auswertung wurden in einer Excel-Tabelle folgende Daten der Patienten und Metadaten, die vor, während und nach der CLEOS-Anamnese ermittelt und uunter anderem auf einem Papierblatt per Hand dokumentiert wurden, erfasst:

- Alter
- Angegebene Körpergröße- und Gewicht der Ambulanzpatienten
- Gemessene Körpergröße- und Gewicht der Ambulanzpatienten
- Gemessene Körpergröße- und Gewicht der Dialysepatienten
- Bauchumfang der Patienten

- Vorlaufzeiten
  - „Vorlaufzeit 1“: Dauer der Information über die elektronische Anamneseerhebung durch CLEOS bis zum Aufsuchen des Sprechzimmers.
  - „Vorlaufzeit 2“: Dauer der Aufklärung zum Interview und dem Hinweis zur Einhaltung der Datenschutzrichtlinien bis hin zum eigentlichen Start des Interviews
- Interviewdauer (Beginn bis Ende des Interviews) in Minuten pro CLEOS-Anamnese – sortiert nach:
  - Altersgruppen 21 bis 60 Jahren und 61 bis 91 Jahren
  - Geschlecht
  - Patientenstatus: Ambulanz- und Dialysepatienten
- Computererfahrung: Einteilung in 4 Kategorien anhand der Selbsteinschätzung durch den Patienten:
  - Keine Computererfahrung
  - Geringe Computererfahrung mit unsicherem Umgang
  - Mäßige Computererfahrung für den „Hausgebrauch“
  - Gute bis professionelle Computer-Kenntnisse
- Benötigte Unterstützung bei einer CLEOS-Anamnese
  - Vollständig **geführte Anamnese**
    - Bedeutet, dass der Interviewer den Computer bedient und nicht der Patient.
  - **Unterstützung bei häufigen Nachfragen** zur technischen Durchführung und Inhalt
  - **Unterstützung bei nur wenigen Verständnisfragen** oder vereinzelte Fragen zur technischen Durchführung
  - **Keine Hilfe** bei der Interviewdurchführung

Des Weiteren wurden mittels CLEOS - Datenbankanalysen durch die IT-Abteilung nach der Durchführung der CLEOS- Anamnesen folgende Parameter erfasst:

- Antwortzeiten von allen 108 vollständigen Anamnesen
  - Antwortzeit ist die Zeit, die durchschnittlich für die Abgabe einer Antwort benötigt wurde.



- Berechnet aus Interviewdauer/ Anzahl der Antworten
- Interviewdauer
  - Vom Computer erfasst.

Für die händisch gemessene Interviewdauer galt: der Beginn der Anamnese war der Zeitpunkt, bei dem der Patient bzw. die Beisitzerin das Interview startete und die Maßzahlen eingegeben wurden. Das Ende der CLEOS-Anamnese war der Zeitpunkt, an dem die CLEOS-Seite der Danksagung und die Eingabemaske für mögliche nicht abgefragte Sachverhalte angezeigt wurden.

Zur Auswertung wurden aus dem von CLEOS erstellten Endbericht (Report) der automatisch ermittelte Bodymaßindex (BMI) und die Anzahl der pro Report händisch gezählten Elemente (s.u.) in einer Excel – Tabelle notiert und dem entsprechenden Interview zugeordnet. Der Bodymaßindex ist eine Maßzahl, mit der Körpermassen bewertet werden können. Er hat die Einheit  $\text{kg/m}^2$  und ist abhängig vom Alter (Hohenheim 2011). CLEOS ermittelt aus der zuvor vom Patienten erfragten und im Interview eingegebenen Körpergröße und dem Körpergewicht den BMI. Im Rahmen der Auswertung fiel auf, dass der BMI im Report nur teilweise angegeben war. Rechnerisch erfolgte die Ermittlung der fehlenden BMI – Daten.

Um die Daten im Report objektiv vergleichen zu können, ist es wichtig zu wissen, aus wie vielen einzelnen Informationen ein Report besteht; unabhängig von deren Inhalt. Die tatsächliche Übereinstimmung des Inhalts (Eingabe durch den Patienten und Erstellung des Reports durch CLEOS) wird in der Auswertung der artifiziellen Fälle weiter ausgeführt (3.3).

Ärztliche Dokumente wie ein Arztbrief oder auch ein CLEOS – Report können in ihre einzelnen Informationsbestandteile zerlegt werden. Diese Informationsbestandteile werden in dieser Arbeit als **Textelemente** (Elemente) definiert. Ein Element kann als etwas Unteilbares angesehen werden, vergleichbar mit einem Atom. In diesem Zusammenhang möchte ich den Begriff der Atomisierung darlegen. Dieser Begriff wird vom griechischen Wort „atomos“ abgeleitet und bedeutet unteilbar, eine Zerlegung in die kleinste Einheit (Heidepriem 2000). Die Informationen im Report wurden zur Auswertung semantisch atomisiert. Das heißt, das entstandene Element kann aus

einzelnen Worten, Wortgruppen bis hin zu Sätzen bestehen. Zum Beispiel zählt die Information „Links- und Rechtsherzinsuffizienz“ als zwei Textelemente, „Hinweis auf Diabetes“ zählt als ein Textelement. Jedes atomisierte Datenelement kann entweder TRUE, FALSE oder NA sein.

Um eine Aussage über die Art und Anzahl der Erkrankungen der Patienten zu machen, wurden aus allen aktuellen hinterlegten Arztbriefen die Diagnosen und Komorbiditäten der Patienten in einer Excel-Tabelle ohne Nennung des Names erfasst, in die Gruppen der Ambulanz- und Dialysepatienten geteilt und die Auftretenshäufigkeit mit Hilfe von Excel sortiert und gezählt.

In der klinischen Praxis ist es so, dass in einer Anamnese und demzufolge auch in einem CLEOS – Interview die Menge der dem Patienten gestellten Fragen zunimmt, je kränker und multimorbider ein Patient ist. Die Fragen werden tiefgreifender und gezielter. Dies ist wichtig, um auf dem Weg zur richtigen Diagnose möglichst alle beeinflussenden Haupt- und Nebenfaktoren zu berücksichtigen. Die Menge der möglichen Fragen in einem CLEOS-Interview beläuft sich auf ca. 40.000 (Alscher 2008).

Aus der CLEOS-Datenbank wurden die Anzahl der dem Patienten angezeigten Seiten, die Anzahl der vom Patienten getätigten Antworten und die mittleren Antwortzeiten pro Patient maschinell erfasst und zur Auswertung in einer Excel – Tabelle zu den jeweiligen Patientengruppen sortiert. Bei der Erfassung der mittleren Antwortzeiten wurden Mehrfachantworten mehrfach bewertet. Aufgrund dessen erfolgte eine Korrektur dieser Werte, die die mittlere Antwortzeit auf die gemessene Gesamtzeit des Interviews korrigiert.

### **2.2.2 Datengewinnung und Auswertung der artifiziellen Fälle**

Zur Erstellung der artifiziellen Fälle wurden Erkrankungen aus dem Fachgebiet der Nephrologie und Urologie ausgewählt. Bei der Auswahl der Erkrankungen wurden typische bis seltene Erkrankungen eingeschlossen. Zur Hilfe der Erstellung der artifiziellen Fälle wurde das Lehrbuch der Inneren Medizin von Herrn Dr. Gerd Herold (Auflage 2009) und der aktuelle ICD 10 Katalog des Deutschen Institutes für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) aus dem Jahr 2009 herangezogen.

23 artifizielle Fälle wurden jeweils nach dem gleichen Schema erstellt:

- Art der Erkrankung
- ICD 10 - Nummer nach DIMDI 2009
- Alter
- Geschlecht
- Symptome
- Verlauf

Beispiel: *Urolithiasis - N20.1*

- *27 jähriger Patient, immer gesund.*
- *Vor wenigen Stunden plötzlich einsetzende rechtsseitige in den rechten Unterbauch und Rücken ziehende kolikartige Schmerzen und Hämaturie.*
- *Motorische Unruhe.*

Alle weiteren artifiziellen Fälle können im Anhang 7.1.4 eingesehen werden.

Vor der Eingabe als Anamnese in das Anamneseprogramm CLEOS wurden die 23 artifiziellen Fälle von Herrn Dr. med. Peter Fritz, Facharzt für Pathologie und ehemaliger Chefarzt der Pathologie des Robert-Bosch-Krankenhauses Stuttgart auf Richtigkeit hin überprüft.

Die Eingabe der artifiziellen Fälle erfolgte mit den gleichen technischen Hilfsmitteln, die auch zur Patientenanamnese benötigt wurden. Anschließend wurde der von CLEOS erstellte Report ausgedruckt und dem Fall zugeordnet.

Zur Auswertung der Anamnesen der virtuellen Patienten wurden die Reporte semantisch in ihre Elemente atomisiert (Vgl. 2.2.1) und anschließend auf die Art der aufgetretenen Fehler untersucht. Es erfolgte eine Klassifizierung von drei gefundenen Fehlerarten: als sprachliche, logische und inhaltliche (Delta-) Fehler.

Sprachliche Fehler in einem CLEOS-Report sind Fehler, die von der deutschen Schrift- und medizinisch-deutschen Fachsprache abweichen.

Logische Fehler in einem CLEOS-Report sind Fehler, die von der typischen erwarteten Struktur eines Satzes, eines Textes, einer Reihenfolge von Aussagen abweichen. Durch

sprachliche und logische Fehler im Report wird das Lesen und Verstehen eines Reports erschwert und verzögert.

Inhaltliche Fehler sind sogenannte Delta-Fehler. Abgeleitet von der Bedeutung des griechischen Buchstabens der mathematischen Grundlagen ist Delta das Symbol für eine Differenz. Delta-Fehler stellen eine Inkongruenz der eingegebenen zu denen im Report aufgeführten Daten dar. Die Betrachtung von Delta-Fehlern kann nur durch die Eingabe und Auswertung durch die gleiche Person nachvollzogen werden. Daten, die z.B. von einem Patienten eingegeben und nicht im Report aufgeführt werden, sind anschließend für den Report lesenden Arzt nicht vorhanden.

Diese drei Fehlerhauptgruppen wurden je nach Art nochmals in Untergruppen eingeteilt. Mit Hilfe dieser Klassifizierung der Fehler wurden alle 23 Reporte untersucht, in einer Excel-Tabelle erfasst und zur deskriptiven Auswertung herangezogen. Tabelle 2 zeigt die erstellten Kriterien zur Klassifizierung der Fehlerarten mit jeweils einem Beispiel aus einem Report der virtuellen Patienten.

Des Weiteren wurden, um die erhobenen unterschiedlichen Fehler in Bezug auf die einzelnen Informationsbestandteile im Report zu beziehen und diese vergleichbar zu machen, von allen 23 artifiziellen Fällen die Reporte ebenfalls wie die der realen Patienten in ihre einzelnen Textelemente zerlegt, gezählt und in einer Excel-Tabelle notiert.

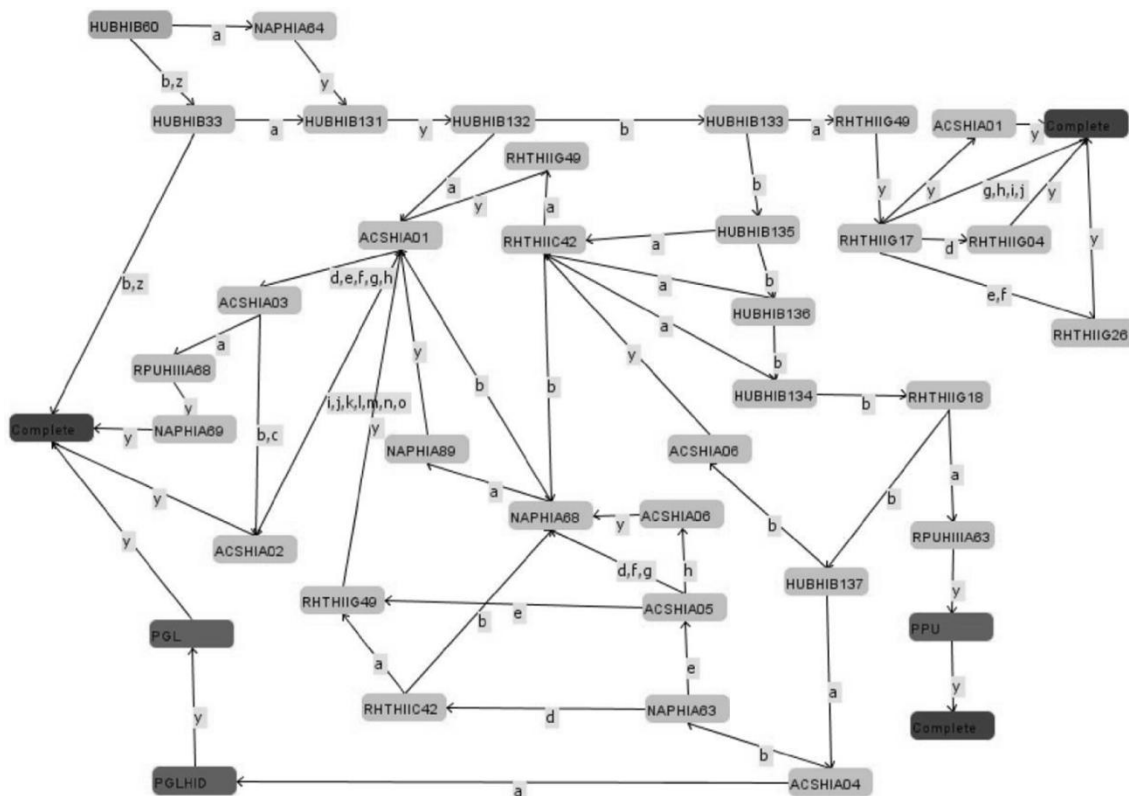
Art der Fehler		Beispiele aus den Endberichten (Reporte) der virtuellen Patienten
Sprachliche Fehler	S1 Rechtschreibung	„vskuläre“ statt „vaskulär“, „kein Mammographie“ statt „keine Mammographie“
	S2 Grammatik	„Der Patient sagt er er hat nicht das Gefühl ausgeruht nach Schlaf zu sein.“ „Der Patient hat Symptome einer obstruktiven Uropathie plötzlicher Ausbruch hat, dass innerhalb des letzten Monat begann.“
	S3 Englisch/ Deutsch gemischt	„Patient characterizes relationship with spouse/significant other as ohne Spannung.“
	S4 Satzzeichenfehler	„Symptome wie <u>  </u> passend zum Prädiabetes. <u>  </u> “
	S5 Ungünstige Wortwahl	„Der Patient <u>bestreitet</u> Vorgeschichte mit Phlebitis oder embolischen Krankheit.“
	S6 Wiederholung	„Der Patient konsumiert oder <u>nur nur</u> geringe Mengen an Alkohol.“
	S8 Abkürzungen, Bedeutung erschwert ersichtlich.	Menarche: Alter 10. LMP , ,...Schmerzen in der Brust oder <u>SOB</u> “
	S9 Falsche Geschlechterbezeichnung	„Der Patient hat regelmäßige Menstruation“
	Logische Fehler	L1 Wortfolge fehlt
L2 Widerspruch		Unter „Akute Erkrankung:“ „Patient hat Recht CVAübereich cardiovascular event oder cerebrovaskular event CVA linkenübereich Apoplexie rechts Apoplexie links Schmerzbeginn.“ Vs. „Keine Apoplexie“ unter der Rubrik „Nervensystem“.
L3 Information in falscher Rubrik		„Gewichtszunahme von 2,5 – 5kg“ → unter „Sozialanamnese“ eingeordnet.
L4 Zusammenhangslose Wörter		„Zweig. Patient hat anamnestisch“
L5 Nicht existierende Wortgebilde		„übereich“
L6 Inhalt nicht logisch		Bei einem männlichen Patienten: „Symptome von Östrogenmangel: Hitzewallungen“
Inhaltliche Fehler	Δ1 Eingebene Daten erscheinen nicht im Report	„Der Schmerz strahlt aus <u>nach</u> Der Patient beschreibt den Schmerz als drückendes, zerrendes oder ziehendes Gefühl.“ Zum Einen ein Logikfehler, da die Wortfolge fehlt und ein Deltafehler, da die Ausstrahlung des Schmerzes im Interview mit Hilfe der Lokusauswahlseiten angegeben wurde, jedoch nicht im Report erscheint.
	Δ2 Nicht eingebene Daten erscheinen im Report	„Auf der Basis anamnestischer Daten ist der LDL – Cholesterinwert 160.“ Wurde nicht eingegeben. Angegeben wurde, dass der „Patient“ seine Werte nicht kennt. Dies wird auch richtig zwei Zeilen zuvor angegeben.

Tab 2 Klassifizierung der Fehlerarten mit Beispielen.

Eine detaillierte Betrachtung erfolgt im Ergebnisteil (3.3)

### 2.3 CLEOS - „Clinical Expert Operating System“

Die Grundlage von CLEOS beruht auf der Pathophysiologie von Erkrankungen und wurde in Form von Softwarealgorithmen programmiert. Die Darstellung der Softwarealgorithmen erfolgt als Baumstruktur. Die Baumstrukturen sind verzweigte Kettenentscheidungsbäume medizinischen Wissens (Zakim et al. 2008). Die Anzahl der Baumstrukturen beträgt 300 (Robert - Bosch - Krankenhaus (RBK) 2010). Die folgende Abbildung zeigt das System der Krankheits- oder Symptom spezifischen Baumstrukturen.



(Zakim et al. 2008)

Abb. 2 CLEOS – Baumstruktur

Grundlage von CLEOS ist eine Krankheits- und Symptomspezifische Baumstruktur.

Alle Fragen werden über Codes verschlüsselt. Beispielsweise steht der Code „PGL“ für Fragen von Erkrankungen des Gastrointestinaltraktes, „PPU“ für Erkrankungen der Atemwege, „PGLHID“ für Fragen nach Dysphagie.

Gibt ein Patient zu Beginn des Interviews seine demographischen Daten in die von CLEOS vorgesehene Maske ein, wird er anschließend dazu aufgefordert, seine

Hauptbeschwerden aus einer Reihe von hintereinander folgenden Seiten auszuwählen. Durch seine Angaben wird ein Fragenbaum passend zur Hauptbeschwerde geöffnet. CLEOS arbeitet diesen spezifisch ab und befragt den Patienten in der Folge immer detaillierter nach z.B. der Art, der Stärke und der Abhängigkeit eines Symptoms oder der Erkrankung. Am Ende einer Reihe von Fragen in einem „Baum“ folgen sogenannte „Knoten“. Dies sind Fragen, aus denen neue „Bäume“ hervorgehen können oder ein „Baum“ durch einen „complete“ – Knoten beendet wird. In diesem Fall geht das Programm zum nächsten Fragenbaum. Es gibt unterschiedliche Arten von Fragentypen mit folgenden Antwortmöglichkeiten: „Ja/ Nein“, „Ja/ Nein/ weiß nicht“, Einzelauswahl und Mehrfachauswahl von angebotenen Antworten, graphische Darstellung der Anatomie zur Auswahl von Lokalisationen bei z.B. Schmerzen und Eingabemasken zur freien manuellen Eingabe.

Weiterhin überprüft das Programm, ob ein Patient über jedes Problem abgefragt werden muss. Dies geschieht über das sogenannte „gating“. Bestimmte Fragen im Interview müssen mit „Ja“ beantwortet werden, um den „Eingang“ zum jeweiligen „Baum“ zu öffnen. Werden die Fragen nicht bejaht, geht das Programm zum nächsten „Baum“. Alle Fragen und Knoten, abhängig von deren Rangordnung (einfache Frage, Knoten, Gating – Fragen) sind durch einen spezifischen Code, wie in Abbildung 2 ersichtlich ist, verschlüsselt. So bestehen beispielsweise einfache Fragen aus einem Code mit vier Buchstaben, einer römischen Zahl und einer arabischen Zahl am Ende, z.B. „HUBHIB131“. Knoten, die eine ganze Reihe von Fragenbäumen zum gleichen Organsystem beinhalten, werden mit drei Buchstaben abgebildet. Beispielsweise beinhaltet der Knoten „PGL“ Fragenbäume für Erkrankungen des Gastrointestinalsystems. Alle Baumstrukturen, die ein Organsystem betreffen oder übergreifend andere Organsysteme behandeln, sind in einem Masterbaum integriert (Zakim et al. 2008). Dadurch werden dem Patienten relevante Fragen über alle Organsysteme hinausgestellt und CLEOS ordnet diese dem hauptsächlichen Problem des Patienten unter Einbeziehung der abgehandelten Fragenbäume zu. Unabhängig von der Angabe der aktuellen Hauptbeschwerden werden alle Organsysteme, die soziale und familiäre Anamnese, die stattgehabte medizinische Anamnese, Medikamentenanamnese und die Risiko-Anamnese abgebildet (Zakim et al. 2008). Am Ende eines CLEOS-Interviews werden automatisch die erworbenen Daten mit Hilfe eines sogenannten

„Rule Editors“ vom Programm analysiert. Er ist die Schnittstelle zwischen den im Hintergrund laufenden, für den Nutzer nicht sichtbaren Prozessen und dem sichtbaren klinischen Endbericht (Report). Durch die Verwendung der von ihm benutzten Regeln von UND, ODER und NICHT wird die Erstellung des Reports organisiert. Die verwendeten Begriffe entsprechen Boole'schen Operatoren und ihre Verwendung ist im Rule Editor weitgehend formalisiert (Zakim et al. 2008). Mit Boole'schen Operatoren können bei der Programmierung von Software, wie etwa von CLEOS, logische Verknüpfungen erstellt werden. Dies führt zu zwei möglichen Stadien, die eine Aussage sein kann: TRUE (wahr) oder FALSE (falsch). (Mütterlein 2009; Strauch und Rehm 2012)

Überblick - Ausdrücke Boole'scher Operatoren mit krankheits- und symptombezogenen Beispielen:

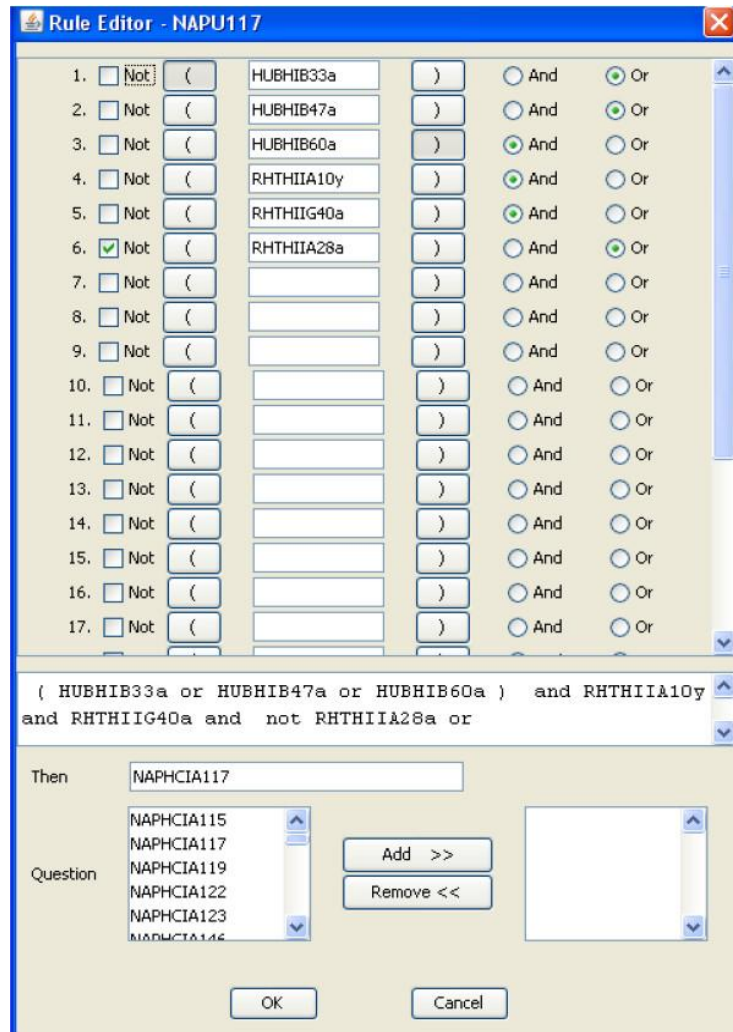
Operator	Symbol	Bedeutung mit krankheits- und symptombezogenen Beispielen
AND	$\wedge$	Bei einer Abfrage müssen zwei Aussagen (Symptome) vorhanden sein müssen, um wahr (TRUE) zu sein, um auf eine Krankheit zuzutreffen. Z.B. bei der Akuten postinfektiösen Glomerulonephritis: 4-6 Wochen nach Tonillitis/ Pharyngitis (AND) aufgetretene Mikrohämaturie und Proteinurie.
OR	$\vee$	Logisches „Oder“. Bei einer Abfrage von vorhandenen Daten können sowohl der eine als auch der andere Zustand oder auch beide Zustände gegeben sein, um auf ein Krankheitsgeschehen hinzuweisen. Z.B. Husten und/ oder Auswurf → Hinweis auf Pneumonie.
XOR	XOR	Wahrhaftiges „Entweder, Oder“. Es gilt nicht für beide Bedingungen. Z.B. Entweder „stechender Schmerz in der Brust“ oder „ein Druck auf der Brust“. Typisch für anamnestische Differentialdiagnostik des Akuten Koronarsyndroms/ Myokardinfarkt.
NOT	!	Logisches „Nicht“. Schließt einen von beiden Zuständen aus. Z.B. Anamnese in Bezug auf eine Wirbelsäulenfraktur: Trauma NOT Spontan (Trauma nicht erinnerlich) heißt: Wirbelsäulenfraktur aufgrund eines Trauma.

(Herold 2009; Mütterlein 2009; Strauch und Rehm 2012)

Tab. 3 Boole'sche Operatoren mit Beispielen.

Abbildung 3 zeigt beispielhaft den Aufbau eines Rule Editors (Zakim et al. 2008). Die Bewertung des Rule-Editors war nicht Teil der vorliegenden Dissertation.





(Zakim et al. 2008)

Abb. 3 “Rule – Editor“

Um aus den erhobenen Patientendaten einen klinischen Report mit seinen Schlussfolgerungen zu erstellen, wird der “Rule Editor” benötigt. Grundlage dessen ist die Verwendung von Boole’schen Operatoren.

Im Report ist sichtbar, dass die Informationen als einfacher Bericht zu dem jeweiligen Organsystem zugeordnet sind. Die in einem Interview identifizierten Schlüsselemente werden gezielt in Tabellen am Anfang der Printversion des Reports einsortiert. Durch den „Rule Editor“ mit seinen Regelaufstellungen werden im Report Schlussfolgerungen möglich (Zakim et al. 2008).

ANMERKUNG: Schlussfolgerungen, Richtlinien und Empfehlungen sind hier angeführt um eine ärztliche Rückmeldung zu erhalten. Diagnostische oder therapeutische Empfehlungen sind nicht dazu geeignet ärztliche Entscheidungen zu beeinflussen.

Patienten-ID: **leo016**

Interviewdatum: 10/5/2009

Patient ist Mitteleuropäer, weiblich, geboren in 1973. Selbstangegebene Größe: 1.75 m; Gewicht: 74 kg, BMI: **24**

Beruf: Gemeinschaftsservice, Sozialer Service und Gemeinnützige Organisation

Hauptbeschwerde: **Patient hat das Gefühl, das durch die Befragung nicht alle seine medizinischen Probleme angesprochen wurden. Er möchte, dass der Arzt über Folgendes Bescheid weiß:**

<p style="text-align: center;"><b>MEDIKATION</b></p> <p>Medikamente derzeit bekannt Zebeta derzeit bekannt</p> <p style="text-align: center;">Indikation Hypertonie Hypertonie (Beta-Blocker) Hypertonie.</p>	<p style="text-align: center;"><b>ALLERGIEN</b></p> <p>keine</p>
<p style="text-align: center;"><b>AKUTE PROBLEME</b></p> <p>Hypertonie mit nun normalem Blutdruck. Ausschluss eines Diabetes erforderlich. Harninkontinenz Ausschluss einer TIA erforderlich.</p>	<p style="text-align: center;"><b>PROZEDERE</b></p> <p>Chirurgischer Eingriff wegen Varicosis Antibiose, gegebenenfalls Tonsillektomie.</p>
<p style="text-align: center;"><b>ANAMNESE</b></p> <p>History arrhythmia. Varicella in der Vorgeschichte.</p>	<p style="text-align: center;"><b>FAMILIENANAMNESE</b></p> <p>Keine Daten.</p>
<p style="text-align: center;"><b>PRÄVENTIONSMABNAHMEN</b></p> <p>Patient ist aktiver Raucher (Typische Menge an Zigaretten ist 1 Packung/Tag X 17 Jahre). LDL cholesterol Target &lt;100 [bevorzugt &lt;70 ], wenn sich die gefässerkrankung bestätigen läßt. im Risiko für HBV. im Risiko für HCV. Keine Impfung für HBV. Patient hat erhöhtes Risiko für ESRD, dessen Entwicklung durch eine frühzeitige Detektion einer Albuminurie oder einer verminderten GFR verhindert werden kann. Die Albuminurie sollte bei diesem Patienten gemessen werden mit <b>Albumin-spezifische Stix</b>. Letzer Vorsorgeabstrich: Vor 1 bis 2 Jahren. Tetanusauffrischungsimpfung erforderlich. * Die neurologischen Symptome des Patienten mit: (Paresthesias von Aphasie)sprechen für eine cerebrovaskuläre Erkrankung. Wenn dies richtig ist, ist der minimale LDL-Cholesterinwert 100. Eine weitere Risikoreduktion für Apoplex und koronare Herzerkrankung kann erzielt werden durch einen LDL-Cholesterinwertgrenzwert von 70 oder weniger. If the patients neurological symptoms are not from cerebrovascular disease, the LDL-cholesterol target is &lt;=130 because of hypertension and smoking. Further risk reduction is achieved in patients with this risk profile at LDL-cholesterol &lt;= 100. Patient sollte aufhören zu rauchen, dies ändert jedoch nicht die LDL-Cholesteringrenzwerte. Das Risiko für CAD/Schlaganfall kann weiter stratifiziert werden durch Berücksichtigung des systolischen Blutdrucks, des Gesamtcholesterin und des HDL-Cholesterin. Wenn diese Werte vorliegen, kann das Programm berechnen ob eine CAD Risiko&gt;20% in 10 Jahren vorliegt. Dann würde der Patient von einem LDL-Cholesterin=&lt;70 profitieren. Patient kennt seine LDL-Cholesterinwerte oder andere Lipidwerte nicht. Messung von HDL- und LDL-Cholesterin und Triglyceride angezeigt.</p>	

**ORGANSYSTEME**  
Atemerkrankungen (J00-J99)

Typisches Schlafmuster: tagsüber wach und schläft in der Nacht. Geht in der Regel ins Bett gegen: 23. Steht gewöhnlich auf gegen: 7AM. Der Patient sagt sie er fühlt sich ausgeruht nach dem Schlaf. Schläft nicht gut und wacht oft in der Nacht auf. Pat. glaubt 7 bis 8 Stunden schlafen zu müssen um ausgeruht zu sein.  
Pat. schnarcht nicht laut, macht keine würgenden oder keuchenden Geräusche während des Schlafens. Hat keine Apnoe. Pat. schläft nicht während Sitzungen, öffentliche Veranstaltungen, im Gespräch oder während der Fahrt oder beim Entspannen in einem Stuhl ein. Pat. gewöhnlich trinkt keine koffeinhaltigen Getränke trinken nach 18 Uhr oder macht Mittagsschlaf. Nimmt Medikamente zum Schlafen. Dauer: mehr als 2 Jahre.  
Keine Vorgeschichte für TB. Keine Exposition mit TB. Kein Hauttest auf TB.

Abb. 4 Die erste von drei Seiten eines Reports einer CLEOS-Anamnese.

Zum Gesamtüberblick werden im Report die wichtigsten Informationen in Tabellenform dargestellt. Anschließend wird die durch CLEOS erworbene Anamnese der jeweiligen Organsysteme zugeordnet.

## 2.4 Verwendete technische Hilfsmittel

### 2.4.1 Hardware

Für die Durchführung der CLEOS-Anamnesen wurde ein Computer in Form eines Laptops der Marke „lenovo“ verwendet. Der Computer enthält einen 1,73 GHz Intel

Celeron M Prozessor mit 504 MB Arbeitsspeicher. Es wurde das Betriebssystem Microsoft Windows XP Professional mit der Version 2002 verwendet. Als Eingabegeräte dienten die Tastatur des Laptops und eine über ein Kabel an den entsprechenden Zugang angeschlossene Computermaus.

#### **2.4.2 Internetzugang**

Der Internetzugang erfolgte in der Arztpraxis über eine drahtgebundene DSL – Verbindung. Im Dialysebereich wurde zur besseren Flexibilität mit dem Laptop ein UMTS – Stick der Marke Medion verwendet.

#### **2.4.3 Unterstützende Software für die Verwendung von CLEOS**

Für den Zugriff auf den Server, auf dem das Programm CLEOS und seine Datenbank hinterlegt ist, musste der Webbrowser „Microsoft Internet Explorer 7“ verwendet werden. Andere Webbrowser oder eine weiterentwickelte Version des „Internet Explorers“ waren nicht kompatibel und konnten nicht verwendet werden.

