

KH-IT Anwenderfragebogen

METHODIK UND VALIDIERUNG

Eine Initiative des KH-IT Bundesverband



**Bundesverband der
Krankenhaus - IT -
Leiterinnen/Leiter**



Alle Rechte vorbehalten © KH-IT Bundesverband, Prof. Dr. A. Simon

OPEN PUBLICATION

Korrespondenzadresse

Prof. Dr. Anke Simon
Studiendekanin
Studienzentrum Gesundheitswissenschaften & Management
Fakultät Wirtschaft,
Duale Hochschule Baden-Württemberg
Tübinger Str. 31-33, 70174 Stuttgart
Deutschland
anke.simon@dhbw-stuttgart.de

Empfohlene Zitierweise

Simon A (2016): KH-IT Anwenderfragebogen. Methodik und Validierung, Landau: Bundesverband der KH-IT LeiterInnen (KH-IT), www.kh-it.de

Inhaltsverzeichnis

Tabellenverzeichnis.....	5
Abbildungsverzeichnis.....	6
1. Forschungsstand.....	7
2. Konzeptualisierung und Vorstudien	8
1.1. Konzeptualisierung und Operationalisierung des Fragebogens	8
1.2. Datenbasis und Zielgruppen	12
1.3. Analysen	12
1.4. Ethical approval.....	13
2. Stichprobe	14
3. Allgemeine IT-Anwenderzufriedenheit (Modul Schnelltest).....	16
3.1. Operationalisierung	16
3.2. Psychometrische Validierung.....	16
3.3. Zusammenhänge.....	17
4. IT-Service	19
4.1. Operationalisierung	19
4.2. Psychometrische Validierung.....	20
4.3. Zusammenhänge.....	23
5. Klinische IT-Applikation.....	24
5.1. Operationalisierung	24
5.2. Psychometrische Validierung.....	26
5.3. Zusammenhänge.....	30
6. Einstellung zur Computerarbeit	31
6.1. Operationalisierung	31
6.2. Psychometrische Validierung.....	31
7. Diskussion und Limitation.....	33

Bezugsquellen Fragebogen und Bericht Zentraler Ergebnisse und Referenzwerte	35
Interessenskonflikt	36
Danksagung.....	36
Literaturverzeichnis.....	37

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 Fragebogen-Module und Skalen	11
Tabelle 2: Beschreibung der teilgenommenen Krankenhausträger.....	14
Tabelle 3: Stichprobenbeschreibung	15
Tabelle 4: Faktormatrix und Kommunalitäten der Skala Allgemeine Anwenderzufriedenheit.....	17
Tabelle 5: Psychometrische Daten der Skala Allgemeine Anwenderzufriedenheit.....	17
Tabelle 6: Faktormatrix und Kommunalitäten der Skala Hotline	21
Tabelle 7: Faktormatrix und Kommunalitäten der Skala Vor-Ort Service	21
Tabelle 8: Faktormatrix und Kommunalitäten der Skala Rufbereitschaft	21
Tabelle 9: Faktormatrix und Kommunalitäten der Skala Anwenderschulung.....	22
Tabelle 10: Faktormatrix und Kommunalitäten der Skala IT-Ausstattung.....	22
Tabelle 11: Psychometrische Daten der IT-Service Skalen	22
Tabelle 12: Zusammenhänge zwischen den Variablen	23
Tabelle 13: Auswahl der hauptsächlich genutzten klinischen IT-Applikation [9].....	25
Tabelle 13: Psychometrische Daten der IT-Applikation Skalen.....	26
Tabelle 14: Rotierte Faktorenmatrix und Kommunalitäten	28
Tabelle 15: Zusammenhänge zwischen den Variablen	30
Tabelle 16 Faktormatrix und Kommunalitäten der Skala Einstellung zur Computerarbeit.....	32
Tabelle 17 Psychometrische Daten der Skala Einstellung zur Computerarbeit.....	32

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Dreijähriger Entwicklungsprozess	9
Abbildung 2: Fragebogenmodule	10
Abbildung 3: Häufigkeit und Sicherheit der Computernutzung	15

1. Forschungsstand

Der Gesundheitssektor gilt als informationsintensive Branche verbunden mit hohen Wachstumsraten im Markt der eHealth-Industrie sowie der IT-Service Anbieter (vgl. ein Überblick über Marktforschungsstudien in [1]). Informationstechnologie (IT) versorgt Mediziner, Pflegekräfte und andere an der unmittelbaren Patientenbetreuung beteiligten Gesundheitsprofessionen mit zeitgerechten, richtigen und vollständigen Informationen zur Sicherstellung der Patientenversorgung auf möglichst hohem Qualitätsniveau [2] [3]. In gleicher Weiser erfährt das Management IT-Unterstützung, mit dem Ziel Effektivität und Effizienz der administrativen Krankenhausprozesse zu optimieren [4] [5]. Vor dem Hintergrund der schnellen Technologieakzeleration verzeichnen viele Krankenhäuser stark ansteigende IT-Kosten und Investitionsbedarfe. Heutzutage werden nicht selten mehr als einhundert unterschiedliche Informationssysteme (IS) bzw. IT-Applikationen in Krankenhäusern genutzt (von klinikweit eingesetzten Krankenausinformationssystemen mit digitaler Patientenakte und Leistungsanforderung sowie Befundrückübermittlung bis zu hoch spezialisierten Radiologie-Informationssystemen, inklusive Spracherkennung, oder virtueller Simulationssoftware zur OP-Planung). Entsprechend hoch und weiter wachsend ist die Bedeutung und Verantwortung der IT-Abteilung eines Krankenhauses, deren Aufgabenbereiche und Zuständigkeiten im Anwendersupport, IT-Wartung, Applikationspflege, Rechenzentrumsbetrieb, Netzwerkmanagement, Beratung, Schulung, Projektmanagement, IT-Sicherheit u.v.a.m. liegen. Obwohl im Krankenhaus kaum ein Prozess ohne IT-Unterstützung denkbar wäre und der Nutzen durch Informationstechnology hinlänglich auf der Hand liegen dürfte, mehren sich im Gegensatz dazu Hinweise auf Defizite in der realen Krankenhauspraxis. Evidente Belege finden sich zahlreich in der Literatur zu Themen wie Systemunzulänglichkeiten, geringe Benutzerfreundlichkeit und ungenügende Serviceunterstützung im klinischen Alltag (Reviews in [6] [7]). Jüngste Untersuchungen zeigen, dass Anwenderakzeptanz, wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit und Anwenderzufriedenheit Schlüsselfaktoren erfolgreicher Einführung und Nutzung (Adoption) von IT im Krankenhaus sind [6] [8-14]. Prinzipiell hängt die erfolgreiche Einführung, Integration und Nutzung von Informationstechnologie im Krankenhaus von der Qualität des Informationssystems bzw. der IT-Anwendung selbst sowie den diversen benutzerbezogenen IT-Services, in aller Regel bereitgestellt von der IT-Abteilung, ab (insbesondere IT-Hotline, Vor-Ort Service, Rufbereitschaft, Anwenderschulung, Projektmanagement).

Entgegen der anwachsenden Zahl von Problembereichten in der Literatur sind überraschender Weise nur wenige Publikationen zur empirischen Messung der IT-Anwenderzufriedenheit im

Krankenhaus zu finden – die Datenlage insuffizient. Bisherige Publikationen zum Thema IT-Anwenderzufriedenheit im Krankenhaus adressieren mehrheitlich spezifische Einführungsprojekte und Informationssysteme im Krankenhaus (beispielsweise [10] [12-17]), beziehen sich auf ausgewählte Anwendungskonstellationen (z.B. [11] [14] [18-22]), umfassen eher eine kleine Zahl an Probanden [23] oder inkludierten nur ein Zielgruppe (beispielsweise nur Ärzte oder Führungskräfte [6] [7] [13]). Wie die Literaturrecherche zeigt, liegen (wenig überraschend) keine Referenzwerte zur IT-Anwenderzufriedenheit in Krankenhäusern zu Vergleichszeiten im Sinne des Benchmarking vor, weder in Deutschland noch in anderen Ländern. Ebenso berichten wenig wissenschaftliche Veröffentlichungen zum Ursprung und der Entwicklung der Fragebögen sowie zur Qualität der eingesetzten Messinstrumente, d.h. über die Validität, Reliabilität oder Stichprobe. Die Aussagekraft der Erhebungen ist daher nicht sichergestellt - die Gültigkeit und Interpretation der Ergebnisse muss in Frage gestellt werden. Das Ziel der Untersuchung war daher ein umfassendes Messinstrument zur IT-Anwenderzufriedenheit im Krankenhaus zu entwickeln, zu prüfen und erste Referenzwerte zur Verfügung zu stellen. Die vorliegende Publikation widmet sich der Methodik der Fragebogenentwicklung und der Validierung der eingesetzten Messskalen (zur Publikation zentraler Ergebnisse und Referenzwerten der Erhebung siehe [24]).