Zur Bearbeitung von Auswahlseiten mit Bildern der Anatomie und Einzelbildern stand zusätzlich zur Verwendung zum Internetexplorer 7 der „Adobe Flash Player“ als Browser-Plug-in zur Verfügung.

Um schnellstmöglich im Verlauf der Anamnese Fehler in den von CLEOS angezeigten Seiten zu dokumentieren, wurde das Programm „Screenshot Pilot 1.46.01“ verwendet. Durch Drücken einer Taste konnte ein Abbild des auf dem Bildschirm sichtbaren Bereiches erstellt und in einen zuvor dafür angelegten Ordner gespeichert werden. Die Taste konnte durch den Patienten gedrückt werden, wenn ihm etwas aufgefallen ist oder die Doktorandin drückte diese, ohne dass der Patient davon in seinem Interview beeinträchtigt wurde.

#### **2.5 Statistische Aufarbeitung**

Die statistische Aufarbeitung der gewonnenen Daten erfolgte mit Hilfe der Softwareprogramme Microsoft Office Excel 2003 und 2007 und SPSS 13.0 für Windows. Zuerst wurden alle Daten der einzelnen Patientengruppen auf Normalverteilung hin mittels Normalverteilungsplots und trendbereinigte Normalverteilungsplots überprüft. Teile der Kontrollberechnungen und weitgehende statistische Analysen wurden in R ausgeführt (Dr. med. P. Fritz).

Aufgrund der nicht normalverteilten Daten wurden für die statistischen Testungen nichtparametrische Tests verwendet.

Für die verbundenen Stichproben wurde der Wilcoxon – Test angewendet, für die unabhängigen Stichproben der U – Test nach Mann Whitney. Gruppenvergleiche bei unabhängigen Stichproben wurden mit dem Kruskal Wallis H-Test durchgeführt. Für die deskriptive statistische Auswertung wurden der Mittelwert, die Standardabweichung, der Median, das Minimum, das Maximum, die Perzentilen 25, 75 und der Median berechnet.

Der Wilcoxon – Test ist ein nichtparametrischer Test für zwei verbundene Stichproben. Er überprüft die zentrale Tendenz von Verteilungen auf signifikante Unterschiede hin.

Der U – Test nach Mann Whitney ist ein nichtparametrischer Test und vergleicht die zentrale Tendenz von Verteilungen von zwei unabhängigen Stichproben.

Der Kruskal – Wallis – H –Test ist ein nichtparametrischer Test, der sich zur Prüfung auf eine unterschiedliche zentrale Tendenz von mehr als zwei Gruppen eignet.

Um den Zusammenhang der Anzahl der im CLEOS-Interview angezeigten Seiten und der Anzahl der durch den Patienten getätigten Antworten herauszufinden, wurde der Pearson`sche Korrelationskoeffizient berechnet und anschließend auf Signifikanz hin überprüft. Der Pearson`sche Korrelationskoeffizient misst die Stärke und die Richtung (positiv, negativ) des linearen Zusammenhangs.

Das Signifikanzniveau  $\alpha$  wurde auf 0,05 festgesetzt.

Die **Berechnung des Stichprobenumfangs** wurde mit R Package (stats) durchgeführt (Dr. med. P. Fritz). Es wurde ein p-Wert von 0,05 und eine Power von 0,80 unterstellt. Bei einem gewünschten Unterschied von 20 (CLEOS-Antworten) werden ca. 64 CLEOS – Interviews als ausreichend angenommen. Damit sind die durchgeführten Interviewzahlen, mit 62 Interviews in der Gruppe der Ambulanzpatienten und 59 Interviews in der Gruppe des Dialysepatienten, ausreichend für die statistischen Untersuchungen.

## 2.6 Ethikvotum

Die Einholung eines Ethikvotums ist laut § 15 Abs. 1 der Berufsordnung der Landesärztekammer Baden-Württemberg notwendig, wenn Daten verwendet werden, die sich einem bestimmten Menschen zuordnen lassen. Da in dieser Dissertation alle

Daten in anonymisierter Form, d.h. ohne die Möglichkeit, den einzelnen Patienten zurückzuverfolgen, verwendet werden, entfällt die Einholung eines Ethikvotums.

### **3. Ergebnisse**

#### **3.1 Patienteninterview**

##### **3.1.1 Patientencharakteristika**

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden 160 Patienten einer nephrologischen Gemeinschaftspraxis mit angeschlossener Dialyseabteilung über die Möglichkeit zur Teilnahme an einer elektronischen Anamneseerhebung im Rahmen dieser Dissertation informiert und um ihre Zustimmung zur Teilnahme gebeten. Insgesamt haben 121 (75,63%) Patienten eine CLEOS-Anamnese durchgeführt. Von den beiden gebildeten Patientengruppen waren 62 (51,2%) Patienten Dialysepatienten und 59 (48,8%) Patienten der ärztlichen Gemeinschaftspraxis (Ambulanzpatienten). Insgesamt führten 39 (24,4%) von 160 für eine CLEOS-Anamnese in Frage kommenden Patienten kein CLEOS – Interview durch. Gründe dafür waren:

- 1) Zeitmangel bei drei Ambulanzpatienten (7,7%),
- 2) mangelnde Deutschkenntnisse bei zwei Dialysepatienten (5,1%),
- 3) aufgrund der Schwere der Grunderkrankung bei fünf Ambulanzpatienten (12,8%) und
- 4) ohne Angabe von Gründen bei zwei Dialysepatienten (5,1%).
- 5) Weitere 27 (69,2%) Dialysepatienten wurden nach Absprache mit dem behandelnden Arzt aufgrund von Multimorbidität sowie Einschränkungen der kognitiven Fähigkeiten nicht für eine Anamnese in Betracht gezogen.

Von 121 durchgeführten Patienteninterviews wurden 108 (89,2%), davon 56 (51,9%) Interviews von Dialysepatienten und 52 (48,1%) Interviews von Ambulanzpatienten, zur Auswertung herangezogen. 13 (10,7%) unvollständige Patienteninterviews wurden von der Auswertung ausgeschlossen. Die Darlegung dessen erfolgt in Kapitel 3.2.6.

Mit 41 (38%) Frauen und 67 (62%) Männern ergibt sich eine Geschlechterverteilung von 1:1,6. Die Auswahl der Patienten erfolgte nach dem Zufallsprinzip. Eine vermehrte Ablehnung der Teilnahme durch Frauen konnte nicht eruiert werden. 39 Patienten

nahmen aufgrund der oben genannten Ausführungen nicht an einem CLEOS-Interview teil. Davon waren 17 (43,6%) weibliche und 22 (56,4%) männliche Patienten, somit ergibt sich eine Geschlechterverteilung von 1: 1,3 bei den abgelehnten Patienten. Im Zeitraum der Datenerfassung standen 113 Dialysepatienten zur Verfügung. Davon wurden 87 (77%) Patienten zufällig ausgewählt. Von diesen haben 31 (35,6%) Dialysepatienten nicht an einem CLEOS-Interview teilgenommen. Dabei handelte es sich um 13 Frauen und 18 Männer. Bei den Ambulanzpatienten erfolgte eine Ablehnung der Teilnahme von zwei Frauen und einem Mann aufgrund von Zeitmangel und drei Männern und zwei Frauen aufgrund der Schwere der Grunderkrankung.

Da bei der Patientengewinnung keine Randomisierung im Sinne einer Studie stattgefunden hat, besteht die Gefahr der systematischen Verzerrung der Ergebnisse, am ehesten im Sinne eines Selektionsbias. So möchte ich an dieser Stelle darauf hinweisen, dass gemessene Unterschiede in dieser vorliegenden Arbeit einen scheinbaren Unterschied darstellen können.

Das Alter des Patientenkollektivs lag zwischen 21 und 91 Jahren, der Altersdurchschnitt bei  $65,04 \pm 14,94$  Jahren, der Median bei 68,5 Jahren.

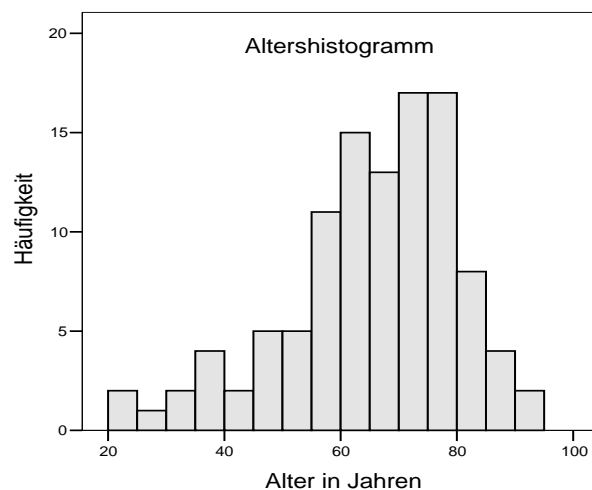


Abb. 5 Altershistogramm

Der Altersdurchschnitt der Patienten (n=108) lag bei  $65,04 \pm 14,94$  Jahren (Altersbereich 21-91 Jahren).

### *Körpergröße der Ambulanz- und Dialysepatienten*

Die durch die Ambulanzpatienten angegebene mittlere Körpergröße betrug  $169,3 \pm 8,7$  cm. Nachgemessen waren sie im Mittel  $169,1 \pm 8,6$  cm groß. Werden die beiden verbundenen Stichproben hinsichtlich eines Unterschiedes zwischen Angabe durch den Patienten und der Nachmessung mit Hilfe des Wilcoxon – Tests überprüft, erhält man einen p-Wert von 0,097. Da dieser das vorgegebene  $\alpha = 0,05$  übersteigt, kann hieraus der Schluss gezogen werden, dass es keine signifikanten Unterschiede gibt ( $p > 0,05$ ).

Die Dialysepatienten wurden in regelmäßigen Abständen von dem Dialysepersonal gemessen und waren somit über ihre aktuellen Maßzahlen informiert, so dass ein Vergleich der Maßzahlen nicht sinnvoll gewesen wäre. Die Dialysepatienten waren gemessen  $170 \pm 10,3$  cm groß.

### *Körpergewicht der Ambulanz- und Dialysepatienten*

Das durch die Ambulanzpatienten angegebene mittlere Körpergewicht betrug  $82,97 \pm 23,15$  kg. Nachgemessen waren sie im Mittel  $81,81 \pm 19,54$  kg schwer. Werden auch hier die beiden verbundenen Stichproben mit Hilfe des Wilcoxon – Tests getestet, ergibt sich kein statistisch signifikanter Unterschied ( $p = 0,222$ ).

Die Dialysepatienten wurden vor und nach jeder Dialyse gewogen. Im Durchschnitt waren sie vor der Dialyse  $80 \text{ kg} \pm 19,4$  kg schwer, nach der Dialyse im Mittel  $79,4 \text{ kg} \pm 19,3$  kg. Eine durchschnittliche Abnahme des Gewichts von 0,6 kg nach der Dialyse zeigt einen statistisch signifikanten Unterschied (Wilcoxon  $p < 0,05$ ). Diese Berechnung wurde der Vollständigkeit halber durchgeführt, jedoch nicht zur Verlässlichkeitsüberprüfung der Angabe durch den Patienten herangezogen.

### *Bodymaßindex (BMI)*

Von 108 Patientenanamnesen fehlten bei 45 (42%) CLEOS-Reporten die Angabe des Bodymaßindex. Mit Hilfe der Formel zur Berechnung des BMI wurde der BMI für diese Patienten berechnet. Der durchschnittliche Bodymaßindex der 108 Patienten lag bei  $27,7 \text{ kg/m}^2 \pm 6,5 \text{ kg/m}^2$ . Angelehnt an die Tabelle für altersabhängige Normwerte (Kap. 7.1.1) hatten 60 (55,6%) Patienten einen normalen BMI und 48 (44,4%) waren übergewichtig oder adipös.

Es gab fünf Patienten, die mindestens eine Amputation hatten. Bei den Berechnungen durch CLEOS und mit der BMI – Standardformel wurden Amputationen in der Berechnung nicht berücksichtigt. Durch Ermittlung des theoretischen Körpergewichtes mit Hilfe von Korrekturfaktoren wurde der BMI neu berechnet (Kap. 7.1.1).

Bodymaßindex nach Korrektur

	<b>Leo 027</b>	<b>Leo 029</b>	<b>Leo 062</b>	<b>Leo 079</b>	<b>Leo 094</b>
<b>Amputation</b>	Fuß li.	US bds.	US li.	Fuß li.	US li.
<b>Körpergewicht in kg</b>	86,3	77,3	69,7	136,0	82,0
<b>Körpergröße in m</b>	1,78	1,73 (v. Amp) 1,28 (n. Amp)	1,75	1,9	1,75
<b>BMI in kg/m<sup>2</sup></b>	27	25,8	23,6	37,7	27
<b>Theoretisches Körpergewicht in kg</b>	87,9	90,1	75,0	146,4	88,3
<b>Geschätzter BMI in kg/m<sup>2</sup></b>	27,8	30,1	24,5	40,6	28,8

Tab. 4 Patienten (n=5) mit veränderten BMI aufgrund mindestens einer Amputation.

### *Taillenumfänge der Patienten*

Die gemessenen Taillenumfänge der Patienten betragen im Mittel 100,5 cm ± 16,5 cm. Der geringste Taillenumfang wurde mit 60 cm, der größte mit 149 cm gemessen, der Median lag bei 99,5 cm.

### **3.1.2 Erkrankungen des Patientenkollektivs**

Im Folgenden sind die häufigsten Diagnosen und Komorbiditäten für die Gruppen der Ambulanz- und Dialysepatienten dargestellt. Insgesamt wurden bei 108 Patienten 1145 Diagnosen und Komorbiditäten gezählt. Einen Gesamtüberblick über die Erkrankungen des Patientenkollektivs zeigen die Tabellen in 7.1.2 im Anhang.

### *Diagnosen und Komorbiditäten der Ambulanzpatienten*

Für 52 Ambulanzpatienten wurden insgesamt 373 (32,6%) Diagnosen und Komorbiditäten notiert. Im Durchschnitt sind pro Patient 7,2 ± 5 Diagnosen



dokumentiert worden; der Median lag bei 5,5 und die Spannweite zwischen 2 und 20 Diagnosen und Komorbiditäten.

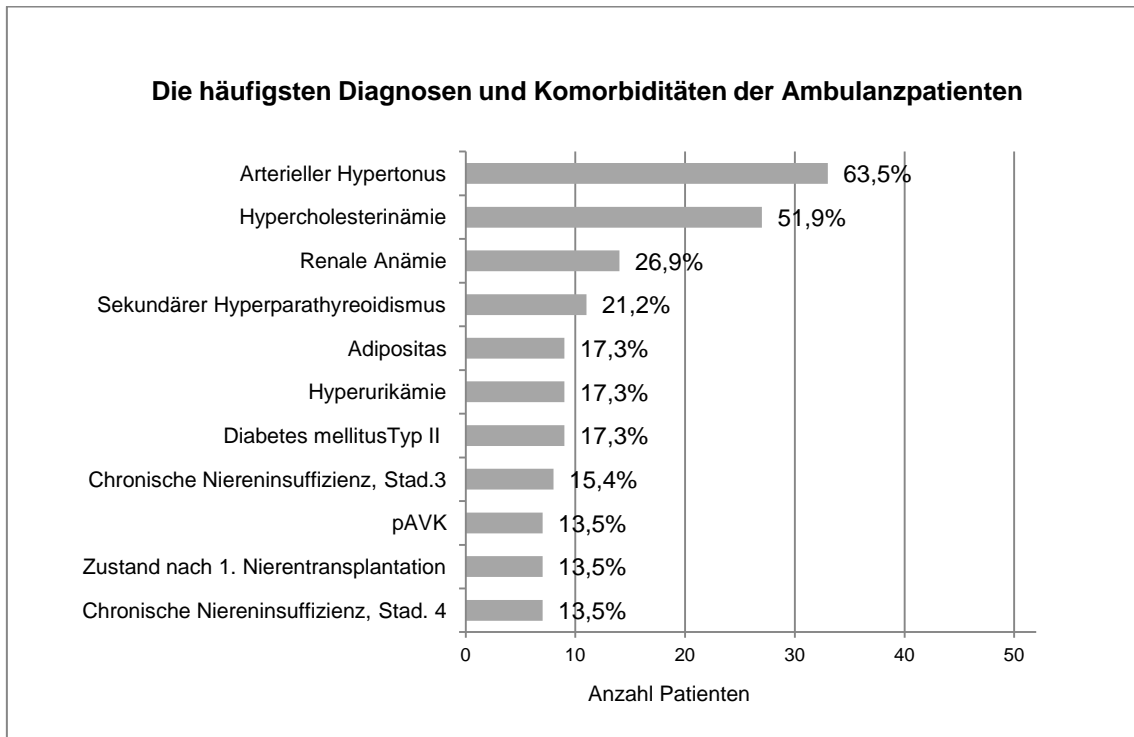


Abb. 6 Die häufigsten Diagnosen und Komorbiditäten der Ambulanzpatienten.

Der häufigste Grund für das Aufsuchen eines Nephrologen ist der arterielle Hypertonus.

Für 33 (63,5%) der 52 Ambulanzpatienten wurde die Diagnose des arteriellen Hypertonus gestellt und ist damit die häufigste gestellte Diagnose im ambulanten Bereich der nephrologischen Gemeinschaftspraxis. Begleiterkrankungen wie die Hypercholesterinämie bei 27 Patienten (51,9%) und der renalen Anämie bei 14 Patienten (26,9%) folgen dem arteriellen Hypertonus in der Auftretenshäufigkeit. Weiterhin folgen der sekundäre Hyperparathyreoidismus (11 Patienten; 21,2%), Adipositas (9; 17,3%), Diabetes mellitus (D. m.) Typ II (9; 17,3%), Hyperurikämie (9, 17,3%), chronische Niereninsuffizienz Stadium III (8; 15,4%) und IV (7; 13,5%), Zustand nach erster Nierentransplantation (7; 13,5%) und pAVK (7; 13,5%).

#### *Diagnosen und Komorbiditäten der Dialysepatienten*

Für 56 Dialysepatienten wurden 772 (67,4%) Diagnosen und Komorbiditäten notiert. Im Durchschnitt sind  $13,8 \pm 4,4$  Diagnosen pro Patient dokumentiert worden; der

Median lag bei 13 und die Spannweite zwischen 5 und 26 Diagnosen und Komorbiditäten.

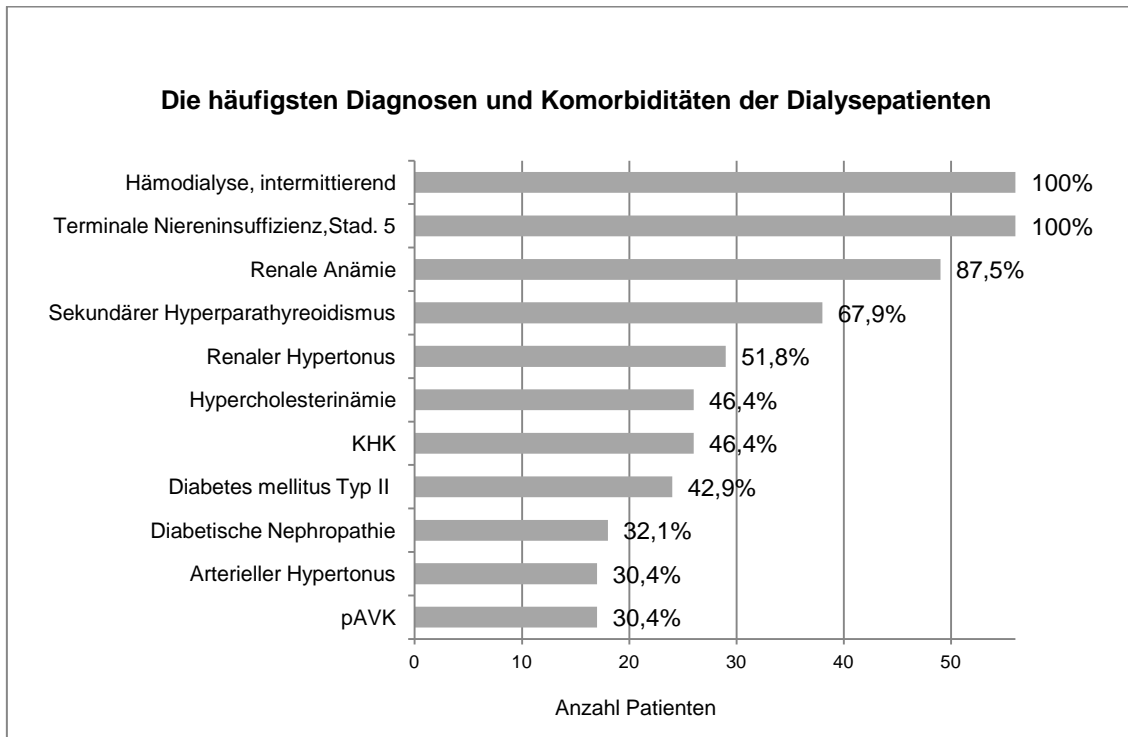


Abb. 7 Die häufigsten Diagnosen und Komorbiditäten der Dialysepatienten.

Die terminale Niereninsuffizienz mit Dialysepflicht steht an erster Stelle, gefolgt von sekundären Folgeerkrankungen.

Alle 56 Dialysepatienten hatten eine dialysepflichtige terminale Niereninsuffizienz im Stadium V (100%).

Die häufigsten Komorbiditäten waren die renale Anämie bei 49 Patienten (87,5%), der sekundäre Hyperparathyreoidismus bei 38 Patienten (67,9%), der renale Hypertonus bei 29 Patienten (51,8%) und die KHK bei 26 Patienten (46,4%). Weiterhin folgten die Hypercholesterinämie (26 Patienten; 46,4%), der Diabetes mellitus Typ II (24; 42,9%), die diabetische Nephropathie (18; 32,1%), der arterielle Hypertonus (17; 30,4%), die pAVK (17; 30,4%), die Herzinsuffizienz (15; 26,8%) und die Hyperurikämie (12; 21,4%).

## 3.2 CLEOS in der Anwendung

### 3.2.1 Vorbereitung der CLEOS – Anamnesen

Es wurden für die Vorbereitung zur Durchführung von CLEOS – Interviews zwei Vorlaufzeiten händisch gemessen und dokumentiert.

Lagemaß	Vorlaufzeit 1 in min	Vorlaufzeit 2 in min
MW	10,16	7,11
SD	± 7,75	± 3,95
Median	7,00	6,00
Min.	2	1
Max.	45	31

Tab. 5 Vorlaufzeiten der CLEOS – Interviews ( n=108).

#### *Tätigkeiten der Patienten in der Vorlaufzeit 1:*

- 1) Aufsuchen des Interviewraums,
- 2) Terminvereinbarungen,
- 3) Laborentnahmen,
- 4) Toilettengänge.

#### *Tätigkeiten des Interviewer in der Vorlaufzeit 1:*

- 1) Vorbereitung des technischen Equipments,
- 2) Laptop bei Dialysepatienten in die Dialyseeinheit bringen.

#### *Tätigkeiten der Vorlaufzeit 2:*

- 1) Erläuterung des Systems und seiner Zielsetzung,
- 2) Information zum Datenschutz (Anonymisierung),
- 3) Erhebung der Körpermaßdaten
- 4) Anlegen des Patienten als Nummer (ohne Nennung des Namens) in der CLEOS – Datenbank über ein persönliches Zugangspasswort.

### 3.2.2 Zeitbedarf für CLEOS - Anamnesen

Im Durchschnitt benötigten 108 Patienten  $72,29 \pm 25,74$  Minuten händisch gemessen. Der Median lag bei 70 Minuten.

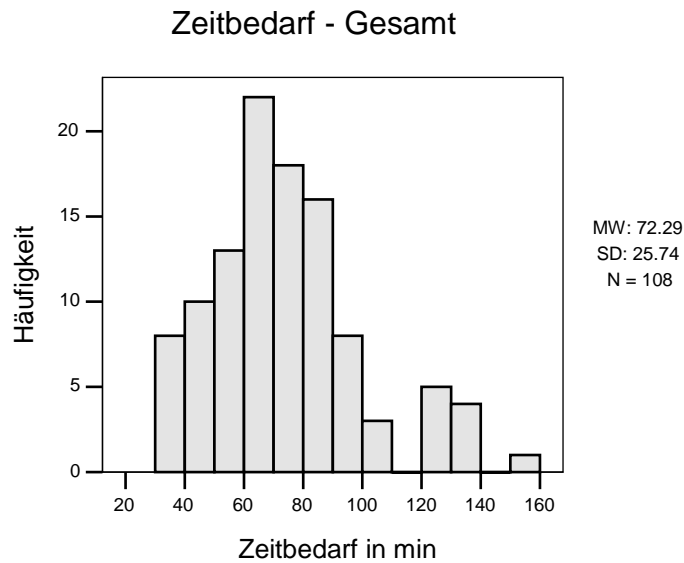


Abb. 8 Händisch gemessener Zeitbedarf für vollständig durchgeführte CLEOS-Anamnesen des Gesamtkollektivs.

**Überblick über den Zeitbedarf für CLEOS-Anamnesen**

		Variable						
		Gesamt	Ambulanz	Dialyse	Männlich	Weiblich	≤ 60Jahre	≥61Jahre
N		108	52	56	67	41	33	75
Zeitbedarf in Minuten	MW	72,29	67,94	76,32	73,91	69,74	73,39	71,61
	SD	± 25,74	± 27,34	± 23,69	± 26,63	± 24,36	± 28,58	± 24,49
	Median	70,00	64,50	73,50	70,00	69,50	69,00	70,00
	Min.	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00	30,00
	Max.	153,00	153,00	130,00	135,00	153,00	130,00	153,00
	P 25	55,00	49,24	60,00	54,75	58,75	50,00	55,00
	P 75	86,50	79,50	89,75	90,00	80,00	88,00	83,00
<b>p - Wert</b>		0,034			0,444		0,479	

Tab.6 Händisch gemessener Zeitbedarf für CLEOS-Anamnesen des Gesamtkollektivs und aufgeschlüsselt nach Patientenstatus, Geschlecht und Alter.

Die Patientengruppen (Ambulanz/ Dialyse, Männer/ Frauen, Alter  $\leq$  60Jahre/  $\geq$  61Jahre) wurden hinsichtlich des Zeitbedarfs für eine CLEOS-Anamnese auf einen Unterschied hin mit dem U – Test nach Mann – Whitney getestet. Bei dem Vergleich

der personenbezogenen Daten und des Patientenstatus hatte der Patientenstatus (Ambulanz/ Dialyse) einen signifikanten Einfluss ( $p=0,034$ ). Die personenbezogenen Daten (Geschlecht und Alter) erwiesen sich nicht als signifikant (Tab. 6).

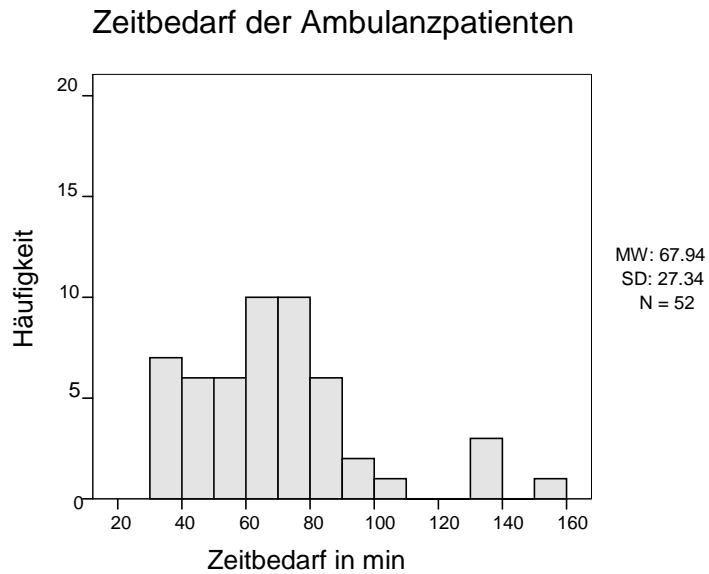


Abb. 9 Händisch gemessener Zeitbedarf der Ambulanzpatienten.

Das Diagramm zeigt eine Verschiebung des Zeitbedarfs nach links (weniger Zeitbedarf) bei den Ambulanzpatienten (Vgl. Abb 11).

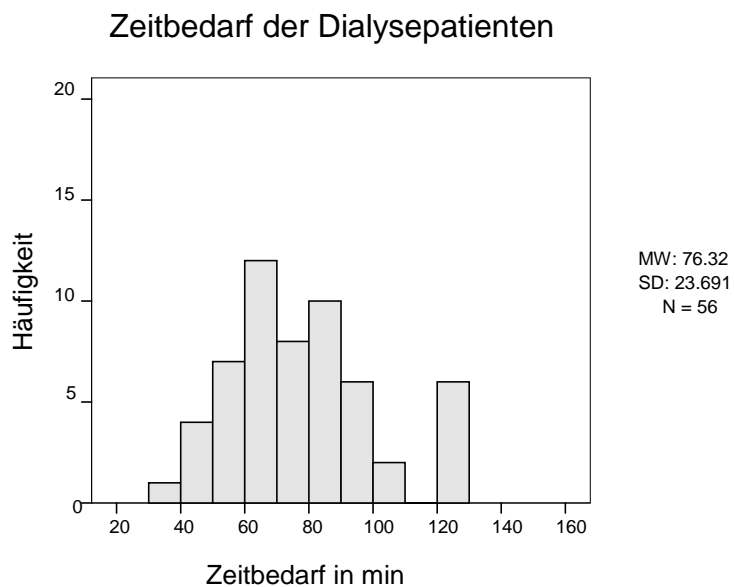


Abb. 10 Händisch gemessener Zeitbedarf der Dialysepatienten.

### Zeitbedarf der männlichen Patienten

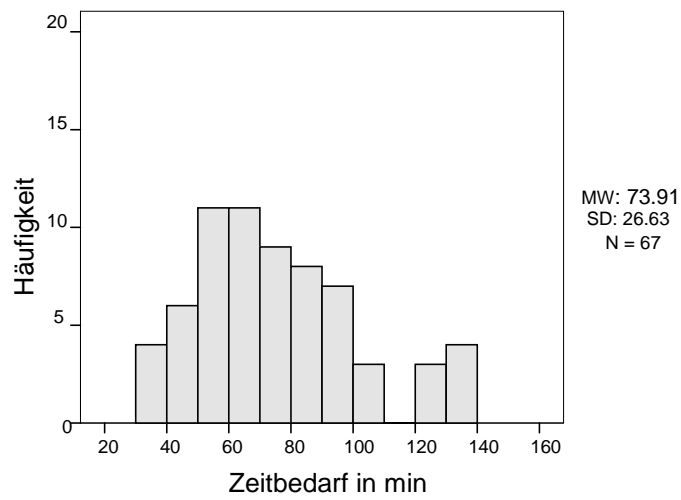


Abb. 11 Händisch gemessener Zeitbedarf für CLEOS-Anamnesen der männlichen Patienten.

### Zeitbedarf der weiblichen Patienten

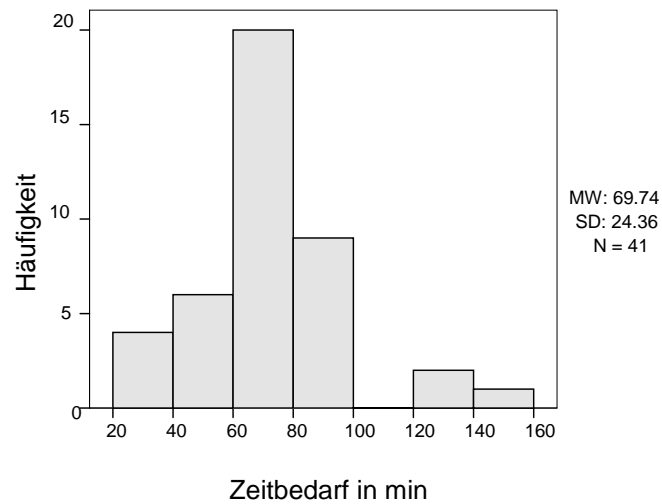


Abb. 12 Händisch gemessener Zeitbedarf für CLEOS-Anamnesen der weiblichen Patienten.

### Zeitbedarf - Alter 21 - 60 Jahre

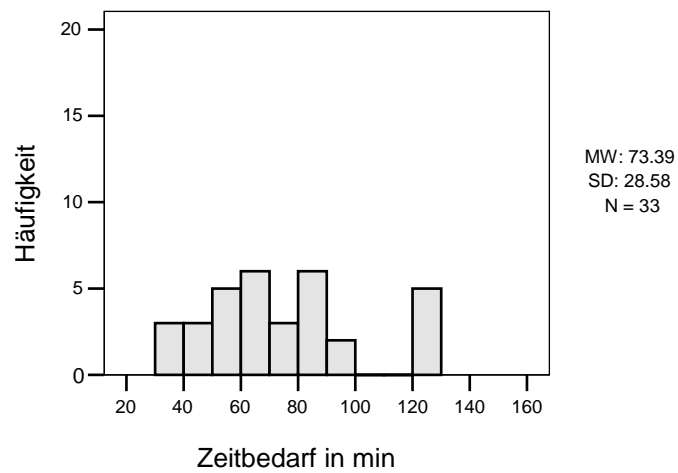


Abb. 13 Händisch gemessener Zeitbedarf für CLEOS-Anamnesen in der Altersgruppe der 21 bis 60 jährigen Patienten.

Die Patienten zeigen einen sehr unterschiedlichen Zeitbedarf in einer Zeitspanne von 30-100 min. Auffallend ist in dieser Altersgruppe der vermehrte Zeitbedarf bei 5 Patienten (>120min).

### Zeitbedarf - Alter 61 – 91 Jahre

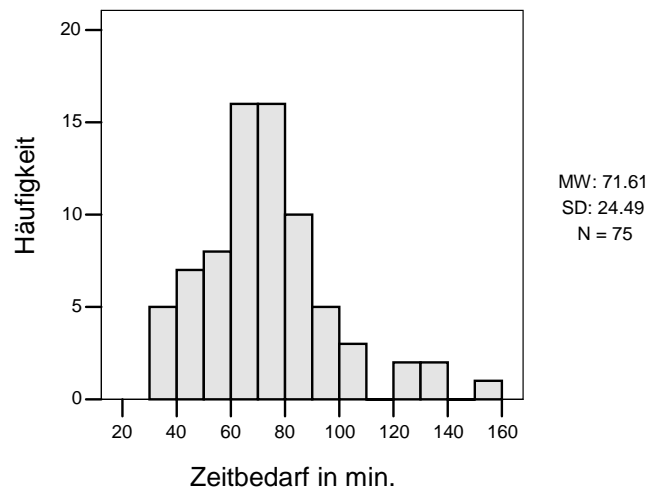


Abb. 14 Zeitbedarf für eine CLEOS-Anamnese in der Gruppe der 61 bis 91 jährigen Patienten.

### 3.2.3 Vom Computer erfasste Interviewdauer

Die automatisch vom Computer erfasste mittlere Antwortzeit der 108 abgeschlossenen Interviews betrug  $18,92 \pm 7,84$  Sekunden (Tab. 7.). Der Median lag bei 17,02 Sekunden. Die automatisch erfasste mittlere Antwortzeit wich erheblich von der erwarteten mittleren Antwortzeit ab. Sie ergibt sich aus der händisch vermessenen Interviewdauer/Anzahl der Antworten. Die erwartete Antwortzeit betrug 10,8 Sekunden.

Die mittels Computer automatisch erfasste gesamte Dauer des Interviews lag im Mittel bei  $114,4 \pm 33,3$  Minuten, der Median lag bei 110,7 Minuten (Tab. 8.). Diese vom Computer erfasste Interviewdauer wies zwei prinzipielle Fehler auf. Die händisch vermessene Interviewdauer differierte von der vom Computer ermittelten Zeit beträchtlich. Dies resultierte aus einem Softwarefehler. Bei möglichen Mehrfachantworten wurden diese über die Gesamtzeit aufaddiert. Die tatsächliche, händisch vermessene, Interviewdauer betrug  $72,29 \pm 25,74$  Minuten. Die Spannweite lag bei den vollständigen Interviews bei 30 bis 153 Minuten.

Antwortdauer

Variable	Antwortzeit (sec)			Signifikanz
	MW	SD	Median	
gesamt	18,92	$\pm 7,84$	17,02	
weiblich	17,16	$\pm 4,79$	16,85	p=0,229
männlich	18,55	4,48	17,7	
< 60 Jahre	18,71	5,23	17,95	p=0,229
$\geq 60$ Jahre	17,72	4,29	16,9	
ambulant	18,14	5,05	17,3	p=0,914
Dialyse	17,89	4,24	17,15	

Tab. 7 Antwortdauer.

Die Variablen Alter, Geschlecht und Patientenstatus beeinflussten die Antwortzeit nicht ( $p > 0,05$ ).



### Vom Computer erfasste Interviewdauer

Variable	Interviewdauer (min)			Signifikanz
	MW	SD	Median	
Gesamt	114,4	±33,3	110,7	
weiblich	109,72	33,96	107,85	p=0.418
männlich	117,37	32,83	114,75	
< 60 Jahre	115,62	39,37	115,2	p=0.626
≥ 60 Jahre	113,82	31,02	108,1	
ambulant	113,47	35,46	107,15	p=0.389
Dialyse	115,28	31,52	114,5	

Tab. 8 Vom Computer erfasste Interviewdauer.

Aufgrund eines Softwarefehlers differierte die vom Computer erfasste Interviewdauer erheblich zur händisch gemessenen Interviewdauer. Die Variablen Alter, Geschlecht und Patientenstatus beeinflussten die vom Computer erfasste Interviewdauer nicht ( $p > 0,05$ ).

#### 3.2.4 Zahl der Seiten – Zahl der Antworten pro Interview

Aus der CLEOS-Datenbank wurde die Anzahl der dem Patienten angezeigten Seiten und die Anzahl der vom Patienten getätigten Antworten maschinell erfasst und zur Auswertung herangezogen.

Zuerst wurde überprüft, ob eine erwartete Korrelation zwischen den angezeigten Seiten und den gegebenen Antworten insgesamt besteht.

Anschließend erfolgte die Überprüfung auf Unterschiede der Ambulanz- und Dialysepatienten, der männlichen und weiblichen Patienten und die Patienten der Altersgruppen 21 bis 60 und 61 bis 91 Jahren.

##### *Die Korrelation der angezeigten Seiten zu den gegebenen Antworten*

Die Darstellung der Korrelation der angezeigten Seiten zu den gegebenen Antworten pro Interview wird im nachfolgenden Streudiagramm ersichtlich.

Die statistische Auswertung ergibt einen Pearson'schen Korrelationskoeffizienten von 0,9. Das ermittelte Signifikanzniveau beträgt  $p < 0,01$  und ist damit signifikant. Der erwartete positive Zusammenhang kann somit bestätigt werden.

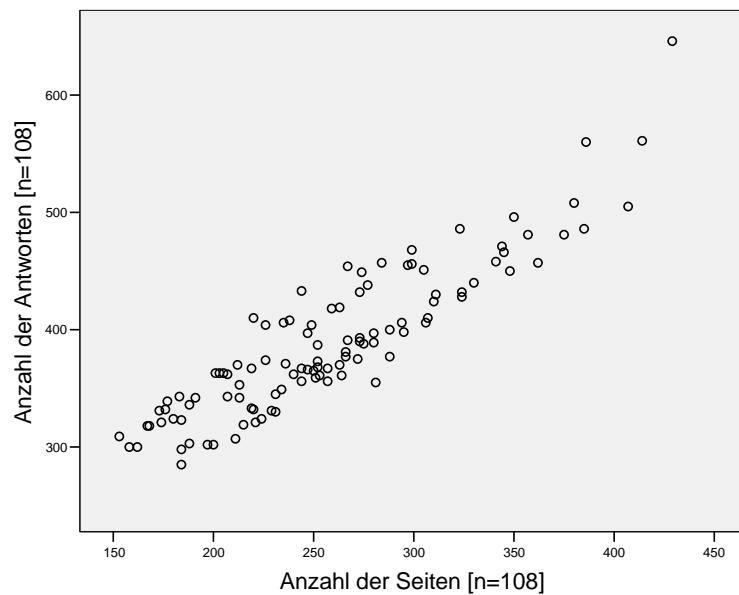


Abb. 15 Anzahl der Antworten zu Anzahl der Seiten.

Im dargestellten Diagramm wird der erwartete positive Zusammenhang zwischen der Anzahl der dem Patienten gezeigten Seiten und der Anzahl der getätigten Antworten ersichtlich. Die Korrelation ist signifikant ( $p < 0,01$ ) bei einem Pearson'schen Korrelationskoeffizienten von 0,9.

#### *Zahl der Seiten – Zahl der Antworten pro Interview der Ambulanz- und Dialysepatienten*

Die Ambulanzpatienten bearbeiteten durchschnittlich  $244 \pm 55,6$  Seiten. Der Median lag bei 335,5 Seiten. Die Dialysepatienten bearbeiteten durchschnittlich  $271,5 \pm 64,2$  Seiten. Der Median lag bei 266,5 Seiten. Auf den angezeigten Seiten gaben die Ambulanzpatienten im Mittel  $381,6 \pm 55,5$  Antworten. Dagegen antworteten die Dialysepatienten durchschnittlich mit  $396,8 \pm 70,6$  Antworten. Die Lagemaße zeigen eine Tendenz auf Seiten der Dialysepatienten zu mehr angezeigten Seiten und demzufolge auch mehr gegebenen Antworten. Wird das Verhältnis von angezeigten Seiten zu gegebenen Antworten errechnet, erhält man für die Gruppe der Ambulanzpatienten ein Verhältnis von 1: 1,6; für die Gruppe der Dialysepatienten ein Verhältnis von 1: 1,5.

Werden die Patientengruppen hinsichtlich ihrer bearbeiteten Seiten und gegebenen Antworten mit dem U – Test nach Mann Whitney jeweils getestet, erhält man einen p-

Wert von 0,015 für einen Unterschied der angezeigten Seiten zwischen den beiden Patientengruppen. Dieser ist auf dem 5% Niveau signifikant. Für den Test auf einen Unterschied zwischen den gegebenen Antworten der beiden Gruppen erhält man einen p – Wert von 0,318. Dieser ist auf dem 5% Niveau nicht signifikant.

#### Seiten zu Antworten nach Patientenstatus

Variable	Zahl der Seiten		Zahl der Antworten	
	Ambulanz	Dialyse	Ambulanz	Dialyse
MW	244,2	271,5	381,6	396,8
SD	± 55,6	± 64,2	± 55,5	±70,6
Median	235,5	266,5	368,5	388,5
Min.	153,0	158,0	285,0	300,0
Max.	386,0	429,0	560,0	646,0
P 25	205,5	231,0	342,0	350,5
P 75	272,75	309,25	409,5	446,8
Anzahl(n)	52	56	52	56
p-Wert	0,015		0,318	

Tab. 9 Überblick – Seiten zu Antworten – Ambulanz- und Dialysepatienten.

Den Dialysepatienten wurden signifikant mehr Seiten angezeigt als den Ambulanzpatienten ( $p < 0,05$ ).

#### *Zahl der Seiten – Zahl der Antworten pro Interview der Altersgruppen der 21 bis 60 und 61 bis 91Jährigen*

Die 21 bis 60 jährigen Patienten bearbeiteten im Mittel  $244,0 \pm 70,6$  Seiten, die 61 bis 91 jährigen Patienten  $264,3 \pm 56,6$  Seiten. Auf diesen Seiten gaben die 21 bis 60 Jährigen  $385,4 \pm 79,6$  Antworten. Dagegen antworteten die 61 bis 91 Jährigen mit durchschnittlich  $391,3 \pm 56,2$  Antworten.

Die Perzentilen zeigen keine eindeutigen Tendenzen auf einen Unterschied hin für eine Gruppe. Wird das Verhältnis von angezeigten Seiten zu gegebenen Antworten errechnet, erhält man für die Gruppe der 21 bis 60 jährigen Patienten ein Verhältnis von 1: 1,6; für die Gruppe der 61 bis 91 Jährigen ein Verhältnis von 1: 1,5. Werden die Patientengruppen hinsichtlich ihrer bearbeiteten Seiten und gegebenen Antworten mit dem U – Test nach Mann Whitney getestet, erhält man jeweils einen p- Wert größer

0,05 und ist somit auf dem gewählten 5% Niveau nicht signifikant. Es gibt keinen Unterschied der Altersgruppen ( $p > 0,05$ ).

#### Seiten zu Antworten nach Patientenalter

Variable	Zahl der Seiten		Zahl der Antworten	
	21 – 60J.	61 – 91J.	21 – 60J.	61 – 91J.
MW	244,9	264,3	385,4	391,3
SD	$\pm 70,6$	$\pm 56,6$	$\pm 79,6$	$\pm 56,2$
Median	226,0	257,0	365,0	381,0
Min.	153,0	158,0	285,0	300,0
Max.	429,0	407,0	646,0	560,0
P 25	186,0	221,0	324,0	355,0
P 75	278,5	297,0	431,0	432,0
Anzahl (n)	33	75	33	75
p-Wert	0,053		0,262	

Tab. 10 Überblick – Seiten zu Antworten – Altersgruppen 21 bis 60 und 61 bis 91 Jahre. Es zeigt sich kein Unterschied in den beiden Altersgruppen bezüglich der dem Patienten angezeigten Seiten und Antworten.

#### *Zahl der Seiten – Zahl der Antworten pro Interview der männlichen Patienten versus weiblicher Patienten*

Die männlichen Patienten bearbeiteten durchschnittlich  $259,7 \pm 64,7$  Seiten, die weiblichen Patienten  $256,3 \pm 56,7$  Seiten. Auf diesen Seiten gaben die Männer  $386,1 \pm 65,7$  Antworten und die Frauen  $394,8 \pm 61,4$  Antworten.

Die Perzentilen zeigen keine wesentlichen Tendenzen auf einen Unterschied hin für eine Gruppe. Wird das Verhältnis von angezeigten Seiten zu gegebenen Antworten errechnet, erhält man für die Gruppe der Männer ein Verhältnis von 1: 1,5; für die Gruppe der Frauen ebenfalls ein Verhältnis von 1: 1,5.

Werden die Patientengruppen hinsichtlich ihrer bearbeiteten Seiten und gegebenen Antworten mit dem U – Test nach Mann Whitney jeweils getestet, erhält man jeweils einen p-Wert größer 0,05 und ist somit auf dem gewählten 5% Niveau nicht signifikant. Es gibt keinen Unterschied zwischen Frauen und Männern ( $p > 0,05$ ).

### Seiten zu Antworten nach Geschlecht

Variable	Zahl der Seiten		Zahl der Antworten	
	Männlich	Weiblich	Männlich	Weiblich
MW	259,7	256,3	386,1	394,8
SD	± 64,7	± 56,7	± 65,7	± 61,4
Median	259	252	377	374
Min.	153	173	285	323
Max.	414	429	561	646
P 25	211	216,5	332	361
P 75	305	278,5	433	418,5
Anzahl (n)	67	41	67	41
p-Wert	0,806		0,435	

Tab. 11 Überblick – Seiten zu Antworten – Männer und Frauen.

Es zeigt sich kein Unterschied zwischen Männern und Frauen in Bezug auf die dem Patienten angezeigten und getätigten Antworten.

### 3.2.5 Die „Textelemente“ der Ambulanz- und Dialysepatienten

Bei der folgenden Auswertung wurden die einzelnen Textelemente von jedem Patienteninterview gezählt, um festzustellen, aus wie vielen ein Report besteht. Anschließend wurden die gezählten Elemente der Ambulanz- und Dialysepatienten auf Unterschiede hin überprüft.

Im Mittel enthält ein Report der Ambulanzpatienten  $185,8 \pm 53,6$  Elemente, der der Dialysepatienten  $225,39 \pm 66,4$  Elemente. Minimal konnten bei den Ambulanzpatienten 107 und bei den Dialysepatienten 121 Elemente gezählt werden. Maximal gab es bei den Ambulanzpatienten 367 und bei den Dialysepatienten 371 Elemente zu zählen.

Die Gruppe der Dialysepatienten zeigt bei der reinen Betrachtung der Lagemaße eine größere Anzahl an Textelementen im CLEOS – Report.

Werden die beiden Patientengruppen hinsichtlich der Anzahl der Textelemente in einem CLEOS-Report auf einen Unterschied hin mit dem U – Test nach Mann – Whitney getestet, so erhält man einen p-Wert von 0,001. Dieser ist kleiner/gleich 0,001 und ist somit hochsignifikant.

### Anzahl der Textelemente nach Patientenstatus

Variable	Lagemaße	Ambulanzpatienten (n=52)	Dialysepatienten (n=56)
Anzahl der Elemente	MW	185,8	225,4
	SD	53,6	66,4
	Median	177,5	217,5
	Min.	107	121
	Max	367	371
	P 25	146,5	174,5
	P 75	215,5	275,5

Tab. 12 Anzahl der Elemente im CLEOS – Report.

Die Reporte der Dialysepatienten enthalten deutlich mehr Elemente als die der Ambulanzpatienten ( $p \leq 0,001$ ).

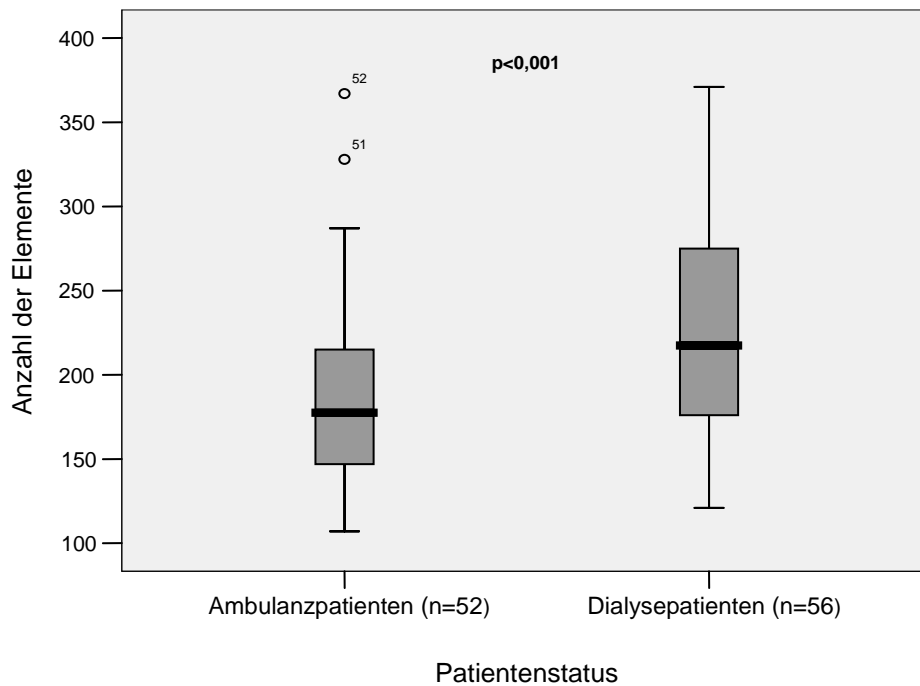


Abb. 16 Anzahl der gezählten Elemente der Reporte vergleichend zwischen den Ambulanz- und Dialysepatienten.

Das Boxplot zeigt deutlich die Verteilung der ermittelten Elemente der Patientengruppen, wobei der Report der Dialysepatienten wesentlich mehr Elemente umfasst ( $p < 0,001$ ).

### 3.2.6 Probleme in der CLEOS - Anwendung

Neben dem Betreuen des Patienten beim Durchführen der CLEOS – Anamnese und dem Aufnehmen der Metadaten des Patientenlientels war eine der Hauptaufgaben zu dokumentieren, wie der Patient mit dem CLEOS-Interview zurechtkommt, wie das Programm arbeitet und an welchen Stellen es Probleme in der Benutzerpraxis gibt. Schwierigkeiten in der Anwendung wurden in der jeweiligen Situation zeitgleich dokumentiert.

Es gab gravierende Probleme, die zum Abbruch des Interviews führten bzw. zum Ausschluss von der Auswertung, weil wichtige Daten am Ende des Interviews fehlten. Des Weiteren wurden die „kleineren“ dokumentierten Handhabungsprobleme der 108 vollständigen elektronischen Anamnesen ausgewertet.

#### *„Gravierende Probleme“ - Gründe für Ausschluss von der Auswertung*

13 (11%) der 121 durchgeführten CLEOS – Anamnesen wurden von der deskriptiven und explorativen statistischen Auswertung aufgrund von Abbrüchen des Interviews jeglicher Art und fehlender Daten ausgeschlossen.

Die systemische Abbruchrate beträgt in einer anderen wissenschaftlichen Arbeit 18,6% (316-388/388) (Fritz-Kuisle 2013). In der vorliegenden Arbeit beträgt sie 11% (108-121/121). Damit ergibt sich eine systemische Gesamt-Abbruchrate von 16,7% (424-509/509).

Die folgende Tabelle zeigt einen Gesamtüberblick der Gründe für den Ausschluss zur Auswertung. In Tabelle 36 in 7.1.3 im Anhang sind die einzelnen speziellen Probleme detailliert aufgeführt und dort zu entnehmen.

Gründe für den Ausschluss von der Auswertung	Anzahl	Anteil in %
Abbruch durch Patient.	2	15
Abbruch durch Doktorand aus medizinischer Indikation.	1	8
Interview vollständig durchgeführt, Report leer.	3	23
Abbruch durch CLEOS im Interview. Nach Neustart des Servers, anschließend Beendigung des Interviews durch CLEOS. Anamnese wurde als vollständig gespeichert, ohne es zu sein.	4	31
Abbruch durch CLEOS im Interview. Nach Server – Neustart kein Zugriff auf abgebrochenes Interview möglich.	3	23

Tab. 13 Gründe für den Ausschluss von der Auswertung.

13 (10,74%) der 121 CLEOS – Anamnesen wurden aufgrund von unvollständigen Anamnesen unterschiedlicher Genese von der Auswertung ausgeschlossen.

### *Probleme während des CLEOS - Interviews*

Folgende Auflistung zeigt die Probleme während der CLEOS – Anamnesen.

Die aufgetretenen Schwierigkeiten betreffen den physischen und kognitiven Zustand des Patienten während des Interviews, das Handling der Hardware und Software durch den Patienten und Probleme, die vom Programm CLEOS (Hardware und Software) ausgehen.

(1) Handhabungsprobleme – abhängig vom physischen und kognitiven Zustand des Patienten

- Unruhe des Patienten nach längerer Anamnesedauer
- Lagewechsel durch den Patienten, da langes Sitzen schmerzhaft
- Patient im Sehen eingeschränkt
- Sprachbarriere des Patienten: Gutes Wortdeutsch, Schlechtes Schriftdeutsch
- Verständnis der Fragen
- Patient ohne Computererfahrung lehnt Benutzung eines Computers ab → geführtes Interview

(2) Handhabungsprobleme – Patient – abhängig von Hardware und Software

- Handling Technik: Maus, Buttons → Koordination
- Das Weiterschalten zur nächsten Seite dauerte z.T. zu lange



### (3) Handhabungsprobleme – Patient – verursacht durch Hardware und Software

- Darstellung der Seiten: Fehlende Antwortmöglichkeiten, mehrfach gleiche Antwortmöglichkeiten
- Medikamentenrubrik: Patient ist überfordert mit der Auswahl, findet seine Medikamente nicht
- Angezeigtes Schwarz/Weiß-Beispiel/ Bilder – keine Farbe, Patient kann dadurch nicht ausreichend beurteilen.
- Seiten zur Lokusauswahl: z.B. Schmerz: Seiten bauten sich nicht auf oder teils waren Buttons nicht bedienbar, Patient musste zurückgehen und zuvor angegebenes Problem verneinen, damit das Interview fortgeführt werden kann.
- Falsche Verknüpfung von Angaben in der Folge
- Fachausdrücke irritierten Patienten

In wenigen Fällen (bei 3 Patienten) kam es zu externen Unterbrechungen. Zu nennen sind Gründe wie ein Telefonanruf des Patienten, kurzes Arzt- bzw. Schwesterngespräch und eine Terminvereinbarung.

Durch die genannten Probleme war kein Interview ohne Hilfestellung möglich.

### **3.2.7 Erfahrung im Umgang mit Computern und notwendige Assistenz bei der Interviewführung**

Anhand der Selbsteinschätzung durch den Patienten wurde die Computererfahrung dessen in eine der vier Kategorien 1) keine, 2) geringe, 3) mäßige oder 4) gute Computererfahrung eingeteilt.

Folgende Tabelle zeigt einen Überblick der Selbsteinschätzung.

Selbsteinschätzung der Computererfahrung

<b>Computererfahrung</b>	<b>Anzahl (%)</b>
Keine	77 (71,3%)
Geringe	10 (9,3%)
Mäßige	15 (13,9%)
gut	6 (5,6%)

Tab. 14 Selbsteinschätzung durch den Patienten – Erfahrung im Umgang mit Computern (n=108).

Es wurde mit dem Kruskal-Wallis H-Test untersucht, ob der Grad der Computererfahrung einen Einfluss auf die Interviewdauer hat. Ein erwarteter Einfluss konnte nicht bestätigt werden ( $p=0,108$ ).

Die notwendige Assistenz bei der Interviewdurchführung wurde anhand der im Material-Methoden-Teil aufgeführten Kategorien eingeteilt und dokumentiert.

Folgende Tabelle zeigt einen Überblick über die Art und Häufigkeit der notwendigen Assistenz

Arten der notwendigen Assistenz	Anzahl (%)
Vollständig geführte Interviews	72 (66,6%)
Unterstützung bei häufigem Nachfragen zur technischen Durchführung und Inhalt	13 (12%)
Unterstützung bei nur wenigen Verständnisfragen oder vereinzelte Fragen zur technischen Durchführung	23 (21,3%)
Keine Hilfe bei der Interviewdurchführung	0

Tab. 15 Arten der notwendigen Assistenz bei CLEOS – Anamnesen (n=108).

Die Mehrzahl der Anamnesen waren geführte Interviews.

Mit dem Kruskal-Wallis H-Test konnte ein Einfluss der unterschiedlichen Assistenz bestätigt werden ( $p=0,034$ ). Ein geführtes Interview bei nicht vorhandenen Computerkenntnissen dauerte signifikant kürzer als nicht geführte Anamnesen ( $p=0,0212$ ). Die gelegentliche Unterstützung im Interview zeigte ebenso einen Einfluss auf die Interviewdauer ( $p=0,035$ ).

### 3.2.8 Ausgewählte Probleme in der sprachlichen und visuellen Darstellung der CLEOS – Seiten

Im Folgenden werden beispielhaft Probleme in der sprachlichen und visuellen Darstellung dargelegt. Die benannten Probleme wurden während des Interviews im Kontakt mit dem Patienten dokumentiert.

#### „Nein“ – Button

Bei langen Fragen mit mehreren Antwortmöglichkeiten suchten auf manchen Seiten die Patienten, die für sich nach der Fragestellung entschieden haben, dass diese Frage verneint wird, nach der Antwortmöglichkeit „Ich habe nichts von dem Genannten“ bzw.

den „Nein“ - Button. Dieser war teils in unterschiedlicher Reihenfolge in der Antwortabfolge und zur Folgeseite hin angeordnet oder nicht existent.

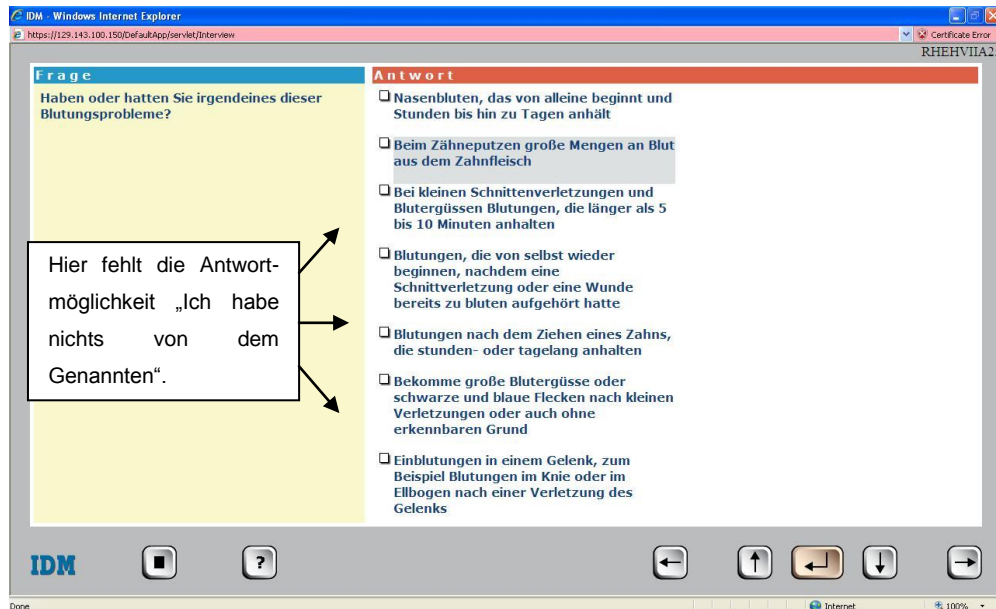


Abb. 17 „Nein“ – Button.

Hier fehlte die Antwortmöglichkeit „Ich habe nichts von dem Genannten“. Der Patient suchte sich ein eher auf ihn zutreffendes Problem, um das Interview fortführen zu können.

### *Textelemente außerhalb der Bildschirmoberfläche*

Bei einigen Fragen hatte der Patient das Problem, dass er die Frage - oder die Antwortmöglichkeiten nicht vollständig einsehen konnte, da diese sich außerhalb der Bildschirmoberfläche befanden. Somit war eine korrekte Bearbeitung der Frage nur erschwert und mit Nachfragen möglich. Ein Herunterscrollen im Bedienfenster war nicht möglich (Abb. 18).

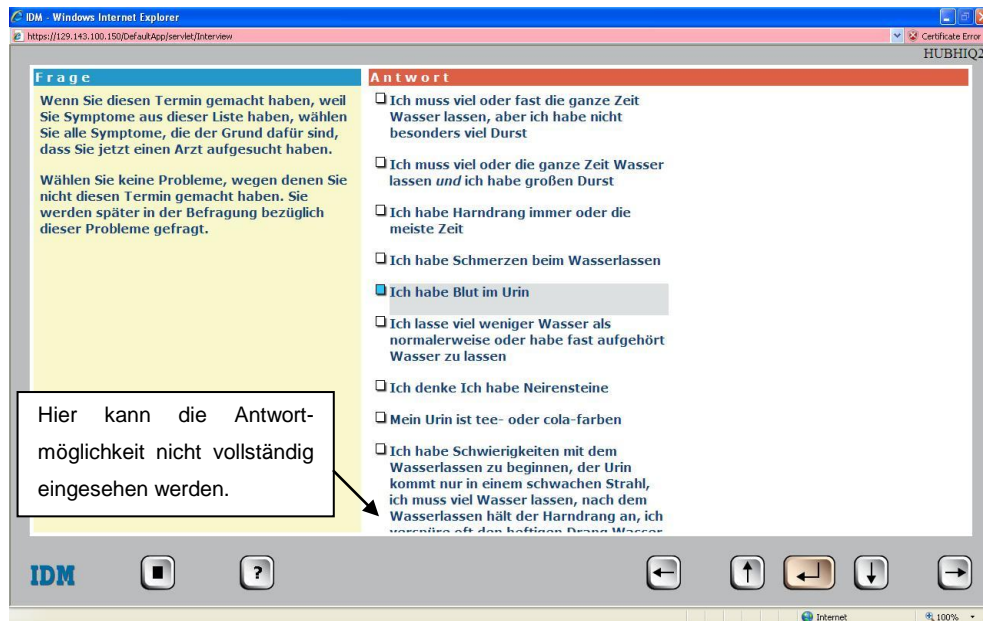


Abb. 18 Textelemente außerhalb der sichtbaren Bildschirmoberfläche.

### Fragestellung – zu lang

Bei langen Fragen wiederholte sich der Inhalt der Fragen in den Antworten. Dadurch wurden die Antworten sehr lang. Die Aufmerksamkeit des Patienten wurde zunehmend geringer. Er las nur noch die Antworten, was zum Teil zu Verständnisproblemen und zu Fragen während des Interviews führte (Abb. 19).

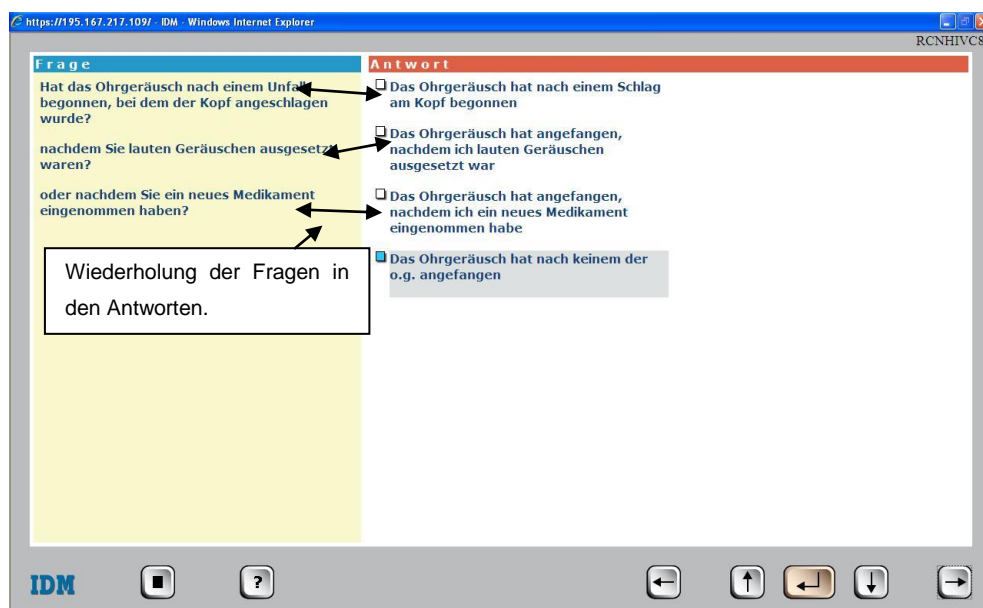


Abb. 19 Fragestellung lang.

### *Fragestellung – zu kurz*

Bei einigen Fragen kam es vor, dass statt einer Frage nur ein Stichwort angegeben war (Abb.20). Der Patient war in diesem Fall irritiert. Er wusste zum Teil nicht, auf was sich das Wort im Fragebereich bezieht. Im vorliegenden Beispiel überlegte der Patient, ob die Frage auf eine stattgehabte Infektion oder auf eine Impfung abzielen sollte.

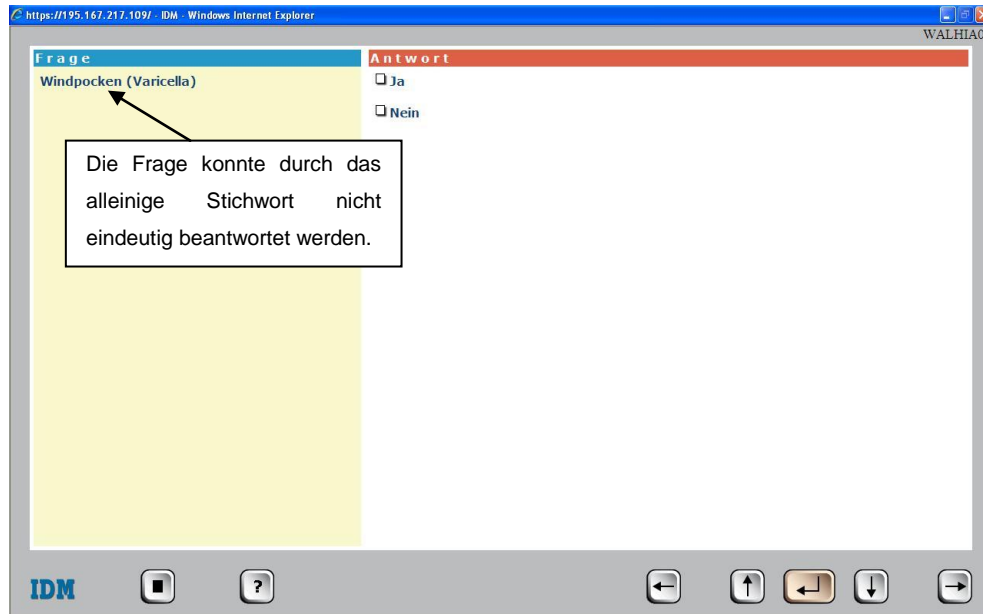


Abb. 20 Fragestellung kurz.

### *Vermischung von deutscher und englischer Sprache*

In einigen Fragen und Antworten kam es vor, dass englische Wörter eingefügt waren (Abb. 21). Patienten ohne ausreichende Englischkenntnisse zeigten hier Verständnisprobleme.

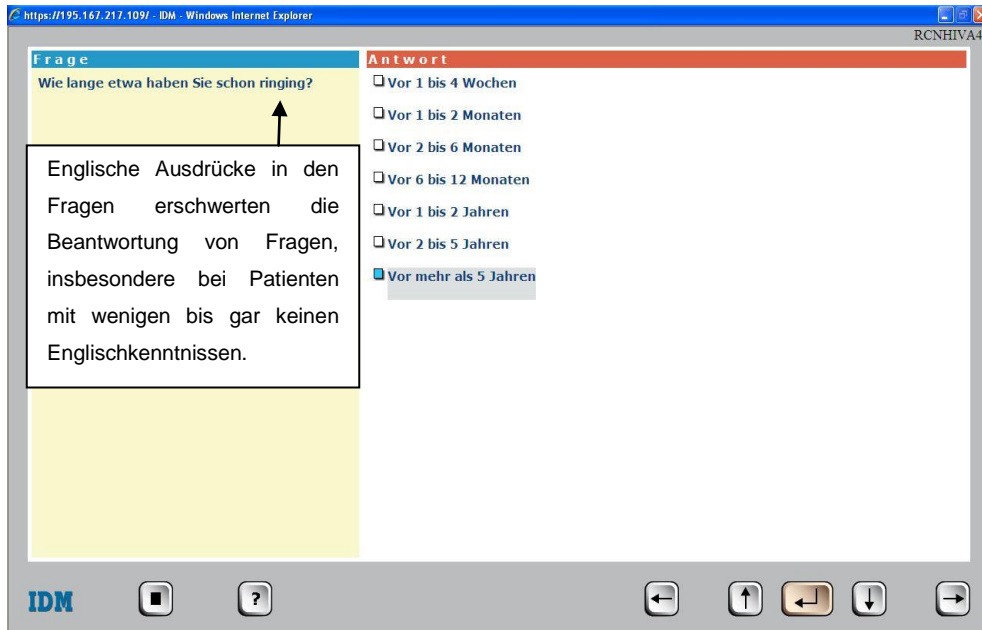


Abb. 21 Deutsch – Englisch gemischte Fragestellung.

### Fachausdrücke

In einigen Fragen und/ oder Antworten fanden sich medizinische Fachausdrücke wieder. Hier zeigten sich bei Patienten Verständnisprobleme.

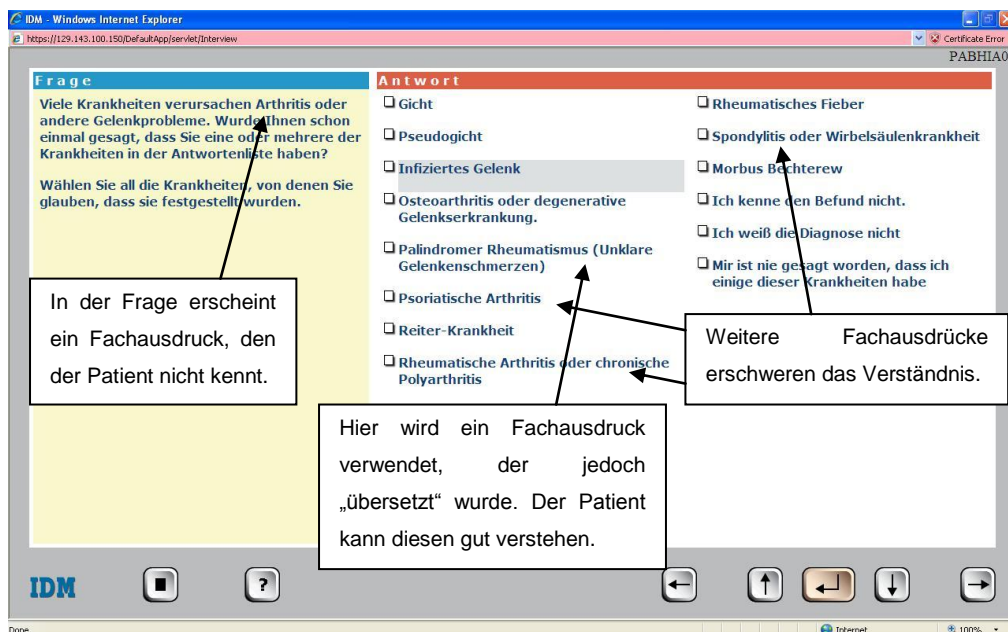


Abb. 22 Fachausdrücke im Frage- und Antwortbereich.

### **3.2.9 Medikamentenabfrage**

In Teilen des CLEOS - Interviews wurden die Medikamente sehr ausführlich abgefragt, das heißt mit Namen, Wirkstoffen und Dosis. Dies war zum Beispiel bei der Angabe der Cholesterinsenker der Fall. Bei den oralen Antidiabetikern wurde ähnlich vorgegangen. Im Frage- und Antwortbereich wurde zum Teil zuerst nach den Wirkstoffklassen gefragt und in den anschließenden Fragen wurden zu den einzelnen Wirkstoffklassen Medikamente angeboten. Patienten kannten oft die Wirkstoffklassen ihrer eingenommenen Medikamente nicht. Zudem wurden nur ein Teil der gängigen Medikamente angeboten, andere wiederum nicht. Es bestand zum Teil die Möglichkeit in einem der Folgefenster die nicht gefundenen Medikamente über die Computermaus und Tastatur einzutragen. Jedoch zeigt sich wiederum hier die Problematik, dass Patienten ihre Medikamente z. T. nicht kannten oder nicht eindeutig einordnen konnten. Bei der Beschreibung der Art und Dosis der abgefragten Medikamente wurde versucht, dem Patienten über das Aussehen der Tablette eine Wiedererkennung herzustellen. Dies gestaltete sich z. T. schwierig, da Patienten zwar die Farben ihrer Tabletten meist erinnern konnten, jedoch die Arten der eingenommenen Tabletten nicht, ob es z.B. die Blutdrucktablette oder der Cholesterinsenker war, der z.B. eine weiße Farbe hatte. Im Report waren die Angaben der Medikamente nicht vollständig bzw. fehlten ganz. Die folgenden Screenshots stellen die Problematik an mehreren Stellen dar (Abb. 23 und 24).

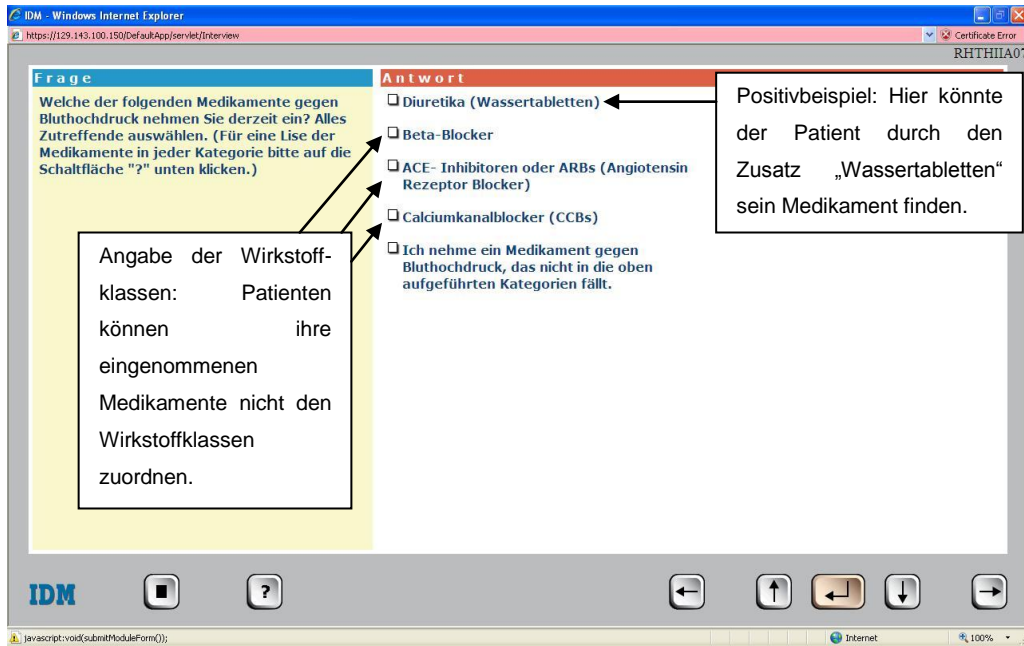


Abb. 23 Medikamentenangabe – Wirkstoffklassen.

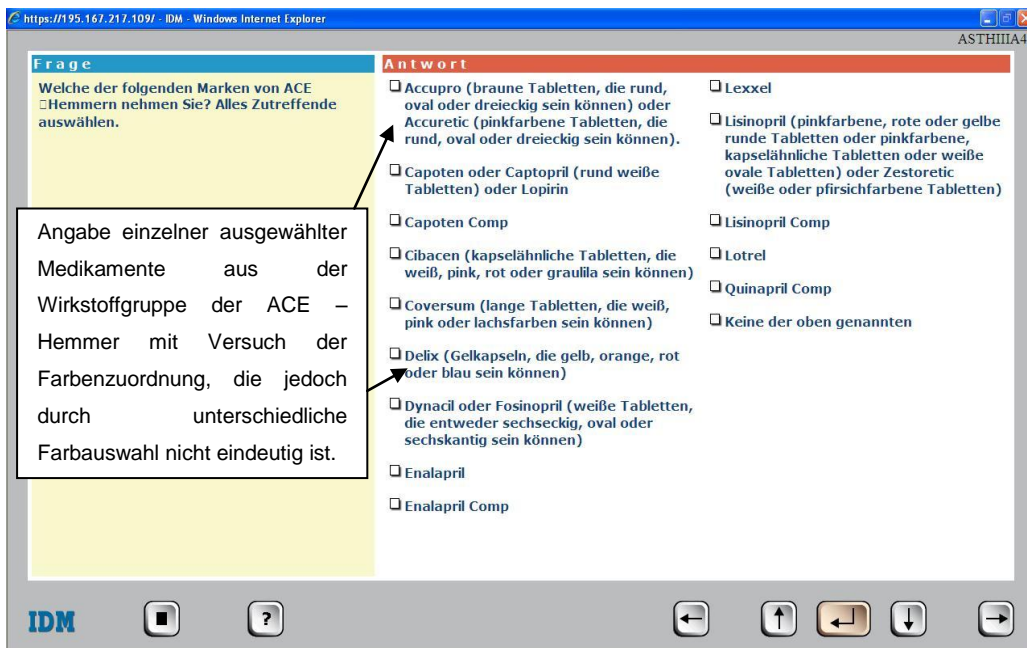


Abb. 24 Medikamentenangabe – Eine Auswahl für den Patienten.



### **3.2.10 Akzeptanz**

Nach der durchgeführten CLEOS – Anamnese wurden die Patienten mit offenen Fragen zu ihrer Meinung zum Anamneseprogramm CLEOS befragt. Sie sollten angeben, was sie gut fanden, was sie nicht so gut fanden und ob sie eine elektronische Anamnese in der Zukunft für anwendbar halten würden.

#### *Akzeptanz und Meinung der Patienten*

Die Akzeptanz von CLEOS als Anamnesehilfsmittel stellte sich in der überwiegenden Gesamtheit der Patienten als positiv dar. Die Patienten empfanden die Benutzung des CLEOS - Systems als interessant und auch für die Zukunft annehmbar. Sie äußerten ihre Bedenken und die Probleme, die sie bei ihrem Interview empfunden haben (Tab. 16). Wenn diese Probleme beseitigt werden, würden sie ein System wie CLEOS befürworten.

Die Meinungen der Patienten mischten sich in Bezug auf die Dauer und Länge des Interviews. Die einen empfanden es als sehr gut und ausführlich und fühlten sich in ihren Problemen ausreichend befragt und ernst genommen. Für die anderen war das Interview von der Interviewdauer und der Seitenanzahl zu lang.

Ein Teil der Patienten, die angaben, dass das Interview zu lang sei, wiesen gleichzeitig darauf hin, dass manche Fragen zu wenig ins Detail gingen.

Auffällig war die Meinung von chronischen schwer erkrankten Patienten. Ein großer Teil dieser würden sich ein System in der Form von CLEOS mit anschließender Datenspeicherung wünschen. Sie begründeten es so, dass es für sie jedes Mal Stress bedeutet, bei neuen Arzt- und Klinikkontakten immer wieder alles von neuem erzählen zu müssen. Sie würden eine immense Erleichterung mit dem System in dieser Form erfahren.

Einige Patienten äußerten, dass sie die Gefahr sehen, dass die Beziehung zwischen Arzt und Patient leiden könnte; dass es das eigentliche vertrauliche beziehungsaufbauende Gespräch noch weniger geben könnte.

Zwei Patienten verbalisierten Bedenken hinsichtlich der Datensicherheit.

Die Tabelle 16 zeigt einen Überblick der Meinungsäußerungen der Patienten.

Systembewertung - Patient (n=108)		Interview n (%)
<b>Negativ</b>		
	Bei einzelnen Fragen im Interview: Fehlende und/ oder nicht ausreichend spezifische Antwortmöglichkeiten.	52 (48)
	Abfolge der Fragen wirkt ungeordnet (z.B. Übergang zwischen den Organsystemen) und damit nicht nachvollziehbar für den Patienten.	22 (20)
	Technik allgemein <ul style="list-style-type: none"> <li>• störende Programmabstürze während des laufenden Interviews</li> <li>• Probleme bei der Hardwarebenutzung: Koordinierung Maus und PC</li> </ul>	21 (19)
	Störende/unverständliche Fachausdrücke	19 (18)
	Interviewdauer zu lang	16 (15)
	Fragen gehen zu wenig ins Detail	13 (12)
	Logik der Fragen und Antworten nicht einsichtlich	13 (12)
	Orthographische Fehler, Englische Wörter werden als störend empfunden	12 (11)
	Fragen und Antworten zu lang zum Lesen	7 (7)
	Einschätzung, dass Arzt-Patienten Beziehung leiden könnte	3 (3)
	Datensicherheit wird in Frage gestellt	2 (2)
<b>Positiv</b>		
	Anamnese ausreichend ausführlich	80 (74)
	System bietet Erleichterung für chronisch kranke Patienten	30 (28)

Tab. 16 Systembewertung von Seiten der Patienten.

### *Akzeptanz und Meinung der Ärzte*

Die Akzeptanz von CLEOS als Anamnesehilfsmittel beschränkt sich bei den Ärzten der nephrologischen Gemeinschaftspraxis weitestgehend auf den Report. Bei dem CLEOS - Interview waren die Ärzte nicht anwesend.

Die Interviewdauer wurde von den Ärzten allgemein als zu lang empfunden. Folgende Anmerkungen gaben die Ärzte zum Report: Im Großen und Ganzen wird der Patient, insbesondere mit kardiovaskulären Erkrankungen und Diabetes, gut abgebildet. Akute Probleme und eigentliche Einweisungsprobleme waren im Report häufig nicht aufgeführt. Nephrologische Probleme wurden im Report häufig vermisst. Die Präventionsmaßnahmen wurden als positiv befunden. Gut wurden die Hinweise auf ausstehende Untersuchungen und Impfungen angemerkt. Eine Diagnosestellung bzw. ein Hinweis auf eine Diagnose von Seiten des CLEOS wurde als nicht sinnvoll angesehen. Nach dem Urteil der befragten Ärzte war der Medikamententeil zu ungenau und zum Teil falsch.

Das Layout des CLEOS- Reports wurde als unübersichtlich empfunden. In den vorgegebenen Feldern, zum Beispiel Prozedere, fanden die Ärzte Hinweise, die für dieses Feld nicht relevant waren. Allgemein seien die Texte im Report für den Alltagsgebrauch zu lang, zudem gab es zusätzlich Mehrfachnennungen. Als fraglich sinnvoll wurde die Darstellung der nicht vorhandenen Daten und nicht erkrankten Organsysteme empfunden. Des Weiteren wurde das Lesen durch viele Grammatik- und Rechtschreibfehler, vermischt mit englischem Text, erschwert. Im Allgemeinen kann gesagt werden, dass die Akzeptanz von Seiten der Ärzte in Bezug auf die im Jahr 2009/2010 getestete Form des CLEOS-Interviews schlechter ist als die Akzeptanz durch die Patienten.

	<b>Systembewertung – Ärzte</b>	<b>Interview n (%)</b>
<b>Negativ</b>		
	Report zu lang	108 (100)
	Report unübersichtlich	106 (98)
	Sprachliche Fehler (Grammatik, Englisch, Abkürzungen etc.) werden als störend empfunden	87 (81)
	Medikation zu ungenau erfasst	80 (74)
	Hauptproblem des Patienten nicht erfasst	78 (72)
	Diagnosestellung/ Hinweis auf Diagnose fraglich richtig	11 (10)
	Probleme zu "exzessiv" dargestellt: z.B. Alkoholkonsum, Sexualanamnese	3 (3)
<b>Positiv</b>		
	Kardiovaskuläres Risiko des Patienten gut erfasst	108 (100)
	Anamnese des Patient allgemein gut abgebildet	105 (97)
	Hinweis auf Präventionsmaßnahmen gut	103 (95)
	neue Problematik des Patienten "aufgedeckt"	2 (2)

Tab. 17 Bewertung durch die behandelnden Ärzte (n=2).

#### *Die Akzeptanz des Interviewers/ der Beisitzenden während der CLEOS - Anamnese*

Die Interviews wurden zum einen durch Patienten selbst durchgeführt und ich war als Beisitzerin tätig. Zum anderen erfolgte die Durchführung der CLEOS-Anamnesen als geführte Interviews in denen ich als Interviewerin CLEOS mit den Patienten durcharbeitete. Je nach Position änderte sich meine Akzeptanz. Die Akzeptanz als Beisitzerin war eher geringer als die als führende Interviewerin. Mir als Interviewerin bekannte Fehler konnte ich dem Patienten in der Frage richtig darstellen. Somit wurden zusätzliche Fragen vermieden, z.B. zu medizinischen Fachbegriffen. Als Beisitzerin

habe ich die Position der Erklärenden, Beobachtenden und Zuhörenden übernommen. Wenn der Patient Fragen hatte, habe ich ihm versucht kurz und knapp das Nötigste zu erklären, um die Interviewdauer nicht zu lang herauszuziehen. In den meisten Fällen funktionierte dies gut und der Patient konzentrierte sich wieder auf sein Interview. Je nach Interview kamen unterschiedlich viele Anfragen. Bei vielen Patienten konnte ich beobachten, dass sie nach ca. 20 min unruhig wurden. Zum Teil fragten sie, wie lange das Interview noch dauere. Vor dem Interview habe ich bei jedem Patienten explizit darauf hingewiesen, dass das Interview eine Zeitdauer von ca. 60 bis 90 min hat. Als ein sehr schwerwiegendes Problem empfand ich die Interviews bei Patienten, bei denen der Zeitbedarf deutlich über der 90 min – Marke lag.

Weiterhin empfand ich CLEOS-Interviews mit Serverabstürzen als störend. Das Neustarten des Servers brauchte ca. 5 min, in denen manche Patienten ihren Unmut äußerten. In einer solchen Situation habe ich dem Patienten die Situation versucht zu erklären und ein kurzes Gespräch zu seiner Situation als Patient zu führen. Einige Patienten hatten beim Durchführen des Interviews das Bedürfnis viele Antworten, die sie angeklickt hatten verbal zu kommentieren. Dies machte das Interview für mich umso schwieriger, da ich dem Patienten das Gefühl geben wollte, ihm zuzuhören und ernstzunehmen. Gleichzeitig musste ich auf Fehler im CLEOS achten, sie notieren und bei Problemen mit den CLEOS - Fragen dem Patienten weiterhelfen. Diese Interviews waren meist Interviews längerer Dauer. Trotz der langen Interviewdauer bedankten sich Patienten und gaben an, dass es ihnen anschließend besser ginge. Somit ging auch ich zufrieden aus dem Interview.

### **3.2.11 Verbesserungsvorschläge**

Die nach dem Interview erfolgte Dokumentation der Verbesserungsvorschläge der Patienten, der Ärzte und von mir als Beisitzerin/ Interviewerin können in den folgenden Tabellen eingesehen werden (Tab. 18-21).

Die Patienten gaben Verbesserungsvorschläge zum Bedienen und den Rahmenbedingungen von CLEOS. Die Ärzte gaben insbesondere Verbesserungsvorschläge zu den am Ende von CLEOS erstellten Reporten und den allgemeinen Rahmenbedingungen zur Durchführung von CLEOS im Praxisalltag. Die Verbesserungsvorschläge von mir beziehen sich umfassend auf CLEOS in der Anwendung.

### Verbesserungsvorschläge der Patienten

- Korrekturen der Fehler in Frage und Antwort:  
Rechtschreibung, Grammatik, Englisch zu Deutsch, Fachbegriffe patientenfreundlich.
- Systematische Abfolge der Fragen nach Organsystemen.
- Kürzere Fragen und Antworten
- Schriftgröße sollte einstellbar sein.
- „Weiter“ – Button: Zur besseren Koordination an einer anderen Stelle in der Eingabemaske anordnen.
- Automatisches Weiterschalten nach Eingabe der Antwort.
- Interview kürzer allgemein gestalten.

Tab. 18 Verbesserungsvorschläge von Seiten der Patienten.

### Verbesserungsvorschläge der Ärzte

• Report alltagstauglich:	Nicht zu lang Unbedeutendes gar nicht oder kurz darstellen, z.B. mit „+“ oder „-“, Stichpunktartig, keine Sätze
• Report: Angabe der Medikamente	Mit: Name, Dosierung, Form, Frequenz
• Kürzere Interviewdauer:	Auf Fachabteilung zugeschnitten

Tab. 19 Verbesserungsvorschläge von Seiten der Ärzte.

### Verbesserungsvorschläge zum CLEOS Interview – Interviewer/ Beisitz (1)

- Rechtschreibung, Grammatik, Fachausdrücke, englische Ausdrücke korrigieren bzw. anpassen.
- Fragen und Antworten weitestgehend verkürzen. Keine Wiederholung der Fragen im Antwortbereich.
- Veränderte Navigationsleiste: „Weiter“ – Taste in Höhe der Antwortmöglichkeiten zur besseren Koordination.
- Bei Einfachauswahl (Ja/ Nein) automatisches Weiterschalten zur nächsten Frage.
- Veränderbare Schriftgröße.
- Kommentarfeldfunktion im Antwortbereich, so dass der Bedienende die Möglichkeit hat, Kommentare zu den jeweiligen Antworten hinzuzufügen.

Tab. 20 Verbesserungsvorschläge – Interviewer-Beisitz.

Die Verbesserungsvorschläge beziehen sich auf die Orthographie, Grammatik und die Strukturierung der im Interview zu bedienenden Eingabemaske.

Verbesserungsvorschläge zum CLEOS-Report – Interviewer/ Beisitz (2)	
Allgemein zum Report	Rechtschreibung, Grammatik
	Englisch/ Deutsch: auf eine Sprache umstellen (deutsch)
	Wiederholungen innerhalb der Sätze, Fragen und Antworten vermeiden
	Stichpunktartige Informationen nach Organsystem geordnet
	In einer möglichen <i>Kurzversion</i> : nur Angabe der Erkrankungen, die ein Patient angibt.
	<i>Langversion</i> : Dokumentation von allen Informationen, auch wenn keine Erkrankungen vorliegen.
Medikamente im Report	Name, Dosierung, Form und Frequenz
Hinweise im Report	Keine Angabe von einem Verdacht einer Erkrankung aus den eingegebenen Anamnesedaten des Patienten.

Tab. 21 Verbesserungsvorschläge – Interviewer/ Beisitz.

Die Verbesserungsvorschläge beziehen sich auf den Report.

### 3.3 Artificielle Patientenanamnesen

Insgesamt konnten in allen klinischen Endberichten (Report) 897 Fehler festgestellt werden. Davon waren 709 (79%) sprachliche, 176 (20%) logische und 14 (1%) inhaltliche Fehler. Demzufolge enthielt durchschnittlich ein Report 39 Fehler, wovon 31 sprachliche, 8 logische und 0,6 inhaltliche Fehler waren.

In den Endberichten der 23 artifiziellen Fälle wurden im Mittel  $95 \pm 18,7$  Textelemente gezählt. Der Median lag bei 92 Textelementen.

Bei einer Gesamtzahl von 2185 Textelementen von 23 Reporten der artifiziellen Anamnesen und 897 Gesamt-Fehler enthielten somit 41% der Textelemente Fehler (sprachlich, logisch und inhaltlich). Bezogen jeweils auf die Gesamtzahl der Elemente enthielten die Reporte im Durchschnitt 32,4% sprachliche, 8,1% logische und 0,6% inhaltliche Fehler.

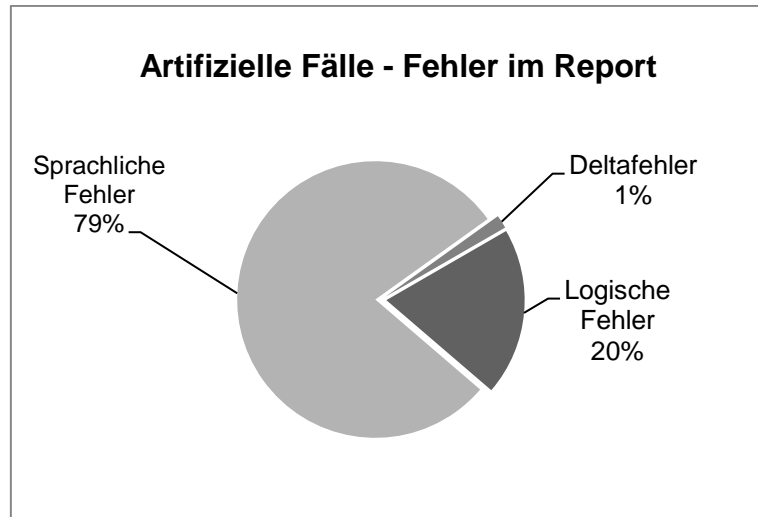


Abb. 25 Verteilung der Fehlerarten der artifiziellen Anamnesen.

Da sprachliche Fehler eine nur untergeordnete Bedeutung haben, ist die in artifiziellen Anamnesen ermittelte Fehlerrate auf  $< 10\%$  einzuschätzen, wobei logische Fehler inhaltlichen Fehlern überwiegen.

### 3.3.1 Sprachliche Fehler im Report

Die sprachlichen Fehler wurden in 8 Untergruppen eingeteilt. Folgende Abbildung und Tabelle geben einen Überblick über die Art der sprachlichen Fehler und ihrer Häufigkeitsverteilung.

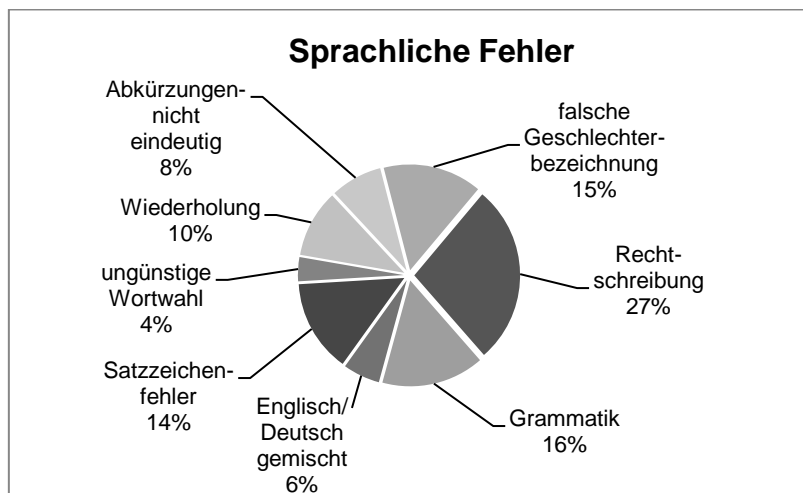


Abb. 26 Sprachliche Fehler.

Das Kreisdiagramm zeigt die Verteilung der unterschiedlichen sprachlichen Fehler bezogen auf  $n=23$  artifiziellen Fälle.

Art der sprachlichen Fehler	Häufigkeit in Zahl	in %
Rechtschreibung	194	27
Grammatik	111	16
Englisch / Deutsch gemischt	42	6
Satzzeichenfehler	100	14
ungünstige Wortwahl	26	4
Wiederholung	73	10
Abkürzungen, Bedeutung nicht ersichtlich	56	8
Falsche Geschlechterbezeichnung	107	15
Gesamt	709	100

Tab. 22 Häufigkeitsverteilung der sprachlichen Fehler bezogen auf n=23 artifiziiellen Fälle.

### 3.3.2 Logische Fehler im Report

Die logischen Fehler wurden in sechs Untergruppen eingeteilt. Folgende Abbildung und Tabelle geben einen Überblick über die Art und die Häufigkeitsverteilung der logischen Fehler.

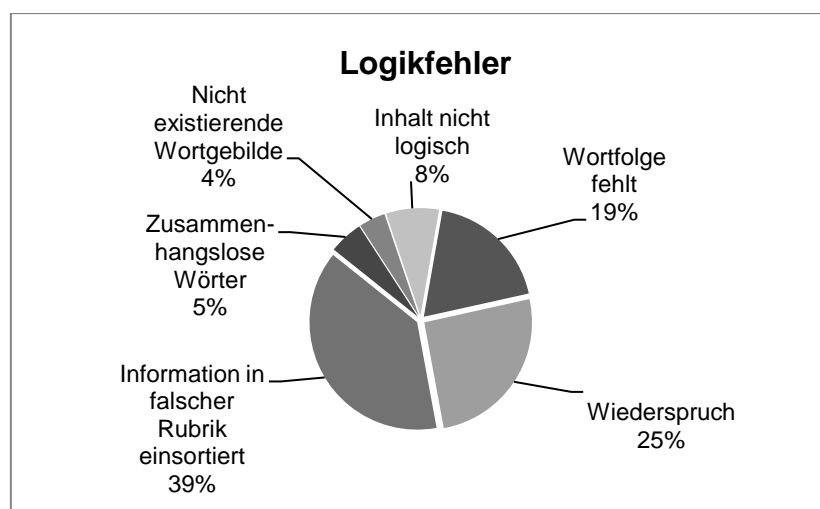


Abb. 27 Logische Fehler.

Dieses Kreisdiagramm zeigt die Häufigkeitsverteilung der logischen Fehler im Report bezogen auf n=23 artifiziiellen Fälle.



Art der logischen Fehler	Häufigkeit in Zahl	in %
Wortfolge fehlt	33	19
Widerspruch	45	25
Information in falscher Rubrik einsortiert	68	39
Zusammenhangslose Wörter im Report	9	5
Nicht existierende Wortgebilde	7	4
Inhalt nicht logisch	14	8
Gesamt	176	100

Tab. 23 Übersicht der Arten der logischen Fehler bezogen auf n=23 artifizielle Fälle.

### 3.3.3 Inhaltliche Fehler – Deltafehler im Report

Die inhaltlichen Fehler wurden in zwei Untergruppen eingeteilt. Folgende Abbildung und Tabelle geben einen Überblick über die Art und die Häufigkeitsverteilung der inhaltlichen Fehler.

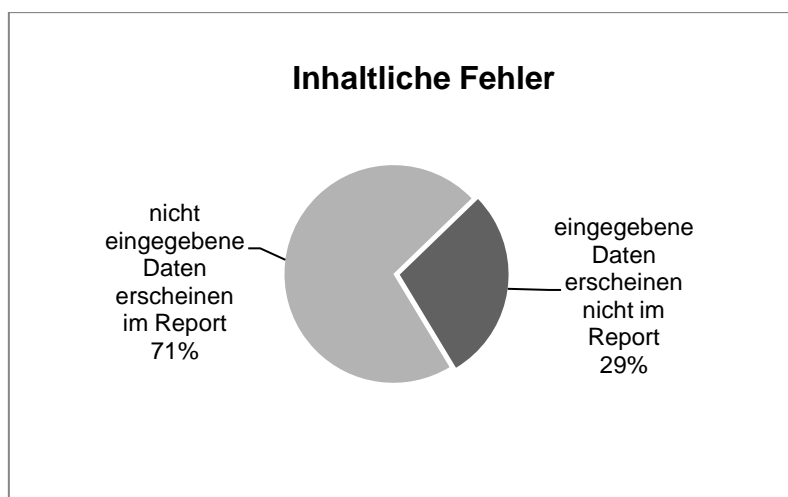


Abb. 28 Inhaltliche Fehler (Deltafehler).

Dieses Kreisdiagramm zeigt die Häufigkeitsverteilung der inhaltlichen Fehler bezogen auf n=23 artifiziellen Fälle.

Art der inhaltlichen Fehler ( $\Delta$ - Fehler)	Häufigkeit in Zahl	in %
eingegebene Daten erscheinen nicht im Report	4	29
nicht eingegebene Daten erscheinen im Report	10	71
Gesamt	14	100

Tab. 24 Häufigkeitsverteilung der inhaltlichen Fehler bezogen auf n=23 artifiziellen Fälle.

## 4. Diskussion

### 4.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

In der vorliegenden Arbeit wurde CLEOS als elektronisches Anamnesesystem von ursprünglich 160 in Frage kommenden Patienten an 121 (75,6%) Patienten in einer nephrologischen Gemeinschaftspraxis getestet.

39 Patienten (24,4%) nahmen an der Anamneseerhebung durch CLEOS nicht teil. Gründe für eine Nicht-Durchführung waren bei 32 von 39 Patienten (82,1%) ärztliche Vorbehalte gegenüber der Eignung des Patienten, 7 von 39 Patienten (17,9%) führten aufgrund von Zeitmangel, mangelnder Deutschkenntnisse und ohne Angabe von Gründen keine CLEOS-Anamnese durch. Von 121 Anamnesen konnten 108 (89,3%) vollständige Anamnesen zur Auswertung herangezogen werden. 13 Anamnesen mussten aufgrund von Abbrüchen von der Auswertung ausgeschlossen werden. Dies entspricht einer Abbruchrate von 10,7 % bei potentiell assistierten CLEOS-Anamnesen. Bei 10 (8,2%) der begonnenen Interviews kam es zu einem Softwarefehler und drei (2,5%) CLEOS-Anamnesen wurden durch patientenbezogene Gründe abgebrochen. 72 (66,6%) der durchgeführten elektronischen Anamnesen waren vollständig assistierte (geführte) Interviews, 13 (12%) waren assistierte und 23 (21,3%) waren teilweise assistierte Anamnesen. Keiner der stattgehabten Interviews konnte allein ohne Nachfragen von einem Patienten durchgeführt werden.

Es sind also in einer nephrologischen Facharztpraxis (mit zum Teil schwer kranken Dialysepatienten) etwa  $\frac{3}{4}$  der Patienten für eine CLEOS – Anamnese bereit und geeignet.

Aufgrund der fachspezifischen örtlichen Gegebenheiten erfolgte eine Einteilung in zwei Gruppen, die Ambulanz- und Dialysepatienten. Von den 108 auswertbaren vollständigen Anamnesen waren 52 (48,1%) ambulante Patienten und 56 (51,9%) Patienten der Dialyseeinheit. Davon waren 41 Frauen und 67 Männer zwischen 21 und 91 Jahre alt. Das Durchschnittsalter lag bei  $65,04 \pm 14,94$  Jahren, der Median bei 68,5 Jahren. Männliche Patienten dominierten gegenüber weiblichen Patienten mit 62%.

Bei der Auswertung der Körpermaßdaten der Patienten konnte kein signifikanter Unterschied zwischen der Angabe der Körpermaßdaten durch den Patienten und der

nachgemessenen Werte festgestellt werden ( $p > 0,05$ ). Der durchschnittliche BMI der Patienten lag bei  $27,7 \text{ kg/m}^2 \pm 6,5 \text{ kg/m}^2$ . 60 (55,6%) Patienten hatten einen normalen, 48 (44,4%) einen erhöhten BMI (Übergewicht bis Adipositas permagna). Fünf Patienten hatten eine oder mehrere Körperteilamputationen. Durch erneute die Amputation berücksichtigende Berechnung des BMI erhöhte sich der BMI. Bei einem Patienten stieg aufgrund der Amputation der BMI vom normalen in den übergewichtigen Bereich. Insgesamt wurden bei 108 Patienten 1145 Diagnosen und Komorbiditäten gezählt. Bei den Ambulanzpatienten konnten 373 (32,6%) Diagnosen notiert werden. Im Mittel hatte ein Ambulanzpatient  $7,2 \pm 5$  Diagnosen (Median = 5,5 Diagnosen). Am häufigsten war mit 63,5% ein arterieller Hypertonus zu finden, gefolgt von der Hypercholesterinämie (51,9%) und der renalen Anämie (26,9%). Bei den Dialysepatienten wurden 772 (67,4) Diagnosen und Komorbiditäten notiert. Im Durchschnitt kam ein Dialysepatient auf  $13,8 \pm 4,4$  Diagnosen (Median = 13). Die Dialysepatienten waren durch ihre terminale Niereninsuffizienz alle dialysepflichtig und zeigten überwiegend sekundäre Folgeerscheinungen der Niereninsuffizienz und der Dialyse, wie die renale Anämie (87,5%), der sekundäre Hyperparathyreoidismus (67,9%) und der renale Hypertonus (51,8%).

Im Durchschnitt dauerte eine CLEOS-Anamnese  $72,29 \pm 25,74$  Minuten mit einer Spannweite von 30 min bis 153 min. Zuzüglich addierten sich die händisch gemessenen beiden Vorlaufzeiten zur eigentlichen Interviewzeit auf. Die mittlere Vorlaufzeit 1 belief sich auf  $10,16 \pm 7,75$  Minuten, die mittlere Vorlaufzeit 2 auf  $7,11 \pm 3,95$  Minuten. Somit ergab sich eine Gesamtinterviewzeit von  $89,56 \pm 26,3$  Minuten (Vorlauf 1 + Vorlauf 2 + Interviewzeit) für eine CLEOS-Anamnese (Tab. 25).

Untersucht wurde, ob es einen Unterschied für Patientenstatus, Alter und Geschlecht im Zeitbedarf für eine CLEOS-Anamnese gab. Ein signifikanter Unterschied zeigte sich bei den Ambulanz- und Dialysepatienten ( $p < 0,05$ ).

Die Interviewdauer wurde durch die anderen Kovariablen (Alter, Geschlecht) nicht beeinflusst.

### Wichtige Ergebnisse im Überblick

Metadaten		MW	SD	Median
<b>Händisch gemessen</b>	Interviewdauer in min	72,29	± 25,74	70,00
	Vorlaufzeit 1 in min	10,16	± 7,75	7,00
	Vorlaufzeit 2 in min	7,11	± 3,95	6,00
	Gesamtdauer CLEOS-Interview	89,56	± 26,3	86,5
<b>Computer erfasst</b>	Interviewdauer in min	114,4	±33,3	110,7
	Mittlere Antwortzeit/ Frage in sec.	18,92	± 7,84	17,02
	Mittlere bearbeitete Seitenzahl	258,4	± 61,5	252,0
	Mittlere gegebene Antwortzahl	389,5	± 63,92	374,5
<b>Abbrüche</b>	<b>Interview - Status</b>	<b>N</b>	<b>%</b>	
	Durchgeführte Patienteninterviews	121	100	
	Vollständige Interviews	108	89,43	
	Programmabbrüche	10	8,3	
	Patientenbezogene Abbrüche	3	2,5	
<b>Akzeptanz</b> in der verwendeten Version	<b>Patienten</b>	<b>Ärzte</b>		
	hoch	gering		

Tab. 25 Wichtige Ergebnisse im Überblick.

Die Zahl der dem Patienten angezeigten Seiten und die Zahl der von ihm getätigten Antworten in einem Interview zeigten einen erwarteten positiven Zusammenhang anhand des Pearson'schen Korrelationskoeffizienten von 0,9 ( $p < 0,05$ ). Im Durchschnitt bearbeiteten die Patienten  $258,4 \pm 61,5$  Seiten und gaben im Mittel  $389,5 \pm 63,92$  Antworten (Median = 374).

Die Kovariable Patientenstatus (Ambulanz-oder Dialysepatient) beeinflusste die Anzahl der angezeigten Seiten ( $p < 0,05$ ). Alle weiteren geprüften Kovariablen zeigten keinen Unterschied weder in der Anzahl der angezeigten Seiten noch in der Anzahl der getätigten Antworten.

Die automatisch vom Computer erfasste durchschnittliche Antwortzeit betrug  $18,92 \pm 7,84$  Sekunden (Median = 17,02 sec.) Die geprüften Kovariablen (Patientenstatus, Alter und Geschlecht) beeinflussten die Antwortzeit nicht. Die automatisch ermittelte Antwortzeit wich erheblich von der erwarteten mittleren Antwortzeit von 10,8 Sekunden bei der im Durchschnitt 72,29 Minuten dauernden Anamnese ab. Die mittels Computer automatisch erfasste Interviewdauer lag bei  $114,4 \pm 33,3$  Minuten (Median = 110,7 Min.). Bei der Analyse der Erfassung der Zeiten in der Datenbank zeigte sich, dass die vom Computer erfassten Zeiten in der verwendeten Version Fehler aufwiesen. Aufgrund eines Softwarefehlers differierte die händisch vermessene Interviewzeit beträchtlich von der vom Computer erfassten. Bei möglichen Mehrfachantworten wurden diese über die Gesamtzeit aufaddiert. Die tatsächliche Interviewdauer betrug  $72,29 \pm 25,74$  Minuten.

Bei der Selbsteinschätzung der Computerkenntnisse durch den Patienten gaben 71,3% (77) der Patienten keine Computererfahrung an, 9,3% (10) geringe, 13,9% (15) mäßige und 5,6% (6) gute. Ein Einfluss der Computererfahrung auf die Interviewlänge konnte nicht bestätigt werden ( $p > 0,05$ ). Des Weiteren wurde der Einfluss der notwendigen Assistenz (s.o.) auf die Interviewlänge der elektronischen Anamnese untersucht. Eine geführte elektronische Anamnese bei nicht vorhandenen Computerkenntnissen dauerte signifikant kürzer als eine nicht geführte Anamnese ( $p < 0,05$ ). Die gelegentliche Unterstützung im Interview zeigte ebenso einen Einfluss auf die Interviewlänge ( $p < 0,05$ ).

Für den Vergleich der medizinischen „Datenelemente“ in einem CLEOS-Report wurden die Ambulanz – und Dialysepatienten mit einem hochsignifikanten Unterschied getestet ( $p < 0,001$ ).

Die Arten der Handhabungsprobleme während des Interviews, wie beispielsweise die Koordination der Computermaus und schwer verständliche Fachausdrücke, wurden erfasst. Es erfolgte eine genauere Betrachtung von speziellen Problemen in der sprachlichen und visuellen Darstellung der angezeigten CLEOS – Seiten, wie bspw. das Fehlen eines „Nein“-Buttons oder wenn Textelemente außerhalb der

Bildschirmoberfläche befanden. Die Medikamentenanamnese zeigte sich als nicht optimal. Es wurde zum Teil versucht, durch eine Angabe der Farbe der Tabletten den Patienten das Wiedererkennen seiner Tabletten zu erleichtern.

Die Patienten zeigten trotz empfundener Verbesserungsnotwendigkeiten an verschiedenen Punkten eine große Akzeptanz gegenüber der elektronischen Anamnese. Die Akzeptanz der Ärzte gegenüber der verwendeten Version war vor allem aufgrund der Struktur des Reportes eingeschränkt.

Die Auswertung der Reporte der artifiziellen Anamnesen ergab bei 23 artifiziellen Fällen im Mittel  $95 \pm 18,7$  Textelemente (Median = 92 Textelemente). Bei einer Gesamtzahl von 2185 Textelementen und 897 gezählten Gesamt-Fehlern (sprachliche, logische und inhaltliche Fehler) wiesen 41% der Elemente Fehler auf, d.h. 41% des Reports ist fehlerhaft. Davon waren 79% sprachliche, 20% logische und 1% inhaltliche (Deltafehler) Fehler.

#### **4.2 Was ist CLEOS?**

Der Name „CLEOS“ steht für „CLinical Expert Operating System“. Er besagt, dass CLEOS ein Expertensystem ist. Die Erforschung von Expertensystemen ist ein Teilgebiet in der Erforschung von künstlicher Intelligenz. Expertensysteme sind Programmsysteme, die Wissen über ein spezielles Fachgebiet speichern und vergrößern. Aus gewonnenem Wissen ziehen sie Schlussfolgerungen und bieten Lösungen zu erkannten Problemen an. Expertensysteme können somit große Mengen an Wissen repräsentieren. Auf Basis von logisch und heuristisch entstandenem Wissen (Wissensbasis) werden unter Ausnutzung von Regeln und Fakten Schlussfolgerungen gezogen und neues Wissen generiert. Ziele eines Expertensystems sind die Unterstützung und die Entlastung von menschlichen Experten. Wissen, welches durch Lernen und jahrelange Erfahrung von Experten gesammelt wurde, wird automatisiert gespeichert und kann jederzeit reproduziert werden (Zöller-Greer 2010).

Um ein Problem lösen zu können, muss ein menschlicher Experte das Problem verstehen, es lösen, die Lösung erklären, Randgebiete überblicken, seine Kompetenzen bei der Problemlösung einschätzen und neues Wissen erwerben und strukturieren können. Menschliche Experten können zudem intuitiv handeln und trotz

unvollständigem Wissen Probleme bewältigen. Derzeitige Expertensysteme sind in der Lage Probleme zu lösen und die Lösung in begrenzten Umfang zu erklären. Die größte Schwierigkeit für Expertenprogramme ist, Probleme zu verstehen. Menschliche Experten verfügen über umfassende sensorische und verbale Fähigkeiten, um aus einer großen Informationsmenge relevante Probleme herauszufiltern und zu interpretieren. Expertensysteme erfordern eine streng formalisierte Eingabe von Informationen. Die Korrektheit dieser kann von ihnen nicht überprüft werden (Gottlob et al. 1990; Puppe 1991; Zöller-Greer 2010).

Für Fachgebiete, in denen die Datenerfassung wenig fehleranfällig ist, sind Expertensysteme für die Datenverarbeitung geeignet. Vor allem, wenn das Expertensystem keine endgültigen Entscheidungen trifft, jedoch in einem Entscheidungsprozess eingebunden ist (Gottlob et al. 1990).

Elektronische medizinische Anamneseprogramme erheben Informationen in der Art eines Interviews mit Fragen und Antworten. Medizinische Expertensysteme erkennen aus den Informationen einer eingegebenen Anamnese Probleme, verarbeiten diese und sind in der Lage mit Hilfe einer hinterlegten Wissensbasis eine Diagnose und Vorschläge für eine Therapie zu erstellen.

Aufgrund der dargelegten Ausführung und der Funktionsweise von CLEOS, kann CLEOS als ein Expertensystem, auf Basis der heutigen Möglichkeiten, betrachtet werden. Gleichzeitig dient es durch die Aufnahme von Daten im Rahmen einer elektronischen Anamnese als ein elektronisches Navigationssystem in der Medizin zur Unterstützung der Diagnosefindung durch den Arzt.

#### **4.3 Gibt es ähnliche Systeme für elektronische Anamnesen?**

1965 begann die Entwicklung von Expertensystemen. Nach jahrelanger Forschung wurden diesen Systemen in den 1980er Jahren eine wirtschaftliche Bedeutung zugeschrieben. So gab es nicht nur in der Medizin (MYCIN) das erste Expertensystem, sondern auch in anderen Fachbereichen, wie zum Beispiel in der Chemie (DENTRAL), in der Geologie (PROSPECTOR) und in der Mathematik (MACYSMA) (Greif 2000; Zabel und Hempel 2000).

Das medizinische Expertensystem „MYCIN“ wurde in den 1970er Jahren an der Stanford University/ Kalifornien entwickelt und diente zur Unterstützung bei der

Diagnosefindung von bakteriellen Blutinfektionen. MYCIN schlägt auf Grundlage seiner Diagnose eine Behandlung vor (Ortmann 2003).

Weitere klassische medizinische Expertensysteme sind in folgender Tabelle dargestellt:

<b>Klassische medizinische Expertensysteme</b>		
MYCIN	1976	Infektiologie
PIP	1976	Nierenkrankheiten
CASNET	1978	Augenkrankheiten
INTERNIST-1/ CADUCEUS	1982	Innere Medizin
APACHE III	1991	Sterberisiko - Intensivmedizin

(Schwarz 2011)

Tab. 26 Klassische medizinische Expertensysteme im Überblick.

In der Publikation von Bachman et al. 2003 und Pappas et al. 2012 wurden Studien verglichen, die reine elektronische Anamneseprogramme benutzt haben.

Laut Bachman et al. 2003 gibt es derzeit zwei Anamneseprogramme, die für den heutigen Kliniker nutzbar sind. Andere wären nach heutigem Standard veraltet. Zu nennen sind das Programm „Instant Medical History“ und „Health Quiz“. Instant Medical History ist ein Window-basiertes elektronisches Anamneseprogramm, welches allgemeine Fragen abhandelt und in dem weitere leicht hinzugefügt werden können. Es ist für Patienten mit unspezifischen Symptomen geeignet, da es Scalen für Depression, Angst, Missbrauch und Alkohol verwendet.

Health Quiz ist ein frei verfügbares webbasiertes Anamneseprogramm, welches eine Anamnese vor einer Anästhesie durchführt (Mingay 2001; Bachman 2003).

CLEOS stellt eine Erweiterung dieser Softwaresysteme dar.

#### **4.4 Diskussion der Patienten bezogenen Daten**

##### **4.4.1 Alter und Geschlecht der Patientenpopulation**

Zunehmendes Lebensalter führt zu anatomischen und funktionellen Veränderungen in der Niere. Beim älteren Menschen treten alterscharakteristische Nierenerkrankungen auf. Folgen früherer Schädigungen, überwiegend unabhängig von der Art der



Schädigung, zeigen sich meist erst im höheren Lebensalter. Dazu gehören die typischen Volkskrankheiten wie der Diabetes mellitus und die arterielle Hypertonie (Jehle und Krapf 2000). In einer Praxis für Nephrologie sind daher eher Patienten im mittleren bis höheren Lebensalter zu finden. Die Altersverteilung in der vorliegenden Arbeit bestätigt diesen Zusammenhang. Dabei zeigt sich eine linksschiefe Verteilung.

Die Geschlechterverteilung von Frauen zu Männern lag bei 1:1,6. Die Patienten wurden bei der Gewinnung zur Durchführung einer elektronischen Anamnese nicht nach Geschlecht ausgewählt und zur Teilnahme gebeten, sondern nach der jeweiligen Anwesenheit. Diese Geschlechterverteilung könnte neben einer zufälligen Verteilung auch durch die Art der behandelten Erkrankungen, wie zum Beispiel den arteriellen Hypertonus in der Praxis/ Dialyse begründet werden. So zählt der arterielle Hypertonus zu den häufigsten „Volkskrankheiten“ und betrifft, zumindest bis zum 70. Lebensjahr mehr Männer als Frauen. Ab ca. dem 60. Lebensjahr steigt die Anzahl der an arteriellen Hypertonus erkrankten Frauen. Danach gleichen sich Frauen und Männer bis ca. zum 70. Lebensjahr an. Gründe hierfür sind der Wegfall der schützenden Geschlechtshormone der Frauen durch die Menopause im mittleren Lebensalter. Jenseits des 70igsten Lebensjahres haben mehr Frauen als Männer eine arterielle Hypertonie. Diese Zahl wird u. a. durch die steigende Lebenserwartung von Frauen erklärt (Rosenthal und Oparil 2000).

Eine altersbedingte Ablehnung von CLEOS oder eine altersbedingte Untauglichkeit von CLEOS lässt sich zumindest in der assistierten Durchführungsform nicht aus unseren Daten ableiten. Eine geschlechtsspezifische Ablehnung einer Durchführung des Interviews oder ein geschlechtsspezifischer Abbruch des CLEOS-Interviews kann ebenso aus unseren Daten nicht bestätigt werden. Der CLEOS – Einsatz wird daher weder vom Alter noch vom Geschlecht eingeschränkt. Diese Feststellung gilt allerdings nur für das assistierte Interview.

#### **4.4.2 Patientenmaßdaten**

Körpermaßdaten, wie das Körpergewicht und die Körpergröße können zur Berechnung des Bodymaßindex (BMI) verwendet werden. Anhand des BMI kann allgemein der Ernährungszustand eines Menschen eingeschätzt werden. Er ist altersabhängig, wobei die Werte im Alter im Vergleich zur jüngeren Population etwas höher liegen dürfen. Ein höherer BMI zeigt ein Übergewicht bis hin zur Adipositas an. Übergewicht und

Adipositas stellen ein gesundheitliches Risiko für den Patienten dar. Zu nennen sind hier vor allem die kardiovaskulären Risiken, das Risiko für Diabetes mellitus und ein Risiko für orthopädische Komplikationen. Kardiovaskuläre Erkrankungen und Diabetes mellitus können Nierenerkrankungen begünstigen. (Wang et al. 2008; Lenz et al. 2009).

In der vorliegenden Arbeit wurden beide Körpermaßzahlen, Körpergewicht und Körpergröße, beim Patienten erfragt und gemessen. CLEOS ermittelte nach Eingabe der gemessenen Werte den BMI.

Durch das Erfassen und Überprüfen auf Unterschiede von erfragten und gemessenen Körpermaßdaten konnte festgestellt werden, dass es keinen signifikanten Unterschied zwischen diesen beiden Variablen gibt. Daraus kann für zukünftige Computeranamnesen abgeleitet werden, dass eine Angabe des Körpergewichts und der Körpergröße durch den Patienten als verlässlich eingestuft werden kann. Für eine erste orientierende Berechnung des BMI sind nach unseren Untersuchungen die Patientenselbstangaben durchaus geeignet.

Laut Amann et al. 2006 und Schneider et al. 2010 zeigten in den letzten Jahren Studien, dass ein kardiovaskuläres Risiko mit dem BMI nicht adäquat eingeschätzt werden kann. Der BMI betrachtet nur die Körpergröße und das Gewicht, nicht jedoch die Fettverteilung. Neuste Empfehlungen präferieren für die kardiovaskuläre Risikoeinschätzung den WHtR (waist-to high-ratio). Dieser berücksichtigt die Fettverteilung durch Messen des Taillenumfanges bezogen auf die Körpergröße. Patienten mit vermehrtem Bauchfett haben ein erhöhtes Risiko für kardiovaskuläre Ereignisse und somit auch für chronische Nierenerkrankungen (Amann et al. 2006; Schneider et al. 2010).

Fünf der an dem CLEOS-Interview teilnehmenden Patienten hatten mindestens eine Amputation. Im CLEOS-Interview gaben sie die Art der Amputation an. Der BMI wurde auf Grundlage der Körpermaßdaten (Gewicht und Größe) errechnet, berücksichtigte jedoch nicht die Amputation. Eine oder mehrfache Amputationen wirken sich auf das Endergebnis des BMI aus und lassen eine andere Risikoeinschätzung zu. Liegt eine Amputation vor, so gilt die Empfehlung, das theoretische Körpergewicht zu berechnen, um damit den geschätzten BMI zu erhalten

(Diabetesstiftung 2010) (Berechnung – siehe Anhang 7.1.1). In dieser Arbeit zeigte sich bei der Nachberechnung unter Berücksichtigung der Amputation eine Änderung des BMI. Insbesondere bei einem Patienten verschob sich der ursprünglich im Normalbereich liegende BMI durch eine beidseitige Unterschenkelamputation in den übergewichtigen Bereich. Bei diesem Patienten ist zu bemerken, dass er trotz des Bewußtseins seiner Amputationen, die Körpergröße von 173cm von der Zeit vor den Amputationen angegeben hatte. Für das CLEOS – Interview wurden jeweils die gemessenen Werte berücksichtigt. CLEOS erfasst die Amputationen im Interview. Durch entsprechende Softwareeinstellungen könnten bei der BMI – Berechnung Amputationen auf der Grundlage der Berechnung eines geschätzten BMI's berücksichtigt werden. Bei der BMI-Berechnung amputierter Patienten zeigt sich exemplarisch der Vorteil elektronischer Navigationssysteme. Selbst in gut ausgerüsteten Fachpraxen oder Kliniken ist der Algorithmus zur BMI – Berechnung bei amputierten Patienten in der Regel nicht hinterlegt oder nur mit erheblichen Schwierigkeiten auffindbar.

Bei der Erfassung der Körpermaßdaten zu Beginn eines CLEOS-Interviews wird der Taillenumfang des Patienten gemessen und in CLEOS eingegeben, jedoch in der verwendeten Version nicht berücksichtigt. Der WHtR könnte aus den schon vorhandenen Daten durch entsprechende Softwareeinstellungen errechnet und dem Arzt zur Abschätzung des kardiovaskulären Risikos im Report zur Verfügung gestellt werden.

#### **4.4.3 Erkrankungen des Patientenkollektivs**

Mit steigendem Alter äußern sich Schädigungen des Nieren- und Hochdrucksystems vermehrt klinisch. Schädigungen können durch infektiöse, entzündliche, vaskuläre oder metabolischer Ereignisse entstanden sein. Vor allem die Folgen des Diabetes mellitus, des arteriellen Hypertonus und der Pyelo- und Glomerulonephritiden können bei nicht adäquater Therapie zur Niereninsuffizienz führen. Sind die Nieren einmal geschädigt, zeigen sie tendenziell eine progrediente Funktionsverschlechterung. Dies betrifft vor allem ältere Menschen (Jehle und Krapf 2000).

Typische alterscharakteristische Nieren – Veränderungen und Erkrankungen, wie sie ein Nephrologe regelmäßig sieht und zum Teil in Zukunft aufgrund des demographischen Wandels vermehrt sehen wird, zeigt Tabelle 27.

Chronische Glomerulopathien und genetische Defekte sind eher seltenere Nierenerkrankungen. Der Anteil der Patienten mit chronischen Nierenerkrankungen aufgrund des demographischen Wandels und Veränderung der Lebensgewohnheiten (mit beispielsweise wenig Bewegung, unausgewogene Ernährung) nimmt stetig zu (Mlekusch 2011).

<b>Alterscharakteristische Nierenveränderungen und Nierenerkrankungen</b>	
• Verlust an Nierenmasse	• Renovaskuläre Erkrankungen
• Verminderung des renalen Blutflusses	• renovaskuläre Hypertonie bei Nierenarterienatheromatose
• Verminderung der glomerulären Filtrationsrate	• ischämische Nephropathie
• veränderte Tubulusfunktionen	• atheroarterielle Embolien (Cholesterinembolien)
• eingeschränkte renale Natriumregulation	• nephrotisches Syndrom
• eingeschränkte Konzentrations- und Verdünnungsmechanismen	• primäre Glomerulopathien, (v.a. membranöse Glomerulopathie)
• verminderte Säureausscheidung	• systemische Erkrankungen (Diabetes mellitus, Amyloidose, Neoplasien)
• renaler Phosphatverlust	• zystische Veränderungen der Nieren
• verminderte Kaliumexkretion	• einfache Nierenzysten
• verminderte Bioaktivierung von Vitamin D	• autosomal-dominante, polyzystische Nierenerkrankung Typ 2
• akutes Nierenversagen	

Tab. 27 Nierenerkrankungen und Nierenveränderungen.

Bei Patienten jenseits des 65. Lebensjahres können diese Veränderungen und Erkrankungen der Niere spezielle Probleme bereiten (Jehle und Krapf 2000).

Durch den demographischen Wandel verändert sich die Struktur der Bevölkerung zu Gunsten der älteren Mitbürger (Länder 2011). Nach einer Studie von Beske et al. 2009 wird es voraussichtlich im Jahr 2050 eine Steigerung von fast 200% der Altersgruppe der älter als 65 Jährigen geben (Tab. 28).

Eine Alterung der Gesellschaft bedeutet im Gesundheitswesen eine gravierende Zunahme von Erkrankungen, die altersspezifisch und altersbedingt sind.

In der Nephrologie werden auf Grund dieser Strukturveränderungen zunehmend Erkrankungen der Nieren und des Herzkreislaufsystems zu behandeln sein (Beske et al. 2009).

#### Altersentwicklung von 2007 bis 2050 in Deutschland

Bevölkerung	2007	2050	Veränderung in Mio.	2007 – 2050 in %
	in Mio.			
Bevölkerung insgesamt	82,2	68,8	- 13,4	- 16
Altersgruppe < 20 Jahre	15,9	10,4	- 5,5	- 35
Altersgruppe im erwerbsfähigen Altern (20 – 64 Jahre)	49,8	35,5	- 14,3	- 29
Altersgruppe > 65 Jahre	16,5	22,8	+ 6,3	+ 38
Altersgruppe > 80 Jahre	3,9	10,0	+ 6,1	+ 156

Tab. 28 Bevölkerungsentwicklung in Deutschland nach Altersgruppen.

(Beske et al. 2009)

In der folgenden Tabelle sind Auszüge von Ergebnissen einer Studie zur Morbiditätsprognose bezogen auf ausgewählte Erkrankungen, die das Fachgebiet der Nephrologie betreffen, dargestellt.

#### Entwicklung ausgewählter typischer nephrologischer und nephrologisch-relevanter Erkrankungen von 2007 bis 2050

Krankheit	2007	2030	2050
Hypertonie	34.800.000	37.900.000 + 9%	35.500.000 + 2 %
Diabetes mellitus	4.100.000-6.400.000	4.900.000-7.800.000 + 22%	5.800.000-7.800.000 (+20 - +22 %)
Niereninsuffizienz (dialysepflichtig)	72.000	84.000 + 18%	85.300 + 18%
Niereninsuffizienz (dialysepflichtig) jährliche Neuerkrankungen	19.000	22.800 + 20 %	23.200 + 22%

Tab. 29 Entwicklung von ausgewählten Erkrankungen in der Nephrologie .

Es zeigt sich ein deutlicher Zuwachs an Patienten mit Niereninsuffizienz mit dem Endpunkt Dialyse (Beske et al. 2009).

In der vorliegenden Arbeit wurden die Erkrankungen der teilnehmenden Patienten (n=108) nach Patientenstatus (Ambulant/ Dialyse) erfasst. Die erfassten Erkrankungen der Ambulanzpatienten bestätigen die obigen Zahlen. 63,5% der den Nephrologen aufsuchenden Patienten haben beispielsweise einen arteriellen Hypertonus und 17,3% einen Diabetes mellitus Typ II.

Es sind typische Erkrankungen des mittleren bis hohen Lebensalters, die mit dem demographischen Wandel und der Veränderung der Lebensgewohnheiten vergesellschaftet sind. An den Auftretenshäufigkeiten der Erkrankungen, wie der Diabetes mellitus Typ II und die Adipositas zeigen sich überwiegend Folgen der Überalterung der Bevölkerung und des veränderten Lebensstil, die zur Niereninsuffizienz führen können. Erkrankungen wie die renale Anämie, der sekundäre Hyperparathyreoidismus und die Hyperurikämie sind die Folgen einer Niereninsuffizienz.

Die Erkrankungen der Dialysepatienten zeigen neben der terminalen Niereninsuffizienz mit Dialysepflicht und deren Grunderkrankung typische Folgeerkrankungen (z. B. renale Anämie, sekundärer Hyperparathyreoidismus, renale Hypertonus) der Dialyse. Die typischen Folgen des veränderten Lebenswandels und der demographischen Entwicklung zeigen sich auch hier an Erkrankungen, wie den Diabetes mellitus II, die Hypercholesterinämie und die KHK.

Durchschnittlich wurden bei den Dialysepatienten doppelt so viele Diagnosen und Komorbiditäten dokumentiert. Dies kann darauf zurückgeführt werden, dass diese Patientengruppe durch die Dialyse ausgeprägte Folgeerscheinungen hatten. Die Morbidität nimmt unter der Dialyse zu.

Hier zeigt sich der potentielle Mehrwert elektronischer Navigationssysteme. Eine umfassende Erfassung der Komorbiditäten und ihr möglicher Einfluss auf die Therapieentscheidungen ist ohne IT – Hilfestellung in Zukunft bei weiter wachsender Komplexität in der Medizin schwer vorstellbar.

## **4.5 CLEOS in der Anwendung**

### **4.5.1 Zeitbedarf für CLEOS-Anamnesen**

Im klinischen Alltag stehen medizinische Anamnesen im Spannungsfeld zwischen einer möglichst vollständigen Erfassung aller relevanter medizinischen Fakten und der pro

Patient verfügbaren Zeitspanne. In der Literatur wird das Zeitproblem eines Arztes immer wieder thematisiert. So steht er durch die zunehmende Arbeitsbelastung, wie z.B. zusätzlichen Dokumentationsaufgaben unter Zeitdruck (Seelos 1983; Alscher 2008). Eine vollständige Anamnese ist aufgrund der knappen Zeitressourcen des Arztes heute kaum möglich (Bachman 2003). Des Weiteren wird durch die zunehmenden komplexen Behandlungssituationen das Erheben von umfassenden Anamnesen erschwert. In einem Behandlungsfall involvierte Ärzte erheben meist ihre eigene problem- und fachorientierte Kurzanamnese. Diese steht den Kollegen häufig nicht oder nur erschwert zur Verfügung (Hayna und Schmücker 2009). Aufgrund von vier modernen Entwicklungslinien in der Medizin wird die medizinische Anamnese weiter aufgewertet und zunehmend die Vollständigkeit und die breite Verfügbarkeit derer gefordert. Hierzu zählen die Personalisierte Medizin, Shared decision making and clinical decision support systems, Behandlung durch Kompetenzzentren und die evidenzbasierte Medizin.

Die personalisierte Medizin geht von dem Paradigma aus, dass eine optimale Therapie nur unter Kenntnis weiterer wesentlicher Patientendaten möglich ist (Garber und Tunis 2009). Ein einfaches Beispiel der personalisierten Medizin ist die Behandlung des Östrogenrezeptor-positiven Mammakarzinoms in Abhängigkeit vom Menopausenstatus der Patientin. Die Therapieentscheidung für einen Aromatasehemmer oder eines selektiven Östrogenrezeptor-Modulators wie Tamoxifen wird dadurch richtungsweisend bestimmt.

Unter „shared decision making“ versteht man die gemeinsame therapeutische Entscheidungsfindung zwischen Arzt und Patient, die die Berücksichtigung individueller Patientenmerkmale voraussetzt. Mit zunehmender Kenntnis über die Kovariablen einer Erkrankung ist dabei eine kompetente Entscheidung auch dem erfahrenen Arzt nur noch schwer möglich. Die derzeit favorisierte Lösung dieses Problems ist die Behandlung komplexer Erkrankungen durch Kompetenzzentren, die Therapieentscheidungen in interdisziplinärer Zusammenarbeit fällen. Hier ist die Verfügbarkeit aller anamnestischen Fakten aber die Voraussetzung für optimale Entscheidungsprozesse. Die nahezu nicht mehr beherrschbare Vielfalt von Richtlinien ist ein nicht zu unterschätzendes Problem in der Alltagsmedizin (Shortell et al. 2007; Bright et al. 2012). Die Einbindung des Patienten in Entscheidungsprozesse ist ohne

einen IT-Support für die „shared decisions making“ - Strategie ebenso wenig möglich wie die verbesserte Gesundheitsversorgung durch „comparative effectiveness research“ (CER) (Luce et al. 2009; Sox und Greenfield 2009; Wong et al. 2009; Härter et al. 2011).

Um die Qualität in der medizinischen Versorgung zu gewährleisten, ist heutzutage ein Arzt dazu angehalten, nach vorliegenden medizinischen Evidenzen zu handeln. Vollständige anamnestiche Daten sind für die Anwendbarkeit und Umsetzbarkeit von evidenzbasierter Medizin besonders wichtig (Guyatt et al. 1992). Der CLEOS-Report stellt in der derzeitigen Form eine erste noch sehr rudimentäre Stufe für eine Diskussionsbasis zwischen Arzt und Patient dar.

Ergänzend zu Untersuchungen, inwieweit elektronische Anamnesen Lösungen für die oben genannten Spannungsfelder ermöglichen, ist die Erfassung von Metadaten elektronischer Anamnesen notwendig. Metadaten sind unbedingt erforderlich, um Weiterentwicklungen von elektronischen Anamnesesystemen und Navigationssystemen voranzutreiben. In der Literatur sind nur wenige und keine klaren Daten zu Metadaten (wie etwa der Zeitbedarf für Anamnesen) zur Erhebung konventioneller Anamnesen zu finden. Eine durchschnittliche ärztliche Anamnese ist mit 5 bis 50 Minuten angegeben (Hayna und Schmücker 2009). Ein Arztkontakt dauert in Deutschland im Durchschnitt 8 Minuten. Diese Zeit beinhaltet auch die Anamnese, die dementsprechend kürzer ausfallen muss (Deveugele et al. 2002; Barmer 2010). Der deutlich für den Patienten und den behandelnden Arzt spürbare Zeitmangel war einer der Gründe für die Entwicklung von elektronischen Anamnesen. (Vgl. 1.1.1). Man hat von Beginn des Zeitalters der elektronischen Anamnesen die Zeit als ein bedeutendes Kriterium dokumentiert, um die Anwendbarkeit einer elektronischen Anamnese einschätzen und vergleichen zu können. So brauchten die Patienten von Slack et al. 1968 für die Beantwortung von 230 bis 347 Fragen ca. 35 min (Seelos 1983). Bachman et al. stellten in ihrer Publikation von 2003 eine Übersicht der benötigten Zeit für die Patienteninterviews dar. Je nach Schwerpunkt und Anzahl der Fragen dauerte eine Anamnese zwischen 6 min für eine HIV-Risikofaktorenanamnese (eine Kurzanamnese) (Boekeloo et al. 1994) und maximal 480 min für eine psychologische elektronische Anamnese (Angle et al. 1977). Zum Teil waren in der Publikation von Bachman et al. 2003 neben der benötigten Zeit auch die Anzahl der Fragen gelistet. Tendenziell zeigt



sich, dass je mehr Fragen in einer Anamnese gestellt wurden, desto höher war der benötigte Zeitbedarf.

Verglichen mit den angegebenen benötigten Zeiten für eine elektronische Anamnese aus Bachman et al. 2003 liegen wir, abgesehen von der psychologischen elektronischen Anamnese, mit unseren Daten zum Zeitbedarf im mittleren bis oberen Bereich. Wobei hier betrachtet werden muss, dass die in dieser Studie dargestellten elektronischen Anamnesen meist nur bezogen auf ein Fachgebiet bzw. auf eine bestimmte Problematik sind. CLEOS deckt die Anamnese umfassend ab.

Die Dauer der elektronischen Anamneseerhebung mit CLEOS wurde signifikant vom Patientenstatus beeinflusst. Dies kann damit begründet werden, dass die Dialysepatienten mehr Fragen durch ihre Multimorbidität im CLEOS-Interview gestellt bekommen. Das Ergebnis der Anzahl der Erkrankungen und der Komorbiditäten unterstreicht dieses Ergebnis. So hatten die Dialysepatienten fast doppelt so viele Komorbiditäten und benötigten durchschnittlich 8,4 min mehr als die Ambulanzpatienten. Weiteren Kovariablen, wie das Alter und das Geschlecht, konnte kein Einfluss nachgewiesen werden.

Das Ergebnis der Gruppen der Altersbetrachtung zeigt, dass die Anwendung von CLEOS auch für ältere Patienten ohne größeren Zeitaufwand möglich ist.

Dies würde das Ergebnis der Umfrage im Rahmen von Studien von Alscher et al. bestätigen (Alscher 2008). Von entscheidender Bedeutung ist bei der Bewertung elektronischer Anamnesen aber, dass bis zum Zeitpunkt X eine Anamnese nur einmal zu erheben ist. Jede folgende Anamnese ergänzt die einmal eingegebene. 28% der am CLEOS-Interview von dieser Dissertation teilnehmenden Patienten, die an chronischen Erkrankungen litten, haben diesen Vorteil in der Bewertung von CLEOS besonders hervorgehoben.

#### **4.5.2 Vom Computer erfasste Interviewdauer**

Der Unterschied der vom Computer erfassten Interviewdauer der elektronischen Anamnese und der händisch gemessenen Zeiten war beträchtlich. Die händisch gemessene Interviewdauer war um den Faktor 0,61 geringer als die vom Computer erfasste Interviewzeit. Die Suche nach dem zu Grunde liegenden Fehler war aufgrund der vorliegenden Softwarearchitektur schwierig. Die Diskrepanz ergibt sich zum einen aus Rundungsfehlern und nicht erfassten Interviewunterbrechnungszeiten (nur geringer

Anteil), und zum anderen wurden bei Mehrfachantworten die Antwortzeiten mehrfach gewichtet in die Mittelwertberechnung übernommen. Der Grund hierfür war eine fehlende systematische Programmerfassung des Antworttyps. Die mittels Computer erfasste mittlere Antwortzeit ist daher im untersuchten CLEOS-System nur unter Vorbehalt verwendbar.

Bei CLEOS-Weiterentwicklungen sollte der Erfassung von Metadaten unbedingt größere Aufmerksamkeit zugewiesen werden.

#### **4.5.3 Zahl der Seiten – Zahl der Antworten pro Interview**

In der klinischen Praxis ist es offenkundig, dass in einer Anamnese und demzufolge auch in einem CLEOS – Interview die Menge der dem Patienten gestellten Fragen zunimmt, je kränker und multimorbider ein Patient ist. Die Fragen werden tiefgreifender und gezielter. Dies ist wichtig, um auf dem Weg zur richtigen Diagnose möglichst alle beeinflussenden Haupt- und Nebenfaktoren zu berücksichtigen (Füeßl und Middeke 2005).

Computeranamnesen werden in einem Interviewstil angewendet. Das bedeutet auf eine Frage folgen eine oder mehrere Antworten.

Elektronische Anamnesen können nach dem Verzweigungsgrad der Fragen in einfache und komplexe verzweigte Anamnesen eingeteilt werden. Dabei wird bei den einfachen verzweigten Anamnesen die Folgefrage durch die Antwort der aktuellen Frage bestimmt. Bei den komplex verzweigten Anamnesen ist für die Berechnung der Folgefrage mindestens eine Antwort auf eine vorhergehende Anamnesefrage notwendig (Seelos 1983).

Komplexes Verzweigen zeichnet sich durch folgende Charakteristiken aus:

- Anzahl der Fragen – von denen aktuell aus verzweigt werden kann
- Anzahl der Antworten – von denen die Berechnung für den weiteren Verlauf ausgeht (Sprungbefehl zu bestimmten Fragen, z.B. zurück zur vorherigen Frage)
- „Typ der mathematischen Operationen, die mit den zu berücksichtigenden Antworten ausgeführt werden“.

(Seelos 1983)

Durch ein komplex verzweigtes Fragensystem kann eine elektronische Anamnese viel mehr Informationen erfassen. Durch das sogenannte „Branching“ ist es möglich, trotz einer großen Anzahl an möglichen Fragen in einer hohen Geschwindigkeit ein Interview zu durchlaufen. Jede Frage ist eine fortlaufende Funktion der Antworten auf vorangegangene Fragen. Branching bedeutet, dass die Manipulation der Fragensequenz abhängig von den spezifischen Antworten des Patienten ist. Dadurch können ganze Blöcke - bzw. für CLEOS ganze Bäume – übergangen werden, wenn zuvor eine orientierende Screening-Frage diesen Block als nicht relevant identifiziert hat (Seelos 1983).

Da CLEOS als Grundlage eine Baumstruktur hat, zählt es zu den elektronischen Anamneseprogrammen mit komplexen verzweigten Fragen.

In einem CLEOS-Interview angezeigte Seiten beinhalten die Fragen in Kombination mit den Antworten. So befinden sich eine Frage und mindestens 2 oder mehr Antwortmöglichkeiten als sogenannte Multiple Choice-Auswahl oder die Möglichkeit der Beantwortung über Freitexteingabe. Eine CLEOS – Seite steht für eine Frage. Die Zahl der möglichen Fragen in einem CLEOS-Interview beläuft sich auf ca. 40000 (Alscher 2008).

In der Studie von Bachman et al. 2003 waren für einen Teil der dokumentierten Studien der durchgeführten Patienteninterviews die Anzahl der möglichen Fragen und ihre Art der Verzweigung angegeben. Zu den möglichen Antworten wurden keine Aussagen gemacht. Komplexe verzweigte Anamnesen testeten z.B. Pierce et al. im Jahr 2000 mit 15.000 möglichen Fragen für eine allgemeine Anamnese. In der Größenordnung lag auch die Allgemeinanamnese von Wenner et al. im Jahr 1994 mit ebenfalls 15.000 möglichen Fragen. Eine Zeitangabe wurde zu den durchgeführten Interviews nicht gemacht. Andere aufgeführte Studien waren mit der Anzahl der möglichen Fragen in einem Interview deutlich kleiner (Bachman 2003).

Die Ergebnisse der vorliegenden Arbeit zeigten einen erwarteten positiven Zusammenhang zwischen der Anzahl der dem Patienten gezeigten Seiten und der gewählten Antworten. Je mehr Fragen gestellt werden, desto mehr Antworten wurden gegeben. Dadurch, dass CLEOS ein verzweigtes komplexes Fragensystem hat, wurden

mehr Antworten als Fragen vorhanden waren, gegeben. So wurden im Durchschnitt auf 1 Frage 1,5 Antworten gegeben.

Bei der Auswertung wurden die ermittelten Werte der Anzahl der gezeigten Seiten und die Anzahl der gegebenen Antworten nach Patientenstatus, Alter und Geschlecht auf Unterschiede hin untersucht. Dabei gab es nur einen signifikanten Unterschied bei den angezeigten Seiten der Gruppen der Ambulanz- und Dialysepatienten. Die Dialysepatienten bearbeiteten mehr Seiten als die Ambulanzpatienten. Aus den Schlussfolgerungen der vorhergegangenen Kapitel kann hier auch wieder aufgegriffen werden, dass die Dialysepatienten mehr Erkrankungen aufweisen und sich dies an der Zahl der angezeigten Seiten zeigt. Da CLEOS mit dem Prinzip des Branching's arbeitet, werden bei bestimmten Antworten in Screening-Fragen neue „Fragenbäume“ nach und nach geöffnet. Die Anzahl der folgenden Fragen erhöht sich dadurch, je mehr Probleme der Patient in diesen Screening-Fragen angegeben hat. Bei der statistischen Auswertung der Zahl der Antworten wurde kein Unterschied zwischen den Variablen Patientenstatus, Alter und Geschlecht festgestellt. Dies könnte damit zusammenhängen, dass die Dialysepatienten in den angezeigten Seiten der Bäume nach einer Screening-Frage insgesamt weniger Antworten pro Frage gaben als die Ambulanzpatienten.

Eine weitere wünschenswerte Verbesserung von CLEOS wäre es, dass sämtliche Sprünge zwischen den CLEOS-Fragebögen erfasst werden.

#### **4.5.4 Die „Textelemente der Ambulanz- und Dialysepatienten“**

Die Informationen, die CLEOS in einem Anamneseinterview erfasst, werden für jeden Patienten in Form von multiplen Codes in der CLEOS-Datenbank gespeichert und im Report, wenn er abgerufen wird, als sprachliche Information wiedergegeben.

Bei der Auswertung der Textelemente stellte sich heraus, dass es einen signifikanten Unterschied zwischen den Reporten der Ambulanz- und Dialysepatienten gibt. In einem Report der Dialysepatienten sind mehr sprachliche Informationen zu finden als in einem Report der Ambulanzpatienten. Dieser Unterschied kann mit der erhöhten Morbidität der Dialysepatienten im Gegensatz zu den Ambulanzpatienten erklärt werden und ergänzt die anderen Ergebnisse bezüglich der Ambulanz- und Dialysepatienten. Die durchschnittlich erhöhte Morbidität der Dialysepatienten lässt sich zum einen an den gestellten Diagnosen nachweisen. So wurden für die Ambulanzpatienten im Mittel 7,2 Diagnosen und für Dialysepatienten 13,8 Diagnosen gestellt. Des Weiteren benötigten

die Dialysepatienten im Durchschnitt 8,4 min mehr für die Bearbeitung von 271,5 Seiten mit 396,8 gegebenen Antworten als die Ambulanzpatienten mit 244 bearbeiteten Seiten und 381,6 gegebenen Antworten.

## **4.6 Probleme in der CLEOS-Anwendung**

### **4.6.1 Abbruch des Patienteninterviews**

Von 121 CLEOS-Interviews wurden 13 Interviews von der Auswertung ausgeschlossen. Diese wurden aufgrund unterschiedlicher Arten abgebrochen und somit standen die Daten zur Auswertung nicht zur Verfügung.

Laut Bachman et al. 2003 brechen Patienten selten eine elektronische Anamnese von sich aus ab. Diese Beobachtung konnte auch bei den teilnehmenden Patienten dieser vorliegenden Dissertation bestätigt werden. Sie antworten auf alle präsentierten Fragen. Es ist eher üblich, Fragen auszulassen, bevor das Interview abgebrochen wird (Buxton et al. 1998). Der größte Anteil (77%) der Abbrüche war auf eine Fehlfunktion der verwendeten CLEOS-Version 3.8 aus dem Jahr 2009 oder des Servers, auf dem die CLEOS-Datenbank hinterlegt ist, zurückzuführen. CLEOS ist ein System, an dem stetige Verbesserungen und Erweiterungen stattfinden.

Aufgrund dessen sind vermutlich bei der Bearbeitung neuer Komponenten Verknüpfungsprobleme in der Programmierung entstanden. Dieses Problem wurde den IT-Betreuern mitgeteilt und von ihnen behoben.

Für die Praxis stellt dies jedoch ein gravierendes Problem dar, wenn beispielsweise der Patient keinen Einstieg in das Programm findet. Dadurch kann es vorkommen, dass er durch einen anderen Einstieg in das Programm, die Anamnese einen anderen Schwerpunkt bekommt. Es kann zu falsch positiven Antworten kommen. Ärzte zeigen aufgrund falsch positiver Informationen eine höhere Unzufriedenheit mit elektronischen Anamnesesystemen (Bachman 2003).

Die durch CLEOS hervorgerufenen Abbrüche konnten in drei Arten eingeteilt werden. Zum einen konnten 3 Interviews wegen Datenverlust nicht verwendet werden. Sie wurden vollständig durchgeführt, jedoch bei dem Abruf in der CLEOS-Datenbank waren diese nicht einsehbar. Auch nach Rücksprache der IT-Betreuung konnte dieses Problem nicht gelöst werden.

Zum anderen erfolgte bei sieben Interviews ein direkter Abbruch während des Interviews. Nach dem der Server neu gestartet wurde, wurden bei 4 Patienteninterviews die Anamnesen durch CLEOS als komplett durchgeführt beendet, obwohl sie dies nicht waren. Bei weiteren 3 Patienteninterviews konnte kein Neustart durchgeführt werden und die Anamnese musste komplett abgebrochen werden. Im Alltagsgebrauch sind diese Arten der IT-Probleme nicht vertretbar. Der Patient hat das Interview unter Umständen mit großem Zeitaufwand getätigt und der Arzt hat keine Informationen. In diesen, zwar wenig vorkommenden Fällen, müssten diese Anamnesen erneut per elektronischer oder herkömmlicher Anamnese erhoben werden. Die Art dieser schwerwiegenden IT-Probleme ließen unter Umständen das Vertrauen in eine elektronische Anamnese sinken und könnte eine Frustration und eine Ablehnung des Programms durch den Patienten und dem Arzt hervorrufen.

Die Betriebssicherheit eines elektronischen Anamnesesystems ist nach unseren Erfahrungen von entscheidender Bedeutung hinsichtlich der Akzeptanz durch Ärzte und Patienten. Die derzeitige technische Betriebssicherheit (Stand 2009) von CLEOS ist als noch nicht ausreichend einzustufen, jedoch als Studienversion mit Assistenz geeignet.

#### **4.6.2 Probleme während des CLEOS-Interviews**

Zur Analyse der Benutzerfreundlichkeit und zur verbesserten Entwicklung von CLEOS wurden allgemeine Handhabungsprobleme vor und während des Interviews erfasst.

Die Benutzeroberfläche von CLEOS zeigt ein in sich durchziehendes festes Layout. Die Seiten unterteilen sich strikt in einen Fragenbereich auf der linken Bildschirmseite und einem Antwortbereich auf der rechten Bildschirmseite. Zudem sind diese Felder farblich unterschiedlich unterlegt und im oberen Bereich befinden sich Bezeichnungsfelder für „Frage“ und „Antwort“, so dass eine klare Trennung für den Benutzer optisch ersichtlich ist. Die Schriftfarbe schwarz in beiden Bereichen hebt sich vom Untergrund ab, so dass normalsichtige Nutzer den Frage- und Antwortbereich gut lesen konnten. Patienten mit einer Sehschwäche hatten beim Lesen Probleme mit der Schriftgröße, die sie nicht verändern konnten. Bei Dugaw et al. 2000 gab es vier Patienten, die aufgrund einer Sehschwäche nicht an einer elektronischen Anamnese mit einem anderen System teilnehmen wollten (Dugaw et al. 2000). Durch eine Softwareänderung könnte die Möglichkeit einer veränderlichen Schriftgröße dieses Problem zu großen Teilen beheben. Mögliche Varianten wären, eine Voreinstellung der

Schriftgröße vorzunehmen oder eine Lupe, die über die Computermaus geführt werden kann.

Die optimalere Variante wäre wahrscheinlich eine Voreinstellung vornehmen zu können. Argumente, die dafür und gegen eine Lupe sprechen, sind:

- Eine Lupe mit einer Computermaus führen, beinhaltet koordiniertes Handling von Mensch und Computermaus. Dies könnte erneute Probleme hervorrufen. Einige Patienten hatten im Interview Probleme mit der Koordination mit der Computermaus und dem Computer.
- Eine Lupe müsste immer über den aktuell gelesenen Text geführt werden, was höchstwahrscheinlich eine höhere Konzentration für den Patienten bedeutet und bei einem längeren Interview ist dies eher für den Patienten anstrengend und unkomfortabel.
- Neuste Bedienungsgeräte, wie Computer mit Touchscreen werden nicht mit einer Computermaus benutzt, sondern die Eingabe von Daten erfolgt per Hand auf dem Display.

Die allgemeine technische Handhabung des Computers mit der Maus war für Computerbenutzer kein Problem. Patienten, die nur selten einen Computerkontakt oder noch keinen Zugang zum Computer hatten, zeigten in der Benutzung von der Computermaus und der Tastatur Schwierigkeiten. Sie hatten Probleme die Hardwarekomponenten zu koordinieren. Nach mehrmaligem Einweisen der Patienten vor dem Interview und mehrfach während dessen, hatten diese Patienten weiterhin Probleme in der Koordination mit der Maus bzw. Tastatur. Von dem Problem der Bedienungsschwierigkeiten berichteten auch Dugaw et al. 2000 und Pappas et al. 2012 (Dugaw et al. 2000; Pappas et al. 2012).

Die bekannte Struktur eines Fragebogens, Fragen mit unterschiedlichen Auswahlmöglichkeiten und Eingabefeldern, war für jeden Patienten in der Benutzung von CLEOS verständlich. Bei den Auswahlbuttons der Antworten fehlten zum Teil von dem Patienten erwartete Antwortmöglichkeiten. Weiterhin waren Buttons vorhanden, die nicht angewählt werden konnten und ein Teil der möglichen Buttons waren außerhalb des Bildschirmbereiches. Bildseiten als Beispielbildseiten und Auswahlseiten zur Angabe eines Lokus waren eindeutig einsehbar und bedienbar. Manche Patienten

hatten Probleme mit Schwarz-Weiß – Bildern als Beispiel, da sie so die Farbgebung bezogen auf das jeweilige Krankheitsbild für sich nicht korrekt beurteilen konnten.

Die Geschwindigkeit des Bildschirmaufbaus war abhängig von der Computerrechenleistung und der Geschwindigkeit zum Internet.

Die Interviews in der nephrologischen Gemeinschaftspraxis zeigten häufig einen verzögerten Seitenaufbau und zum Teil bauten sich Bildseiten gar nicht auf. Dies führte zu Unruhe und Nachfragen durch den Patienten. Eine Durchführung einer CLEOS-Anamnese von einem externen Zugang aus, kann dadurch eingeschränkt oder nicht möglich sein. Dies könnte die Akzeptanz einer elektronischen Anamnese bei den Benutzern herabsetzen. Die technische Voraussetzung für die Durchführung einer CLEOS-Anamnese sind ein entsprechend leistungsstarker Rechner und eine gute Verbindung zum Internet.

Durch die Nutzung von bekannten Symbolen zur Navigation, wie sie auf jeder Tastatur vorkommen, wird im CLEOS-Interview eine intuitive Bedienung möglich. Patienten, die Erfahrungen am Computer hatten, profitierten scheinbar im Interview in der Bedienung der Oberfläche, jedoch beeinflusste die persönliche Erfahrung mit Computern die Interviewlänge (bei geführtem Interview) nicht signifikant. Bei Patienten, die zuvor noch nie einen Computer bedient hatten, zeigten sich in der Bedienung der Nutzungsoberfläche Probleme. Auch nach mehrmaligem Erklären der Symbole, waren die Patienten unsicher im Gebrauch und benötigten nach wenigen abgearbeiteten Seiten eine erneute Erklärung der Symbole. In den im Robert-Bosch-Krankenhaus (RBK) in Stuttgart durchgeführten Studien von Alscher et al. 2008 zeigten die Ergebnisse, dass keine Computererfahrung für die Durchführung von CLEOS-Interviews notwendig ist (Alscher 2008). Die Ergebnisse aus der vorliegenden Arbeit verfeinern das Ergebnis der im RBK durchgeführten elektronischen Anamnesen, insofern, dass Vorkenntnisse am Computer hilfreich für die Durchführung einer CLEOS-Anamnese sind.

Allgemein wird die Benutzung von Computer als optimales Hilfsmittel angesehen. Eine Minderheit von Patienten jedoch lehnen die Benutzung ab (Bachman 2003). Wenige Patienten lehnten im Ambulanzbereich eine direkte Computerbenutzung für das CLEOS-Interview ab. Diese Patienten nahmen trotzdem am CLEOS-Interview teil. Sie wurden als geführte Interviews durchgeführt. In der Studie von Dugaw et al. 2000



lehnte ein Patient die Teilnahme an einer Computerunterstützten elektronischen Anamnese ab, da er eine Abneigung zur Benutzung von Computern hatte (Dugaw et al. 2000).

#### **4.6.3 Medikamentenabfrage**

Die Medikamentenanamnese in einem CLEOS-Interview ist teils sehr ausführlich. Aus nacheinander folgenden Fragen sollte der Patient seine Medikamente heraussuchen. Es wurden Namen, Wirkstoffe, Dosis und die Einnahmefrequenz der Medikamente abgefragt. Zum Teil wurde versucht über das Aussehen der Tablette eine Wiedererkennung herzustellen. Diese Art von Beschreibung führte jedoch nicht immer zum Ziel, da viele Patienten Generika mit anderem Aussehen einnahmen.

Im Frage- und Antwortbereich wurde zum Teil zuerst nach den Wirkstoffklassen gefragt und in den anschließenden Fragen wurden zu den einzelnen Wirkstoffklassen Medikamente angeboten. Dies setzte jedoch voraus, dass der Patient die Wirkstoffgruppen und den dazugehörigen Namen kennt.

Die meisten Patienten, die im Interview Seiten zur Medikamentenauswahl angezeigt bekamen, waren meistens mit der Fülle der Fragen und dem Suchen nach dem richtigen Medikament überfordert. Die Medikamentenanamnese ist in dieser Form für den alltäglichen Gebrauch nicht anwendbar. Dieses tendenzielle Ergebnis aus der vorliegenden Arbeit deckt sich mit dem aus der Studie von Zakim et al. 2008. Hier gaben 74 % der Patienten an, dass die Medikamentenanamnese unverständliche Fragen beinhaltet (Zakim et al. 2008). Durch entsprechende Softwareeinstellungen könnte die Medikamentenanamnese von der hauptsächlichen Anamnese entkoppelt werden. Ein eigener „Entscheidungsbaum“ würde eröffnet werden. Die Frage nach den Medikamenten könnte etwa so lauten: „Nehmen sie Medikamente, Nahrungsergänzungsmittel und/ oder andere Substanzen chemischer oder natürlicher Art ein?“. Wenn der Patient diese Antwort bejaht, würde er in den Medikamentenbaum eintreten. Weitere folgende Fragen könnten sich erst auf das Organsystem beziehen und dann immer tiefer gehend das richtige Medikament erschließen.

Der besondere Nutzen einer gut dokumentierten und immer wieder aktualisierten Medikamentenanamnese zeigt sich vor allem dadurch, dass medizinische Fehler reduziert werden können (Pham 2012).

Diese Idealvorstellung ist derzeit in CLEOS nicht realisiert.

#### **4.7 Die Akzeptanz von CLEOS**

Elektronische Anamnesen sind seit mehreren Jahrzehnten verfügbar und in einer immer stetigen Entwicklung. Sie werden meist nur in klinischen Studien getestet und für die klinische Praxis bleiben sie bisweilen unbenutzt (Pappas et al. 2012). Für die Dokumentation einer Anamnese wird die Papierform weiterhin bevorzugt. Gründe hierfür sind, dass es noch kein gutes, vertrautes und zuverlässiges Anamnesesystem gibt (Liu et al. 2012). Damit ein elektronisches Anamneseprogramm auch für den klinischen Alltag auf den Weg gebracht werden kann, ist neben einer optimalen Funktionsweise und Sicherheit des Programms und der Daten die Akzeptanz der Benutzer ein entscheidendes Kriterium. Die Benutzung eines elektronischen Anamnesesystems sollte von allen Benutzenden als Zugewinn und als Entlastung empfunden werden. Um eine Optimierung elektronischer Anamnesesysteme zu erreichen und sie für den klinischen Alltag weiterentwickeln zu können, sind Studien und Untersuchungen unter anderem zur Erfassung von Metadaten, wie im Rahmen dieser vorliegenden Dissertation geschehen, notwendig.

Angle et al. 1977, Dugaw et al. 2000, Zakim et al. 2008 und Pappas et al. 2012, um einige Studien zu benennen, berichteten allgemein über eine hohe Patientenzufriedenheit nach dem Benutzen eines elektronischen Anamneseprogramms (Angle et al. 1977; Pringle 1988; Dugaw et al. 2000; Alscher 2008; Zakim et al. 2008; Pappas et al. 2012). Die Patienten sehen in der Durchführung von elektronischen Anamnesen eine Weiterentwicklung und haben das Gefühl, dass ihre Probleme in Zukunft weitestgehend erfasst werden können. Im Gegensatz dazu berichteten Liu et al. 2012 über eine geringe Akzeptanz von Patienten und der benutzenden Einrichtung hinsichtlich der Anwendung von elektronischen Anamnesesystemen. Gründe dafür führten sie jedoch nicht weiter aus (Liu et al. 2012).

In der vorliegenden Arbeit zeigten die Patienten eine hohe Akzeptanz dem verwendeten elektronischen Anamnesesystem CLEOS gegenüber, trotz aufgetretener Probleme.

Bei den behandelnden Ärzten war die Akzeptanz des verwendeten elektronischen Anamnesesystems eher eingeschränkt, wobei sich die Beurteilung der Ärzte hauptsächlich auf den Report bezog. Tabelle 30 zeigt einen zusammenfassenden Überblick der angegebenen Beanstandungen/ Bedenken der Patienten und deren

behandelnden Ärzte. Diese Bedenken können die Akzeptanz gegenüber dem verwendeten elektronischen Anamnesesystem herabsetzen.

<b>Überblick der Beanstandungen – Patienten und Ärzte</b>	
<b>Patienten</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Diverse Beanstandungen zu Orthographie, Grammatik, Fach- und Fremdausdrücke, Logik, Tiefe der Fragen und Antworten</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interviewdauer zu lang</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Arzt-Patient-Beziehung könnte leiden</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Datensicherheit</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Technik (Server, Software, Hardware)</li> </ul>
<b>Ärzte</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Beanstandungen zum Report bezüglich Orthographie, Grammatik, Fach- und Fremdausdrücke, Logik, Tiefe, Vollständigkeit und Richtigkeit der Informationen</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Hinweis auf Diagnose</li> </ul>
	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Interviewdauer zu lang</li> </ul>

Tab. 30 Zusammenfassender Überblick der Beanstandungen und Bedenken von Patienten und Ärzten.

Der Großteil der Patienten war der Durchführung des elektronischen Anamnesesystems gegenüber sehr aufgeschlossen. Das Interview wurde als sehr ausführlich bezeichnet. Die Patienten fühlten sich in ihren Problemen ausreichend befragt und ernst genommen. Diese Aussagen decken sich mit denen schon an CLEOS durchgeführten Studien von Zakim et al. 2008 und Alscher et al. 2008 (Alscher 2008; Zakim, Braun et al. 2008). Ein deutlicher Vorteil elektronischer Anamnesen zeigt sich bei chronisch Kranken und Tumorpatienten mit zahlreichen kooperierenden Fachärzten. 28% der teilnehmenden Patienten unserer Datenerhebung befürworteten ein elektronisches Anamneseprogramm für die Zukunft. Diese Patienten waren schon seit vielen Jahren chronisch schwer erkrankt. Sie empfänden eine Art Erleichterung, wenn die einmal eingegebenen Daten gespeichert werden und jederzeit überall abrufbar wären. Des Weiteren berichteten sie über die teils sehr lange Zeit in Anspruch nehmenden Anamnesegespräche, die sie häufig bei unterschiedlich ambulanten Fachärzten führen müssten. In der Literatur konnten keine Daten zu der etwaigen Belastung von chronisch erkrankten Patienten in Bezug auf eine häufig bei unterschiedlichen Fachärzten durchgeführte lang andauernde Anamnese gefunden werden. Jedoch ist in der Literatur angegeben, dass das

durchschnittliche ärztliche Gespräch beispielsweise im chirurgischen Fachbereich für chronisch erkrankte Patienten lediglich 7 Sekunden dauert. Der Patient gerät im Arzt-Patientengespräch unter Zeitdruck und gibt Informationen daher nur in komprimierter Form bekannt, somit fehlen unter Umständen wichtige Informationen zur Diagnosestellung (Niedermeyer 2011).

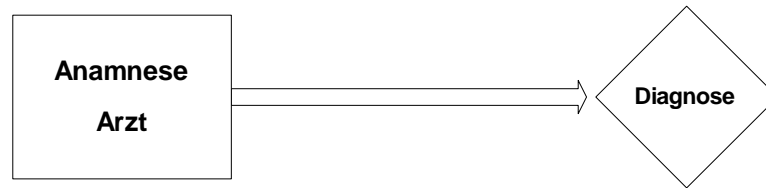
In der Publikation von Zakim et al. 2008 wird berichtet, dass 69% der Patienten die Anwendung eines elektronischen Anamnesesystems für ihre weitere Behandlung als gut empfinden, vorausgesetzt die sprachlichen Probleme würden behoben werden. Diese Aussage zu den sprachlichen Problemen äußerten auch die interviewten Patienten dieser Arbeit. Mit sprachlichen Problemen meinten sie Fehler in der Rechtschreibung, Grammatik, Englisch/ Deutsch und zu viele Fachbegriffe. In unserer Patientengruppe empfanden 74% die Anamnese als ausführlich und annehmbar für die Zukunft. Dieses Ergebnis deckt sich mit dem von Zakim et al. 2008. 10 % der Patienten fand das Programm CLEOS in Zakim et al. 2008 als nicht hilfreich, 3% der Patienten empfand es als zu lang. In der vorliegenden Arbeit bemängelten 15 % der Patienten das Interview als zu lang. Dieses Ergebnis unterscheidet sich deutlich von Zakim et al. 2008. Das nachteilige Argument der zu langen Intervuedauer muss an dieser Stelle jedoch relativiert werden. Eine elektronische Anamnese ist in vielen Bereichen geplant nur einmal zu erheben. Die einmal erhobenen Daten begleiten den Patienten ein Leben lang auf beispielsweise einem persönlichen Datenträger. Die folgenden „Delta-Anamnesen“ nehmen wesentlich weniger Zeit in Anspruch. „Delta-Anamnesen“ sind Folgeanamnesen, die sich auf die ursprünglich eingegebene Anamnese aufbauen und diese um neue Informationen ergänzen. Jeder an der Behandlung des Patienten beteiligte Arzt kann unter Zustimmung des Patienten auf die Akte zugreifen (Hayna und Schmücker 2009). Des Weiteren hängt die Länge, so wie es aus den Daten dieser Arbeit hervorgeht, insbesondere von der Morbidität des Patienten ab. Zusätzlich beeinflussen Faktoren wie die persönliche Zeitdauer im Lesen und Verarbeiten von Fragen und Antworten eines Patienten, die Erfahrung im Umgang mit einem Computer und den technischen Rahmenbedingungen (Koordination der technischen Geräte, Rechenleistung des Computers) die Länge eines Interviews. In den Studien von Pappas et al. 2012 und Buxton et al. 1998 wurden Geräte, sogenannte „handhelds“, wie PDA und Touchscreen zu bedienende Computer, auf ihre Bedienerfreundlichkeit bewertet.

Beide Studien zeigten ein positives Ergebnis hinsichtlich der Patientenzufriedenheit (Buxton et al. 1998; Pappas et al. 2012). Diese Art der Bedienungsgeräte könnten im Rahmen der Durchführung von elektronischen Anamnesesystemen ebenfalls sehr von Nutzen sein.

Die behandelnden Ärzte empfanden das Anamneseprogramm ebenso als zu lang und merkten an, dass beim Gebrauch eines elektronischen Anamneseprogramms der Arzt die Möglichkeit bekommen sollte, sich für eine Kurzform, bestenfalls für eine Kurzform in seiner Fachabteilung, entscheiden zu können oder für eine sehr ausführliche Form, wenn dies so gewünscht ist. Einen Zeitraum von 10 min für eine elektronische Kurz-Anamnese (Akutanamnese) empfänden die Ärzte passender für den alltäglichen Praxisablauf. Sie sollte die wichtigsten Probleme, mit denen der Patient zum Arzt kommt, beinhalten. Mit dem Hintergrund, dass eine komplette elektronische Anamnese nur einmal im Leben eines Patienten erhoben werden soll und alle weiteren Folgeanamnesen Deltaanamnesen (Akutanamnesen) sind, kann der Vision der behandelnden Ärzte Rechnung getragen werden.

In Bezug auf die Verwendung von elektronischen Anamnesesystemen berichteten Bachman et al. 2003 und Pappas et al. 2012 von Patientenbedenken, dass die Arzt – Patienten – Beziehung leiden könnte. Dies äußerten auch Patienten aus dieser Arbeit. Die Theorie hinter einer elektronischen Anamnese ist neben der Erfassung einer kompletten Informationssammlung, ein Zeitgewinn für den Arzt und dem Patienten. Der Zeitgewinn kann für den jeweiligen Patienten genutzt werden und ist der Arzt-Patienten-Beziehung zuträglich, da gezielt auf festgestellte Probleme eingegangen werden kann (Abb 29). Zum Ersatz für andere Tätigkeiten oder für einen erhöhten Patientendurchsatz sollte der Zeitzugewinn nicht dienen ( Seelos 1983; Alscher 2008; Liu et al. 2012; Pappas et al. 2012).

### Derzeitiges Vorgehen beim Stellen einer Diagnose



### Mögliches zukünftiges Vorgehen beim Stellen einer Diagnose (idealisiert)

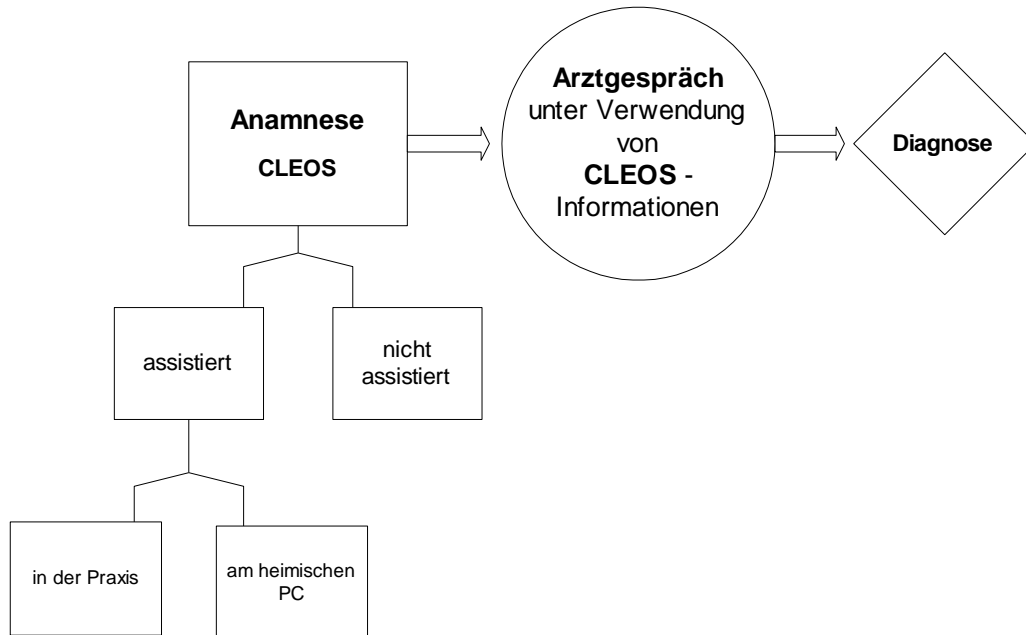


Abb. 29 Derzeitiges Vorgehen versus mögliches zukünftiges (idealisiertes) Vorgehen beim Stellen einer Diagnose.

Das Stellen einer Diagnose wird durch umfassende Informationen über den Patienten erleichtert und komplettiert. Die durch die CLEOS-Anamnese für den Arzt gewonnene Zeit kann so dem Patienten gewidmet werden. Der Arzt kann gezielt auf die Probleme des Patienten eingehen, ohne auf andere Informationen aus Zeitgründen verzichten zu müssen.

In der gezeigten Abbildung wurden auf weitere die Anamnese ergänzenden Diagnostikmethoden (z.B. Röntgen) der Übersicht halber verzichtet.

Die elektronische Anamneseerhebung wurde in der getesteten Form überwiegend als unterstützte/ geführte Anamnese durchgeführt. Dies benötigt derzeit noch zusätzliches Personal. Diese Unterstützung kann im Praxis-/ Klinikbereich von Krankenschwestern/-Pflegerinnen/ Arzthelfer/ in geleistet werden (Abb 29). Bei einer Durchführung am heimischen Computer sollte der Patient die Möglichkeit bei etwaigen Fragen und Problemen eine zuständige Kontaktperson via Telefon zur Hilfeleistung genannt

bekommen. Eine andere Variante wäre bei einem optimal und stabil laufenden elektronischem System einen Hilfebereich in der Programmmaske einzuführen.

Hinsichtlich der Datensicherheit wurden in den Studien von Pappas et al. 2012 und Liu et al. 2012 Bedenken von Patienten, wie auch bei wenigen Patienten dieser Arbeit, thematisiert. Liu et al. haben im Juni 2012 über eine integrierte Anwendung „Mobil Agent“ berichtet, welche die Sicherheit von Daten verbessern könnte und einen Zugriff von unterschiedlichen Lokalisationen aus, ohne Daten an unbefugte Dritte zu verlieren, ermöglicht. Durch eine Kombination von Identitätsbeglaubigung, Benutzerzugriffsprotokollen und „Schlüsseltechnik“ könnten die Daten, vorausgesetzt sie würden auf einem Server zukünftig gespeichert, geschützt werden (Liu et al. 2012). Gefahren, wie Missbrauch eines elektronischen Anamnesesystems sollten und müssen entgegengewirkt werden (Slack 2010). Des Weiteren werden die CLEOS benutzenden Patienten über eine Identifikationsnummer (ID)/ Code in der CLEOS-Datenbank gespeichert. Diese ID ist nur dem jeweiligen Patienten und dem behandelnden Arzt bekannt.

Kommunikations- und Informationstechnologien sind in dem letzten Jahrzehnt ein unverzichtbares Instrument ärztlicher Tätigkeit geworden. Heutzutage geht die Tendenz immer mehr zur Informationsdigitalisierung medizinischer Einrichtungen. Neben der stetigen Entwicklung von ehealth – Anwendungen (Trill 2008) können elektronische Anamnesen in Zukunft einen bedeutenden Anteil zur Problemlösung und Qualitätsverbesserung beitragen. Neben einem verbesserten Informationsgewinn hinsichtlich der Qualität und Quantität von Daten kann zum Beispiel durch frühzeitige Erkennung von Risikofaktoren von den sogenannten „Volkskrankheiten“ wie Diabetes mellitus und Bluthochdruck bei einem gut funktionierenden elektronischen Anamnesesystem eine langfristige Kostenreduktion im Gesundheitssystem erreicht werden (Bachmann 2003; Morrison-Beedy et al. 2006; Hayna und Schmücker 2009; Bright et al. 2012; Liu et al. 2012; Pappas et al. 2012). Diese zwei vorteiligen Argumente sollten (nicht nur volkswirtschaftlich gesehen) die Akzeptanz sowohl der Patienten als auch der Ärzte deutlich steigern. Derzeit ist jedoch bei den behandelnden Ärzten die Akzeptanz des in dieser Arbeit verwendeten Systems (CLEOS von 2009/2010) gering. Die Struktur und wie auch der Inhalt des Reportes ist in dieser CLEOS-Version nicht zufriedenstellend. Wie im Report von CLEOS können, so auch in anderen

Studien von anderen Systemen beschrieben, medizinisch nicht bedeutsame Angaben durch das erschwerte Durcharbeiten im klinischen Alltag zu vermehrtem Arbeitsaufwand führen (Blohmke et al. 1981; Wu und Straus 2006; Pappas et al. 2012). CLEOS in seiner Funktion als Expertensystem gibt Hinweise zur Behandlung und zeigt Schlussfolgerungen aus den eingegebenen Daten auf. Hinweise zu ausstehenden Untersuchungen fanden die behandelnden Ärzte hilfreich, jedoch ein Hinweis auf eine eventuelle Diagnose wurde kritisch betrachtet. So wurde beispielsweise anhand von eingegebenen Symptomen von einer Patientin der Verdacht auf die Erkrankung Hirsutismus gegeben. In diesem Falle deckte sich der Hinweis mit der korrekten Diagnose der Patientin. Jedoch empfanden die Ärzte eine Diagnosestellung als nicht sinnvoll, da dies das diagnostische Denken einschränken könnte. Schiff et al. 2010 berichteten von Ärzten, die ähnliche Bedenken hatten (Schiff und Bates 2010).

Zusammenfassend ist eine hohe Akzeptanz von elektronischen Anamnesesystemen anzunehmen, wenn die Interessen von allen mit dem Programm Arbeitenden grundsätzlich bedient werden. Das bedeutet für den Patienten, dass er umfassend seine persönliche Krankengeschichte (inklusive Risikoprofil, durchgeführte und ausstehende Präventionsmaßnahmen) sicher unter den geforderten Datenschutzbedingungen gespeichert weiß und er durch die komplexe Erfassung der Daten einen deutlichen nachvollziehbaren Vorteil in seiner Behandlung spürt.

Für die Ärzte bedeutet dies, dass sie durch den Zugriff auf alle möglichen und aktuellen Daten dem Patienten eine optimale Diagnostik und Therapie zuführen können. Zusätzlich kann durch den Zeitgewinn (z.B. Zeit aus dem alte Befunde aus anderen Krankenhäusern beschaffen; Zeitgewinn aus der ursprünglich konventionellen Anamnese) der Schwerpunkt der weiteren Diagnostik, wie gezieltes Eingehen auf die Symptomatik und den Untersuchungsbefund, dem Patienten gewidmet werden.

Für das Gesundheitssystem bedeutet dies wiederum eine Kostenreduktion. Zum Beispiel durch Vermeidung von Doppelerfassungen von Befunden und Dokumentationen, und die „kostbare“ Zeit für die Beschaffung von alten Befunden durch die „Ressource“ Arzt kann eingespart werden, zumindest im stationären Bereich. Grundsätzlich ist nach den Erfahrungen unserer Datenerhebung bei der Einführung elektronischer Anamnese – und Navigationssysteme mit einem geringeren



Überzeugungsaufwand bei Patienten als bei Ärzten zu rechnen. Chronisch Kranke dürften eine optimale Zielgruppe für die Einführung solcher Systeme darstellen.

#### **4.8 Artificielle Anamnesen**

Artificielle Anamnesen wurden zum objektiven Betrachten der von CLEOS erstellten Reporte durchgeführt. Es stellte sich die Frage, welche Arten von Fehlern gibt es und wie hoch die Anzahl dieser ist. Um dies einzuschätzen, ist es wichtig, die einzelnen Fälle mit nur einer Problematik einzugeben und andere Nebenfaktoren auszuschalten, damit sie weitestgehend vergleichbar werden.

Die Kritik der Ärzte am Report der tatsächlichen CLEOS-Interviews spiegelt zum Teil die folgende dargelegte Problematik wieder.

Es gab drei Arten von Fehlern, die jeweils differenzierter aufgeschlüsselt wurden. Die Hauptgruppenfehler waren sprachliche, logische und inhaltliche Fehler. Die sprachlichen und logischen Fehler führten zum Teil zu einem erschwert lesbaren, unstrukturierten und zu langem Report. Detaillierte Gründe waren beispielsweise für die sprachlichen Fehler sehr lange Wort-/ Satzwiederholungen, nicht eindeutige Abkürzungen und eine Vermischung von deutsch-englischer Sprache. Rechtschreibfehler, Grammatikfehler, Satzzeichenfehler, ungünstige Wortwahl und falsche Geschlechterbezeichnung waren in großer Zahl vorhanden, jedoch beeinflussten sie das Lesen des Reports nur in einem geringen Maße.

Die ermittelten sprachlichen Fehler wurden zur Korrektur an die IT-Abteilung weitergeleitet. Die IT-Abteilung verfügt über die Möglichkeit, die Fehler in der Basis des Programms zu beheben. Für jeden Code steht eine Information.

Da CLEOS vom Englischen ins Deutsche übersetzt wurde (Alscher 2008), spiegeln die Fehler im Report vor allem die Fehler in der Übersetzung wieder.

Logische Fehler sind dagegen gravierender, wenn die angekündigte Wortfolge fehlt und sich Informationen im Report widersprechen. Diese Fehler könnten das Vertrauen und die Akzeptanz eines Arztes herabsetzen, da er nicht weiß, ob Informationen fehlen, falsch oder richtig sind. Wenn Informationen in einer falschen Rubik eines Organsystems eingruppiert wurden oder Wortgebilde, die es nicht gibt oder in einem nicht passenden Zusammenhang im Report stehen, wird das Lesen dessen erschwert.

Inhaltliche Fehler sind sehr schwerwiegend und können vom Arzt unter Umständen nicht kontrolliert werden. Wenn der Patient z. B. Informationen eingegeben hat, diese

jedoch nicht im Report auftreten, kann es sein, dass der Arzt diese Information nicht erhält. Oder es entstehen falsch positive Informationen, wie auch in der Publikation von Bachman et al. 2003 berichtet wurde. Der Arzt muss aus falsch positiven Ergebnissen die Wahrheit herausfinden. So kann ein fehlerhaftes Erscheinen und Fehlen von eingegebenen Daten, die für die klinische Praxis unter Umständen von hoher Bedeutung sein könnten, nicht toleriert werden.

Artifizielle Anamnesen, insbesondere in formalisierter Form, stellen ein optimales, allerdings derzeit nicht auf CLEOS, gut anwendbares Prüfsystem für elektronische Anamnesensysteme dar.

Die durchgeführten artifiziellen Anamnesen legen damit das Urteil nahe, dass CLEOS in der vorliegenden Form studientauglich ist, vor einer Routineanwendung jedoch noch einer gründlichen Überarbeitung bedarf.

## **5. Bewertung**

CLEOS (CLinical Expert Operating System) wurde als Navigationssystem für die ärztliche Anamneseerhebung und zur Unterstützung bei der Diagnosefindung entwickelt. In einer nephrologischen Facharztpraxis konnte CLEOS im Rahmen eines Praxisalltages getestet werden. Die Erfahrungen in der Anwendung zeigten seine Stärken und Schwächen auf.

In Zukunft können elektronische Anamnesen ein wichtiges Instrument bei der Diagnosestellung werden. Dies setzt jedoch neben einer stabilen Funktionsweise voraus, dass das verwendete System in allen Facetten den Ansprüchen der Benutzer entspricht. Der Patient erfährt eine Erleichterung durch eine unkomplizierte und verständige Eingabe seiner persönlichen Daten in ein elektronisches Anamnesensystem und weiß um deren Sicherheit.

Der tätige Arzt erzielt einen Mehrgewinn durch umfassendere, jedoch nicht irrelevante Informationen und kann basierend auf diesen Informationen eine korrekte Diagnose stellen. Der Zeitgewinn durch die Benutzung einer elektronischen Anamnese kommt dem Patienten zugute und stärkt die Arzt-Patienten – Beziehung.

Eine einheitliche Bewertung von CLEOS durch Ärzte und Patienten kann jedoch nicht erwartet werden. Dadurch wird die Bewertung des Mehrwerts einer CLEOS-Anwendung erschwert.

CLEOS ist in seiner Art ein sehr komplexes Programm mit dem elektronische Anamnesen erhoben werden können. Aus den gewonnenen Informationen zieht CLEOS zum Teil Schlussfolgerungen und stellt klinische Verdachtsdiagnosen, so wie es für ein Expertensystem definiert ist.

Für die Zukunft stellt sich die Frage, ob CLEOS als ein reines elektronisches Anamneseprogramm, als ein Navigationssystem für die ärztliche Anamnese oder als ein Expertensystem weiter entwickelt werden soll.

Unabhängig von diesen anstehenden Entscheidungen kann man zusammenfassend aus unserer Datenerhebung folgern:

- Die Zusammenfassend kann festgehalten werden:
- CLEOS ist im assistierten Einsatz bei Studienpatienten ein wertvolles Hilfsmittel zur Erfassung der ärztlichen Anamnese.
- Die Akzeptanz beim Patienten ist gut.
- Die Erfassung von Metadaten bei CLEOS-Anamnesen weist allerdings noch methodische Schwierigkeiten auf.
- Die Erhebung patientenbezogener Daten ist dagegen problemlos möglich.

## 6. Literaturverzeichnis

- 1 Alscher MD (2008). "Computereinsatz in der Medizin: Chancen für eine hochwertige Versorgung." Deutsches Ärzteblatt 105: A1897-A1900.
- 2 Alscher MD (2009). Computermedizin: Chancen für eine Individual Medizin. Die Zukunft der Individualmedizin. R. Jütte. Köln, Deutscher Ärzte-Verlag GmbH. 1: 136.
- 3 Amann K, Wanner C, Ritz E. (2006). "Cross-talk between the kidney an the cardiovascular system." J Am Soc Nephrol 17: 2112-2119.
- 4 Anders M (2009) Medizinethische Aspekte der fallpauschalisierten Abrechnung im deutschen Krankenhauswesen. Medizinische Dissertationsschrift, Medizinische Fakultät der Universität Göttingen.
- 5 Angle HV, Ellinwood EH, Hay WM, Johnsen T, Hay LR. (1977). "Computer-aided interviewing in comprehensive behavioral assessment " Behavior Therapy 8: 747-754.
- 6 Bachman JW (2003). "The patient-computer interview: a neglected tool that can aid the clinician." Mayo Clin Proc 78: 67-78.
- 7 BARMER, GEK und Pressestelle (2010). "BARMER GEK Arztreport: Viele Patientenkontakte, wenig Zeit." from <http://www.barmergek.de/barmer/web/Portale/Presseportal/Subportal/Infothek/Studien-und-Reports/Arztreport/Arztreport-2010/PDF-Pressemappe,property=Data.pdf>.
- 8 Beneker C (2012). "Deutschlands erster Hausärztebus steht in den Startlöchern - in Ärztezeitung.de." Politik & Gesellschaft. von [http://www.aerztezeitung.de/politik\\_gesellschaft/berufspolitik/article/816697/deutschlands-erster-hausaerztebus-steht-startloechern.html](http://www.aerztezeitung.de/politik_gesellschaft/berufspolitik/article/816697/deutschlands-erster-hausaerztebus-steht-startloechern.html) (26.06.2012).
- 9 Bentsen BG (1976). "The accuracy of recording patient problems in family practice." J Med Educ 51: 311-316.
- 10 Beske F, Katalinic A, Peters E, Pritzkeleit R. (2009). Morbiditätsprognose 2050. Ausgewählte Krankheiten für Deutschland, Brandenburg und Schleswig-Holstein. Institut für Gesundheits-System-Forschung Kiel (gemeinnützige Stiftung). 114.
- 11 Bickley L (2000). Gesprächsführung und Anamnese, 1-14, Bickley L. Bates` großes Untersuchungsbuch. Georg Thieme Verlag, Stuttgart, New York.
- 12 Blohmke M, Koschorreck B, Zieger W. (1981). Anamneseerhebungsverfahren: Systematischer Überblick, 27-36, Blohmke M, "Die Anamnese beim niedergelassenen Arzt unter besonderer Berücksichtigung der Situation des Arztes für Allgemeinmedizin und für innere Medizin". Deutscher Ärzte-Verlag GmbH, Köln - Lövenich.

- 13 Boekeloo BO, Schiavo L, Rabin DL, Conlon RT, Jordan CS, Mundt DJ. (1994). "Self-reports of HIV risk factors by patients at a sexually transmitted disease clinic: audio vs written questionnaires." *Am J Public Health* 84: 754-760.
- 14 Brockhaus (2006). COMF-DIET, Brockhaus Enzyklopädie in 30 Bänden. F.A. Brockhaus Verlag GmbH, Leipzig, Mannheim.
- 15 Bright TJ, Wong A, Dhurjati R, Bristow E, Bastian L, Coeytaux RR, Samsa G, Hasselblad V, Williams JW, Musty MD, Wing L, Kendrick AS, Sanders GD, Lobach D. (2012). "Effect of clinical decision-support systems: a systematic review." *Ann Intern Med* 157: 29-43.
- 16 Burnett SJ, Deelchand V, Franklin BD, Moorthy K, Vincent C. (2011). "Missing clinical information in NHS hospital outpatient clinics: prevalence, causes and effects on patient care." *BMC Health Serv Res* 11: 114.
- 17 Busse B (2003). International Classification of Diseases (ICD). ICD-10 und OPS. Freiburg, Gesellschaft zur Förderung der Medizinischen Dokumentation (GFMD).
- 18 Buxton J, White M, Osoba D. (1998). "Patients' experiences using a computerized program with a touch-sensitive video monitor for the assessment of health-related quality of life." *Quality of Life Research* 7: 513-519.
- 19 Dahmer J (2006). Anamnese und Befund. Georg Thieme Verlag KG, Stuttgart.
- 20 Deveugele M, Derese A, van den Brink-Muinen A, Bensing J, De Maeseneer J. (2002). "Consultation length in general practice: cross sectional study in six European countries." *BMJ* 325: 472.
- 21 Deutsche Gesellschaft für Nephrologie (DGfN) (2012). "Basisinformation zur Nephrologie." Das Nierenportal, von <http://www.dgfn.eu/patienten/basisinformationen-zur-nephrologie/>.
- 22 Diabetesstiftung, Deutsche und Schweizerische Diabetesstiftung (2010). "Übergewicht." Body-Mass-Index von <http://www.diabetesstiftung.org/risiko-uebergewicht.html>.
- 23 Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information (DIMDI) (2012). "Das DIMDI-Medizinwissen online." Klassifikationen, Terminologien und Standards im Gesundheitswesen, von <http://www.dimdi.de/static/de/index.html>.
- 24 Dugaw JE Jr., Civello K, Chuinard C, Jones GN (2000). "Will patients use a computer to give a medical history?" *J Fam Pract* 49: 921-923

- 25 Fritz-Kuisle, CEM (2013). "Vergleich eines computerbasierten Expertensystems (CLEOS) mit konventioneller Krankheitsbeschreibung (Anamnese und Arztbrief) unter besonderer Berücksichtigung des kardiovaskulären Risikos, des Impfstatus und der Komorbiditäten". Medizinische Dissertationsschrift, Universität Tübingen
- 26 Fießl H, Middeke M (2005). Teile der Anamnese, 21-31, Bob A, Bob K. Anamnese und Klinische Untersuchung, Georg Thieme Verlag, Stuttgart.
- 27 Gandhi TK, Kachalia A, Thomas EJ, Puopolo AL, Yoon C, Brennan TA, Studdert DM (2006). "Missed and delayed diagnoses in the ambulatory setting: a study of closed malpractice claims." *Ann Intern Med* 145: 488-496.
- 28 Garber AM, Tunis SR (2009). "Does comparative-effectiveness research threaten personalized medicine?" *N Engl J Med* 360: 1925-1927.
- 29 Gärtner H (1962). Rufus von Epehesus: Die Fragen des Arztes an den Kranken. Akademie-Verlag, Berlin.
- 30 Gottlob G, Frühwirth T, Horn W, Fleischanderl G (1990). Expertensysteme. Springer Verlag, Wien.
- 31 Grabensee B (2002). Anamnese und klinische Befunde. Checkliste Nephrologie. Georg Thieme Verla, Stuttgart, New York.
- 32 Greif G (2000). "Expertensysteme." from [http://www.iicm.tugraz.at/Teaching/theses/2000/\\_idb9e\\_/greif/node8.html](http://www.iicm.tugraz.at/Teaching/theses/2000/_idb9e_/greif/node8.html).
- 33 Grund G, Siems H (1961). Die Anamnese: Bedeutung und Methode der Krankenbefragung. Johann Ambrosius Barth Verlag, Leipzig.
- 34 Guyatt G, Cairns J, Churchill D (1992). "Evidence-based medicine: A new approach to teaching the practice of medicine." *JAMA: The Journal of the American Medical Association* 268: 2420-2425.
- 35 Haferlach T (1994). Das Arzt- Patient Gespräch, 19-37, W. Zuckerschwerdt Verlag, München, Bern, Wien, New York.
- 36 Härter M, van der Weijden T, Elwyn G (2011). "Policy and practice developments in the implementation of shared decision-making: an international perspective." *Zeitschrift für Evidenz, Fortbildung und Qualität im Gesundheitswesen* 105: 229-233.
- 37 Hartkopf W, Baum HA, Hengst M, Schmied-Kowarzik W (1987). Dialektik, Heuristik, Logik. Nachgelassene Studien. Monographien zur philosophischen Forschung. Athenäum, Frankfurt am Main.

- 38 Hayna S, Schmücker P (2009). e-Anamnese-ein einrichtungs-, sektoren- und berufsguppenübergreifender Lösungsansatz für die Elektronische Anamnese, 183-188 Jäckel. Telemedizinführer Deutschland 2009, Bad Nauheim.
- 39 Heidepriem J (2000). Prozessinformatik 1. Grundzüge der Informatik. Industrieverlag GmbH, München, Oldenburg.
- 40 Herold G (2009). Innere Medizin. Eine vorlesungsorientierte Darstellung. Herold-Verlag, Köln.
- 41 Hohenheim Universität (2011). "Interaktives - BMI (Bodymassindex)." Theoretische Grundlagen zum BMI. from <https://www.uni-hohenheim.de/wwwin140/info/interaktives/bmi.htm>.
- 42 Huthmann A (2004). Metadaten und Datenqualität in Data Warehouses. GRIN Verlag, Norderstaedt.
- 43 Jehle A, Krapf R (2000). "Nierenfunktion und Nierenerkrankungen beim älteren Menschen" Schweiz Med Wochenschr 130: 398-408.
- 44 Klenk S, Fritz P, Heidmann G (2009). Intelligente Methoden in der Medizin. Proceedings: Informatik 2009 - Im Focus das Leben, Beiträge der 39. Jahrestagung der Gesellschaft für Informatik e.V. (GI), GI-Edition Lecture Notes on Informatics, Lübeck.
- 45 Länder, Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2010). "Demographischer Wandel in Deutschland." Auswirkungen auf Krankenhausbehandlungen und Pflegebedürftige im Bund und in den Ländern. von [http://www.statistikportal.de/statistikportal/demografischer\\_wandel\\_heft2.pdf](http://www.statistikportal.de/statistikportal/demografischer_wandel_heft2.pdf) (Juni 2012).
- 46 Länder, Statistische Ämter des Bundes und der Länder (2011). "Bevölkerungs- und Haushaltentwicklung im Bund und in den Ländern." Demografischer Wandel. 1, von [http://www.statistikportal.de/statistikportal/demografischer\\_wandel\\_heft1.pdf](http://www.statistikportal.de/statistikportal/demografischer_wandel_heft1.pdf).
- 47 Landesamt, Statistisches Landesamt. (2011). "Demografisches Profil Leonberg, Stadt." Bevölkerungsentwicklung insgesamt im Vergleich zur Gemeindegrößenklasse, zum Kreis und zum Land. von <http://www.statistik-bw.de/BevoelkGebiet/Demografie-Spiegel/tabelle.asp?r=115028&c=a>.
- 48 Lenz M, Richter T, Mühlhauser I (2009). "Morbidität und Mortalität bei Übergewicht und Adipositas im Erwachsenenalter." Dtsch Ärztebl Int. 106: 641-648.
- 49 Liu CH, Chung YF, Chen TS, Wang SD(2012). "Mobile agent application and integration in electronic anamnesis system." J Med Syst 36: 1009-1020.

- 50 Luce BR, Kramer JM, Goodman SN, Connor JT, Tunis, S, Whicher D, Schwartz JS (2009). "Rethinking randomized clinical trials for comparative effectiveness research: the need for transformational change." *Ann Intern Med* 151: 206-209.
- 51 Madea B (1996). *Innere Medizin und Recht: Konfrontation - Kommunikation - Kooperation*. Blackwell Verlag GmbH, Wien.
- 52 Mellner C (1969). "The self-administered medical history. Theoretical possibilities and practical limitations of the usefulness of standardized medical histories." *Acta Chir Scand Suppl* 406: 1-104.
- 53 Mertens P, Back A, Becker J, König W, Krallmann H, Rieger B, Scheer AW, Seibt D, Stahlknecht P, Strunz H, Thome R, Wedekind H (2001). *Lexikon der Wirtschaftsinformatik*. Springer Verlag, Berlin.
- 54 Mingay DJPD (2001). "HealthQuiz.com." *Anesthesiology* 94: 944-945.
- 55 Mlekusch I (2011). *Chronische Niereninsuffizienz*. Österreichische Ärztezeitung (ÖÄZ). Verlagshaus der Ärzte Gesellschaft mbH, Wien.
- 56 Morrison-Beedy D, Carey MP, Tu X (2006). "Accuracy of audio computer-assisted self-interviewing (ACASI) and self-administered questionnaires for the assessment of sexual behavior." *AIDS Behav* 10: 541-552.
- 57 Mütterlein B (2009). *Elementare Begriffe der Informatik und Boolesche Algebra und Schaltnetze*, 5-36, Mütterlein, *Handbuch für die Programmierung mit LabVIEW: mit Studentenversion LabVIEW 2009*. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- 58 Niedermeyer, Manfred (2011). "Empathie-7Sekunden für einen chronisch Kranken." *Zentralbl Chir* 2011; 136: 412-413.
- 59 Ortman J (2003). *Expertensysteme. Einführung in die PC-Grundlagen* München, Addison-Wesley. 8: 399-401.
- 60 Pappas Y, Anandan C, Liu J, Car J, Sheikh A, Majeed A (2012). "Computer-assisted history-taking systems (CAHTS) in health care: benefits, risks and potential for further development." *Qual Prim Care* 20: 155-160.
- 61 Pham JC, Aswani MS, Rosen M, Lee H, Huddle M, Weeks K, Pronovost PJ (2012). "Reducing medical errors and adverse events." *Annu Rev Med* 63: 447-463.
- 62 PHV (2011). "PHV-der Dialysepartner." PHV-Dialysezentrum Leonberg und Nephrologische Gemeinschaftspraxis. von <http://www.phv-dialyse.de/vorort/leonberg/index.html>.
- 63 Pringle M (1988). "Using computers to take patient histories." *BMJ* 297: 697-698.



- 64 Puppe F (1991). Charakterisierung, Nutzen und Geschichte, 2-7, Einführung in Expertensysteme. Springer Verlag, Berlin, Heidelberg.
- 65 Püschmann H, Haferkamp G, Scheppokat KD, Vinz H, Wegner M (2006). "Vollständigkeit und Qualität der ärztlichen Dokumentation in Krankenakten: Untersuchung zu Krankenunterlagen aus Chirurgie, Orthopädie, Innerer Medizin und Neurologie." Deutsches Ärzteblatt 103: A 121-126.
- 66 Reubi F (1982). Die Anamnese und die Untersuchung des Patienten, 59, Reubi. Nierenkrankheiten, Hans Huber Verlag, Bern, Stuttgart, Wien.
- 67 Robert - Bosch - Krankenhaus (RBK) und Institut für Digitale Medizin (IDM) (2010). Eigenschaften von CLEOS. Interne CLEOS - Statistik. Stuttgart.
- 68 Rosenthal T, Oparil S (2000). "Hypertension in women." J Hum Hypertens 14: 691-704.
- 69 Schäffler A (2008). Diagnose-und Therapieverfahren in der Schulmedizin. Gesundheit heute. Knauer Ratgeber Verlag, München.
- 70 Schiff GD, Bates DW (2010). "Can electronic clinical documentation help prevent diagnostic errors?" N Engl J Med 362: 1066-1069.
- 71 Schmidt LR, Keßler BH (1976). Anamnese, 11-13. Anamnese, Methodische Problem, Erhebungsstrategien und Schemata. Beltz Verlag, Weinheim, Basel.
- 72 Schmücker P (2012). Dokumentation und eArchivierung in Krankenhäusern-Entwicklung und Stand heute. Informationsveranstaltung und Exkursion "Elektronische Archivierung von Patienten-und Forschungsunterlagen: Technik, Prozesse, Standards". Hochschule Mannheim, Fakultät für Informatik, Institut für medizinische Informatik, Mannheim.
- 73 Schmücker P, GMDS (2008). Leitfaden für das rechnerunterstützte Dokumentenmanagement und die digitale Archivierung von Patientenunterlagen im Gesundheitswesen. GIT-Verlag, Darmstadt.
- 74 Schneider HJ, Friedrich N, Klotsche J, Pieper L, Nauck M, John U, Dorr M, Felix S, Lehnert H, Pittrow D, Silber S, Volzke H, Stalla GK, Wallaschofski H, Wittchen HU (2010). "The predictive value of different measures of obesity for incident cardiovascular events and mortality." J Clin Endocrinol Metab 95: 1777-1785.
- 75 Schwarz S (2011). "Wissensbasierte Diagnosesysteme." von <http://whz-cms-10.zw.fh-zwickau.de/sibsc/lehre/ws10/wbds/v1.pdf>.
- 76 Seelos HJ (1983). Grundsätzliches zur Anamnese. Medizinische Informatik und Statistik: Computerunterstützte Screeninganamnese. Springer-Verlag, Berlin, Heidelberg, New York, Tokyo.

- 77 Shortell SM, Rundall TG, Hsu J (2007). "Improving patient care by linking evidence-based medicine and evidence-based management." JAMA 298: 673-676.
- 78 Simborg DW, Rikli AE, Hall P (1969). "Experimentation in medical history-taking." JAMA 210: 1443-1445.
- 79 Sinner E (2008). "„Telemedizin – eHealth und HomeCare“ Rede des Leiters der Bayerischen Staatskanzlei, Staatsminister Eberhard Sinner ", Manuskript, Bad Kissingen.
- 80 Slack WV (2010). "Patient-computer dialogue: a hope for the future." Mayo Clin Proc 85: 701-703.
- 81 Sox HC, Greenfield S (2009). "Comparative effectiveness research: a report from the Institute of Medicine." Ann Intern Med 151: 203-205.
- 82 Strauch D, Rehm M (2012). Boolesche Operatoren, 75. Lexikon Buch - Bibliothek - Neue Medien, Walter De Gruyter Incorporated, München.
- 83 Thomsen C (2008). Ärztliche Fähigkeiten für das Hammerexamen: Bildführer zur körperlichen Untersuchung. De Gruyter, Berlin, New York.
- 84 Trill R (2008). "eHealth ist die Zukunft - ein Blick bis ins Jahr 2015." 102-106, Jäckel, Telemedizinführer Deutschland 2008.
- 85 Wang Y, Chen X, Song Y, Caballero B, Cheskin LJ (2008). "Association between obesity and kidney disease: a systematic review and meta-analysis." Kidney International 73: 19-33.
- 86 Wong JB, Mulrow C, Sox HC (2009). "Health policy and cost-effectiveness analysis: yes we can. Yes we must." Ann Intern Med 150: 274-275.
- 87 Wu RC, Straus SE (2006). "Evidence for handheld electronic medical records in improving care: a systematic review." BMC Med Inform Decis Mak 6: 26.
- 88 Zabel F, Hempel T(2000). "Expertensysteme." Theorie und Anwendung der Expertensysteme. von <http://www.tinohempel.de/info/info/sonstiges/expertensystem.pdf>.
- 89 Zakim D, Braun N, Fritz P, Alscher MD(2008). "Underutilization of information and knowledge in everyday medical practice: evaluation of a computer-based solution." BMC Med Inform Decis Mak 8: 50.
- 90 Zakim D, Fritz C, Braun N, Fritz P, Alscher MD (2010). "Computerized history-taking as a tool to manage dyslipidemia." Vasc Health Risk Manag 6: 1039-1046.
- 91 Zöller-Greer P (2010). Künstliche Intelligenz: Grundlagen und Anwendungen. Composita Verlag GbR, Wächtersbach.

## 7. Anhang

### 7.1 Aus Ergebnisse

#### 7.1.1 Bodymassindex(BMI) – Tabelle für altersabhängige Normwerte

Altersabhängige Normwerte für den BMI

Alter	BMI in kg/m <sup>2</sup>
19 -24 Jahre	19 - 24
25 – 34 Jahre	20 - 25
35 – 44 Jahre	21 - 26
45 – 54 Jahre	22 - 27
55 – 64 Jahre	23 - 28
>64 Jahre	24 - 29

(Hohenheim 2011)

Tab. 31 Altersabhängige Normwerte – BMI

BMI-Klassifikation (nach DGE, Ernährungsbericht 1992)

Klassifikation	Männlich	Weiblich
Untergewicht	<20 kg/m <sup>2</sup>	<19 kg/m <sup>2</sup>
Normalgewicht	20 – 25 kg/m <sup>2</sup>	19 – 24 kg/m <sup>2</sup>
Übergewicht	25 – 30 kg/m <sup>2</sup>	24 – 30 kg/m <sup>2</sup>
Adipositas	30 – 40 kg/m <sup>2</sup>	30 – 40 kg/m <sup>2</sup>
Massive Adipositas	>40 kg/m <sup>2</sup>	>40 kg/m <sup>2</sup>

(Hohenheim 2011)

Tab. 32 BMI – Klassifikation nach DGE

(DGE – Deutsche Gesellschaft für Ernährung e.V.)

#### Berechnung - BMI mit korrigiertem KG nach Amputation

$$\text{Theoretisches Körpergewicht} = \frac{kgKG \cdot 100}{100 - \text{SummeKorrekturwerte}}$$

Anschließend wird mit dem korrigierten Körpergewicht der BMI mit der Standardformel berechnet.

$$\text{Body – Mass – Index} = \frac{\text{Gewicht } kg}{\text{Größe } m^2}$$

Körperteil	Korrekturfaktor
Hand	0,8
Unterarm	2,2
Oberarm	8,5
Fuß	1,8
Unterschenkel	5,3
Oberschenkel	11,6

Tab. 33 Korrekturfaktoren für amputierte Körperteile (Diabetesstiftung 2010).

### 7.1.2 Komorbiditäten

Arten und Anzahl der Diagnosen und Komorbiditäten der Ambulanzpatienten			
Arterieller Hypertonus	33	Glomerulonephritis, membranös	1
Hypercholesterinämie	27	Nierenerkrankung unklarer Genese	1
Renale Anämie	14	Analgetikanephropathie	1
Sekundärer Hyperparathyreoidismus	11	Harnstauung II°, unklare Genese	1
Diabetes mellitus Typ II	9	Nephrektomie bei Nierenzellca., Urothelca.	1
Hyperurikämie	9	Nephrektomie bei Lymphom	1
Adipositas	9	Schrumpfnieren	1
Chronische Niereninsuffizienz, Stad.3	8	Morbus Wegener	1
Chronische Niereninsuffizienz, Stad. 4	7	Chronische Niereninsuffizienz Stad. 2	1
Zustand nach 1. Nierentransplantation	7	2. Nierentransplantation	1
pAVK	7	Z. n. Borderline Abstoßung	1
Renaler Hypertonus	6	Z. n. Lungentransplantation	1
Z. n. Hämodialyse	6	Posttransplantationsosteoarthropathie	1
Nephrotisches Syndrom	5	Z. n. Posttransplantationsdiabetes	1
IGA-Nephropathie	5	Nephrolithiasis	1
KHK	4	Primärer Hyperparathyreoidismus	1
Nephropathie	4	Tertiärer Hyperparathyreoidismus	1
Nephropathie, diabetische	4	Leukopenie	1
Terminale Niereninsuffizienz, Stad. 5	4	Thrombopenie	1
Hypothyreose	4	Inzidentalom re. NNR.nicht hormonaktiv	1
Z. n. Prostatatcarcinom	4	Urticaria faciaata	1
Intermittierendes Vorhofflimmern	3	V.a. MEN	1
Mitralklappeninsuffizienz	3	Struma nodosa, euthyreot, multinodosa	1
Dilatative CMP, LV-Fkt. -eingeschränkt	3	Z. n. Parathyreoidektomie	1
PNP, diabetische	3	Hashimoto- Thyreoiditis	1
Glomerulonephritis, chronisch	3	Hepathopathie	1
Nephropathie, vaskulär	3	Leberhämangiome	1

rezidivierende Harnwegsinfekte	3	Gallengangstenose	1
Z. n. Strumektomie	3	Z. n. Cholezystektomie	1
Steatosis hepatis	3	Pankreaszyste	1
Medikamentenunverträglichkeit	3	Salmonellenausscheider	1
Podagra Z. n.	2	Spondylose	1
Z. n. hypertensiver Krise	2	Rhiz-Arthrose	1
TAA	2	HerpesZoster Neuralgie	1
Kardiomyopathie	2	Z. n. Colon Ca.	1
MI, akutes Koronarsyndrom	2	Sichelzellhämoglobinopathie	1
Herzinsuffizienz	2	ovarielle Hyperandrogenämie (Hirsutismus)	1
PNP, urämisch	2	Restless Legs Syndrom	1
Retinopathie, diabetische	2	Sigmadivertikulose	1
Minimal Change Nephropathie, fok. Sklerose	2	Kniearthrose	1
FSGS reaktive	2	Z. n. Lungenembolie	1
Z. n. CAPD	2	Neurodermitis atopica	1
Vorbereitung auf Dialyse	2	Z. n. Myomenukleation	1
Polyzyst. Nierenerkrankung, autosomal dominant	2	Polymyalgia rheumatica	1
Hypoparathyreoidismus nach Strumektomie	2	Z. n. Hysterektomie bei Hyperplasie	1
Anämie, unklar	2	Recurrenzsparese, Z. n. Strumektomie	1
renale Azidose	2	Achillodynie unter Gyrasehemmern	1
Cholezystolithiasis	2	Vit-B12 Mangel. Perniziöse Anämie	1
Karpaltunnelsyndrom	2	Z. n. GI-Blutung	1
Morbus Parkinson	2	Rez.rect.Blutungen, Hämorrhoiden	1
Schlafapnoesyndrom	2	Zwerchfelllähmung bei Z. n. Unfall	1
Colondivertikulose	2	Presbyopie	1
Colonpolypen	2	Postzosterisches Schmerzsyndrom	1
Apoplex mit Hemiparese	2	Z. n. Biceps - Sehnenruptur (OP)	1
Z. n. TBVT	2	Z. n. Campylobacter Enteritis	1
Allergien - saisonal	2	Präeklamsie	1
Extrinsisches Asthma bronchiale	2	Refluxösophagitis	1
Prostatahypertrophie(TURP)	2	Arachnoidalzyste	1
Atherosklerose, generalisiert	2	Z. n. Hals-LK-TBC	1
Cataract	2	Z. n. CMV-Infektion	1
Sek. Hypertonus	1	Schulter-Arm-Syndrom	1
Rez.Tachykardien, V.a. SVT	1	Innenohrschwerhörigkeit	1
Rez. Ventrikuläre Tachykardien	1	Kryoglobulinämie	1
Mitralklappenitium	1	Monoklonale Gammopathie IgG Lambda	1
Aortenklappenstenose	1	Thrombophilie - Faktor V Leiden Mutation	1

Aortenklappeninsuffizienz	1	Erosive C-Gastritis	1
Pulmonalklappeninsuffizienz	1	Vitiligo	1
LSB	1	Psoriasis	1
RSB	1	CAPD	1
BAA	1	Vorbereitung auf Transplantation	1
Z. n. BAA, infrarenal:Stentprothese	1	Chron. Transplantatversagen	1
Z. n. Schrittmacherimplantation	1	Uterus myomatosus	1
Veneninterponat bei Dysplasie	1	Ovarialzyste	1
Hyperlipoproteinämie	1	Z. n. Fibroadenome Mammae bds.	1
Diabetes mellitus Typ I	1	Z. n. PD assoz. Peritonitis	1
Glukoseintolleranz	1	Z. n. interst.kute Transplantatabstoßung	1
Glaukom	1	Z. n. Polyoma Infektion des TPL	1
Poststreptokokken - GN, Z.n.	1	Steroidresistenz	1
Glomerulonephritis, Rapid-progressive	1	Polycythamia vera	1

Tab. 34 Komorbiditäten der Ambulanzpatienten – gesamter Überblick

### Arten und Anzahl der Diagnosen und Komorbiditäten der Dialysepatienten

Terminale Niereninsuffizienz, Stad. 5	56	VSD	1
Hämodialyse, intermittierend	56	BAA	1
Renale Anämie	49	Cor pulmonale	1
Sekundärer Hyperparathyreoidismus	38	Z.n.Lungenembolie	1
Renaler Hypertonus	29	Z.n.Infarktpneumonie	1
KHK	26	Hyperlipoproteinämie	1
Hypercholesterinämie	26	PNP(ethyltoxisch)	1
Diabetes mellitus Typ II	24	Offenwinkelglaukom, Z.n.Trabekulotomie	1
Diabetische Nephropathie	18	Glomerulonephritis, membranös	1
pAVK	17	FSGS reaktive	1
Arterieller Hypertonus	17	V.a. Lupus- Nephritis	1
Herzinsuffizienz	15	Z. n. Adrenalektomie	1
Hyperurikämie	12	Multiple Metastasen	1
Medikamentenunverträglichkeit/- Allergie	12	maligner Aszitis	1
Polyneuropathie, diabetisch	11	IGA-Nephropathie	1
Intermittierendes Vorhofflimmern	9	Glomerulopathie, fam., V.a. Balkannephritis	1
MI, akutes Koronarsyndrom	9	Nierenagenesie, unilateral	1
Retinopathie, diabetische	9	Morbus Wegener	1
Renale Azidose	8	HUS	1
PNP, urämisch	7	Z. n. CAPD	1
Mitralklappeninsuffizienz	6	Chron. Pyelonephritis	1
AV-Block	6	V. a. Myelomniere	1

Cholezystolithiasis	6	Leukopenie	1
TAA	5	Plasmozytom	1
Aortenklappenstenose	5	B-NHL	1
Podagra Z. n.	5	Urethrastenose, Z. n. Schlitzung	1
Adipositas	5	Hashimoto- Thyreoiditis	1
Glomerulonephritis, chron.	5	Steatosis hepatis	1
Nephrotisches Syndrom	5	Hepatomegalie, multiple Leberzysten	1
Nephropathie, vaskulär	5	Splenomegalie	1
Rezidivierende Harnwegsinfekte	5	Leberzirrhose, Ethyltox	1
Colonpolypen	5	V.a. Papillenstenose, Galleaufstau	1
Apoplex mit Hemiparese	5	Z. n. Papillotomie	1
Amputation	5	Ösophagusvarizenblutung, Z. n.	1
LSB	1	Manisch- Depressiv	1
Z. n. Schrittmacherimplantation	4	Z. n. Duodeno-Ca.	1
Angiopathie, diab.	4	Rectumpolypen	1
Schrumpfnieren	4	Z. n. nach Colitiden	1
Polyzyst. Nierenerkrankung, autos. dominant	4	Truncus coeliacus - Abgangsstenose	1
Tertiärer Hyperparathyreoidismus	4	Z. n. Kolonteilresektion	1
Struma nodosa, euthyreot, multinodosa	4	PRIND	1
Z. n. Parathyreoidektomie	4	Mediainfarkt	1
Hypothyreose	4	Osteoporose	1
Karpaltunnelsyndrom	4	Osteopathie, renales low-turn-over	1
Prostatahypertrophie (TURP)	4	Koxarthrose	1
Mitralklappenvitium	3	Abszess	1
Linksherzhypertrophie, diastolische Compliancestörung	3	Z. n. TBVT	1
RSB	3	Z. n. Lungenembolie	1
Z. n. BAA, infrarenale Stentprothese	3	Polymyalgia rheumatica	2
Z. n. Reanimation	3	Insektenallergie	1
Analgetikanephropathie	3	Extrinsisches Asthma bronchiale	1
Nephropathie, obstruktiv	3	Z. n. Hep. B	1
Nephrektomie bei Nierenzellca., Urothelca.	3	Hep C, chron.	1
Z. n. Hämodialyse	3	Gynäkomastie	1
1. Nierentransplantation	3	Z. n. Ablatio mammae	1
Z. n. Nierentransplant mit Transplantnephrektomie-Transplantversagen	3	Z. n. Shuntthrombektomie, Ringstripper TEA	1
Nephrolithiasis	3	Z. n. Shuntstenose	1
Hyperthyreose	3	Z. n. AV-Fistelvenenaneurysma	1
Eythyloxischer Leberschaden	3	Z. n. Blasencarcinom, TURB	1

Morbus Parkinson	3	Blasenhalsstenose (Meatotomie)	1
Sigmadivertikulose	3	Z. n. Penisprothese	1
Hüft-TEP	3	Z. n. Hysterektomie bei Hyperplasie	1
Chronisches Lumbago	3	Refluxösophagitis	1
Obstruktive Bronchitis	3	Antrumgastritis, Bulbitis, Z. n.	1
Atherosklerose, generalisiert	3	Z. n. GI-Blutung	1
Aortenklappeninsuffizienz	2	Anastomosenulkus bei BII-Magen	1
COPD	2	Z. n. Bronchitis	1
Diab. Spätsyndrom	2	Chron. Bronchitis	1
Diab. Fußsyndrom	2	Z. n. Pneumonie	1
V. a. chronische interstitielle Nephritis	2	Zwerchfellähmung bei Z. n. Unfall	1
Nephrektomie bds.	2	Delta-Storage Defekt der Thrombozyten	1
Nephrektomie, unilateral	2	Z. n. Carotis-EEA bei Stenose	1
Hypernephrom	2	Carotis - Stenose	1
AL Amyloidose	2	Polyarthritis	1
Z. n. Posttransplantationsdiabetes	2	Z. n. Basalzell-Ca.	1
Sekundäre Nierenzysten	2	Basaliom	1
Z. n. Strumektomie	2	Z. n. Spinozell. Ca.	1
Z. n. Cholezystektomie	2	Narbenhernie	1
Pankreatitis, Z. n, mit Pseudozystenblutung	2	Schwere Protein-Kal. Malnutrition	1
Demenz, M. Alzheimer	2	Arthritiden, unklar	1
Schlafapnoesyndrom	2	Fraktur	1
Colondivertikulose	2	Chron.LWS Syndrom	1
Z. n. Osteomyelitis	2	Stauungsdermatose	1
Z. n. Schenkelhalsfraktur	2	Phlegmone	1
Z. n. Prostatatca.	2	Lungenteilresektion	1
Circumcisio, Z. n.	2	Hämolytische Wärmeanämie	1
Z. n. TBC	2	Monoklonale Gammopathie IgG Lambda	1
Otitis media chronica et externa	2	Monoklonale Paraproteinämie Gammopathie IgA Lambda	1
Leistenhernien - OP nach Inkarzeration	2	Psoriasis	1
Tricuspidalklappenitium	1	Alport - Syndrom	1
Z. n. Aortenklappenstenose: Ersatz	1	Porphyrie Dialyseassoziiert	1
Kardiomyopathie	1	Knöcherner Tumor	1
Dilatative CMP, LV-Fkt.-eingeschränkt	1	pulmonaler Hypertonus	1
Multinodale Struma, euthyreot, mit Stridor	1	Ulcus ventriculi et duodeni, Z. n.	1
Zentrale Fazialisparese	1	Aortenklappenersatz	1

Tab. 35 Komorbiditäten der Dialysepatienten – Gesamtüberblick.



### 7.1.3 Abgebrochene Interviews – Gründe für Abbrüche

leo 004	Abbruch durch den Patienten: Dauer des Interviews zu lang
leo 011	Abbruch durch CLEOS nach 50 min Interview
leo 024	Abbruch durch CLEOS nach 40 min Interview
leo 030	Abbruch durch CLEOS nach 30 min Interview
leo 043	Interview vollständig durchgeführt - Report leer
leo 060	<ul style="list-style-type: none"><li>- Zweimaliger Abbruch durch CLEOS.</li><li>- Server von extern erneut gestartet.</li><li>- nach erneutem Einloggen wurde das Interview als "completet" abgespeichert, Teile der Anamnese fehlten.</li></ul>
leo 077	Im Interview: CLEOS reagierte auf Anklicken in einzelnen Buttons nicht, nach mehrfachem Zurückgehen im Interview, Abbruch durch CLEOS, nach erneutem Einloggen beendete CLEOS das Interview.
leo 078	Im Interview: Cleos reagierte auf Anklicken in einzelnen Buttons nicht, nach mehrfachem Zurückgehen im Interview, Abbruch durch Cleos, nach erneutem Einloggen beendete CLEOS das Interview.
leo 085	Im Interview kein Einstieg für Patient möglich, trotz Auswahl über Umwege kein Einstieg möglich (Hypertonus fehlte). Neuanlage eines Interviews, gleiches Problem, Abbruch durch Patient.
leo 100	Interview vollständig durchgeführt, mit Unterbrechung durch Neustart des Servers von extern, Report leer.
leo 113	Interview vollständig durchgeführt, Report leer.
leo 115	Interview gestartet, Abbruch wegen akut klinischer Verschlechterung des Patienten.
leo 116	Abbruch durch CLEOS, nach erneutem Serverstart und einloggen, Patienteninterview als "completet" abgespeichert - Fertigstellung des Interviews nicht möglich.

Tab. 36 Abgebrochene Interviews – detailliert.

### 7.1.4 Artificielle Fälle

#### Urolithiasis - N20.1

- 27 jähriger Patient, immer gesund
- Vor wenigen Stunden plötzlich einsetzende rechtsseitige in den rechten Unterbauch und Rücken ziehende kolikartige Schmerzen und Hämaturie
- Motorische Unruhe

#### Adnexitis - N70.0

- 20 jährige Patientin, zuvor vollkommen gesund
- Akut: Abdominelle Schmerzen links, in die Leiste ausstrahlend, Schonhaltung verbessert die Symptomatik
- Fieber

IGA - Nephropathie – M. Berger - N02.8

- 20 Jähriger Mann
- Immer wiederkehrende Makrohämaturien, insbesondere nach Infekten der oberen Luftwege mit ca. 3 Tagen Latenz

Poststreptokokken – Glomerulonephritis - N00.9

- 15 Jähriges Mädchen
- Vor zwei Wochen Angina tonsillaris
- Jetzt: Makrohämaturie, Unterschenkelödeme, Flankenschmerzen

Zystitis - N30.0

- 19 Jährige Patientin, zuvor gesund
- Sexuell aktiv
- Akut, Schmerzhaftes, erschwertes, häufiges Wasserlassen und Harndrang, suprapubische Schmerzen

Urethritis - N34.1

- Mann, 40 Jahre
- Harnröhrenausfluss, insbesondere am Morgen
- Jucken, Brennen, Schmerzen in der Harnröhre beim Wasserlassen

Nierenzellkarzinom - C64

- Mann, 65 Jahre, langjähriger Raucher, Beruf: Galvaniseur
- Seit 2 Wochen schmerzlose Makrohämaturie, Flankenschmerzen links
- Unklares Fieber, Anämiezeichen: Blässe, Schwäche, Dyspnoe, Varikozele linker Hoden

Akuter Niereninfarkt - N28.0

- Mann, 50 Jahre, Vorhofflimmern
- Akut einsetzende starke abdominelle Schmerzen und Flankenschmerzen
- Abwehrspannung des Abdomens, Makrohämaturie, Oligurie

Prostatahyperplasie - N40

- Mann, 78 Jahre,
- Seit ca. 8 Monaten zunehmende erschwerte und häufige Miktion(auch nachts), Nachträufeln, abgeschwächter Harnstrahl
- Sonst gesund

Hodentorsion - N44

- 18 Jähriger Mann, bisher vollkommen gesund
- Nach Fußballspiel heftiger akut einsetzender Schmerz im rechten Hoden und der rechten Leistengegend, Rechter Hoden rötlich geschwollen
- Übelkeit und Erbrechen

#### Polyzystische Nierenerkrankung (ADPKD) - Q61.2

- 35 jähriger Patient
- Hämaturie nach schwerer Arbeit, immer wieder kehrende Episoden mit Flankenschmerzen, Positive Familienanamnese

#### Präeklamsie - O14.1

- 25 Jährige Erstgebärende, 24. SSW, Schwangerschaft zuvor unauffällig
- Gibt starke Kopfschmerzen, Übelkeit, Erbrechen, Schmerzen im Oberbauch, Sehstörungen an
- Berichtet über zunehmende Ödeme (Augenlider, bds.US) und schaumigen Urin

#### Renaler Diabetes insipidus - N25.1

- 60 Jähriger Mann
- seit Jahren an Depressionen leidend, u. a. mit Lithium behandelt
- Über Monate hinweg sich steigende Urinausscheidung und nächtliches Wasserlassen, vermehrter Durst

#### Diabetische Nephropathie - N08.3

- 75 Jährige Patientin
- Seit 10 Jahren teils schlecht eingestellter Insulinpflichtiger Diabetes Typ 2
- Seit ca. 4 Wochen zunehmend schaumigen Urin bemerkt, Blutdruck-selbstständige Kontrollen: 160/90mmHg, AZ Verschlechterung

#### Hanta – Virus – Nephropathie - A98.5

- 60 Jähriger Patient, Schrebergartenbesitzer, in Baden Württemberg
- Plötzlich einsetzendes Fieber, Kopfschmerzen, starke Muskel- und Flankenschmerzen, Allgemeinzustand - Verschlechterung
- Oligurie, Hämaturie, Petechien am Stamm

#### Nierenarterienstenose - I70.1

- 65 jähriger Patient, vom HA an Nephrologen überwiesen
- Hypertonus mit Medikamenten schwer bzw. nicht einstellbar
- An manchen Tagen Schwindel und Sehstörungen

#### Akute Prostatitis - N41.0

- 40 Jähriger Patient, aus voller Gesundheit
- Akute Zystitis mit
- Fieber und Schmerzen im Dammbereich und Rektumtenesmen

#### Harnröhrenstriktur - N35.0

- 50 Jähriger Patient, Z. n. transurethraler Katheterisierung
- Jetzt: Dysurie, Pollakisurie
- Seit dem gehäuftes Auftreten von Zystitiden

Akute Epididymitis - N45.9

- 70 jähriger Mann, Z. n. Prostatektomie
- Jetzt: Schwellung des Hodens, Linderung durch Anheben
- Hohes Fieber, schlechtes Allgemeinbefinden

Nephroptose - N28.8

- 23 jährige Patientin, langjährige Kachexie bei Anorexia nervosa, BMI16
- Flankenschmerzen und Scherzen im Stehen(nach unten ziehend), nicht im Liegen auftretend
- Manchmal Hämaturie

Akute Pyelonephritis - N10

- 25. jährige Patientin, in der Vergangenheit rezidivierende HWI
- Jetzt: zunehmend linksseitige Flankenschmerzen
- Dysurie, Abgeschlagenheit, Inappetenz, Fieber

Nephrotisches Syndrom – Minimal Change Nephritis - N04.0

- 7 jähriges Mädchen
- Zunehmend schlechter Allgemeinzustand, Kopfschmerzen
- Zunehmend Ödeme

Belastungsinkontinenz - N39.3

- 60 Jährige Patientin, Gewicht 130kg bei 160cm Größe
- Seit ca. 5 Jahren unwillkürlicher Harnabgang beim Lachen oder Husten
- Seit ca. 4 Wochen unwillkürlicher Harnabgang beim Treppensteigen oder bei schweren Tätigkeiten im Haushalt, insbesondere beim Heben

## **8. Danksagung**

Als Erstes möchte ich mich bei meinem Doktorvater Prof. Dr. Mark Dominik Alscher für die Überlassung des Themas und das entgegengebrachte Vertrauen ganz herzlich bedanken. Durch seine sehr gute Koordination vorab der Dissertation konnte diese Arbeit erst zustande kommen; ebenso vielen Dank für die raschen Rückmeldungen im Verlauf der Arbeit.

Herrn Dr. Peter Fritz danke ich ganz herzlich für die hervorragende Betreuung, für seine Zeit und die unendliche Geduld. Er stand mir immer kompetent und freundschaftlich zur Seite. Er hat zur Entstehung und Konzeption dieser Arbeit bedeutend beigetragen. Prof. Dr. David Zakim danke ich, dass ich CLEOS im ambulanten Bereich verwenden durfte.

Den Ärzten der Gemeinschaftspraxis, PD Dr. Björn Friedrich und Dr. Konrad Teuffel danke ich ganz herzlich für die sehr gute und nette Betreuung im Praxisbereich und dass sie mir vertrauensvoll ihre Räumlichkeiten zur Verfügung gestellt haben. Dem gesamten Team der nephrologischen Gemeinschaftspraxis und der PHV- Dialyseeinheit Leonberg, danke ich für die gute Zusammenarbeit. Den Patienten der nephrologischen Gemeinschaftspraxis und der Dialyseeinheit bin für die Teilnahme am CLEOS-Interview, ihre Zeit und ihre Geduld sehr dankbar.

Insbesondere Patricus Albu und Dr. Andreas Kleinhans danke ich für die fundierte Einarbeitung in das Anamneseprogramm CLEOS und die immer sehr zügige Betreuung und Unterstützung im IT-Bereich. Dr. Maike Sonnenberg danke ich sehr für ihre Unterstützung und das Korrekturlesen von Teilen dieser Arbeit.

Meinen Eltern danke ich aus tiefstem Herzen für die emotionale Unterstützung beim Anfertigen dieser Arbeit, vor allem aber auch für das Korrekturlesen.

Mein besonderer Dank gilt meinem Mann Tobias Meck für den Rückhalt, den er mir während des gesamten Studiums und des Anfertigens dieser Arbeit gegeben hat.

Ich danke Kristina und Nicole für das Korrekturlesen dieser Arbeit und dass sie immer ein „offenes Ohr“ für mich hatten.