2. Konzeptualisierung und Vorstudien

1.1. Konzeptualisierung und Operationalisierung des Fragebogens

Initiiert und unterstützt vom Bundesverband der Krankenhaus-IT LeiterInnen e.V. (kurz KH-IT, mehr als 400 Mitglieder) durchlief das Projekt einen Entwicklungszeitraum von drei Jahren (Abbildung 1). Aufbauend auf einer systematischen Literaturrecherche zur Identifikation von relevanten Studien, theoretischen Konzepten und validen Messinstrumenten erfolgte die konzeptionelle Fundierung auf Basis des Technology Akzeptanz Modells [25], Theorien der Kundenzufriedenheit [26], sowie dem Modell der multiattributiven Messung von Servicequalität [27].

Unter dem Begriff der Anwenderzufriedenheit soll in dieser Arbeit die subjektive Wahrnehmung der IT-Leistungen aus individueller Perspektive, hier aus Anwendersicht, verstanden werden (im Unterschied zu objektiven Indikatoren der IT-Unterstützung wie beispielsweise Qualifikation und Anzahl der Mitarbeiter in der IT-Hotline; oder Anzahl und Art von Störungen nach Prioritäten). Da die Anwenderzufriedenheit ein Outcome-Kriterium darstellt, kann

hier ebenso von subjektiver Ergebnisqualität gesprochen werden (Weiterführendes zum Thema Qualitätsdimensionen siehe auch in [28]).

Research Strategy

1. Realise systematic literature search (to identify appropriate metrics and scales, and to develop a broad theoretical basis)
2. Define concepts and operationalise questionnaire modules
3. Prepare drafts for discussion and annotation by expert focus group (several rounds)
4. Modify and finalise questionnaire modules
5. Develop guideline and prepare motivation letter for hospital coordinators and other personnel in charge
6. Conduct pre-test with hospital IT-users
7. Conduct pilot test in two hospitals
8. Conduct investigation on a large hospital sample (selection based on hospital size, ownership etc.)

Next steps:

9. Publish metrics and results (questionnaire modules in English and German are freely provided on www.kh-it.de)
10. Build data base with national reference values
11. Inspire international data bases that stores reference values for different countries
12. Regular reviews

Abbildung 1: Dreijähriger Entwicklungsprozess

Bei der Konzeptualisierung des Fragebogens wurden ausschließlich diejenigen IT-Leistungen identifiziert, welche vom Anwender als internen Kunden wahrnehmbar und damit auch beurteilbar sind. Aufgabenbereiche wie RZ-Betrieb, DB-Administration, Netzmanagement etc., gleichwohl höchst relevant für die Leistungsqualität einer IT-Abteilung können schwerlich von Anwendern eingeschätzt werden und wurden daher nicht in den Fragebogen einbezogen. Als zweite Prämisse wurde die möglichst flexible Einsetzbarkeit bei der Konzeptualisierung des Fragebogens verfolgt. Die Zielsetzungen einer Anwenderzufriedenheitserhebung unterliegen einer breiten Varianz. Wenn die Anwenderzufriedenheit erstmalig in einem Krankenhaus erhoben wird, bei Wechsel des CIO bzw. der IT-Leistung oder im Rahmen einer Betriebsklimauntersuchung wird ein schneller Überblick der IT-Anwenderzufriedenheit im Allgemeinen - so zu sagen über alles und ohne Differenzierung in spezifische IT-Einzelleistungen – benötigt. Sollen gezielte Verbesserungspotentiale identifiziert werden, müssen die relevanten, einzelnen Unterstützungsleistungen der IT-Abteilung in den Fokus genommen werden. Von ebenso großer Bedeutung können die klinischen Applikationen, die regelhaft von Medizin und Pflegedienst genutzt werden, sein.

Der Fragebogen wurde, den Prämissen folgend, in Form von einzelnen Modulen konzipiert, die je nach relevanter Zielsetzung des Krankenhauses flexibel einsetzbar sind (siehe Abbildung 2):¹

- Modul 1 (Schnelltest) misst die Allgemeine Anwenderzufriedenheit. Ziel ist es, einen schnellen und kurzen Überblick über die IT-Zufriedenheit im Allgemeinen, übergreifend und unabhängig von spezifischen IT-Services zu bekommen („Erstdiagnose“).
- Modul 2 (IT-Service) richtet sich an die anwendernahen, dezidierten Service und Support-Leistungen der IT Abteilung.
- Modul 3 (IT-Applikation) bezieht sich auf die wahrgenommene Benutzerfreundlichkeit der klinischen Anwendungssysteme. Die Mess-Skalen dieses Moduls sind generalistisch einsetzbar, d.h. für alle klinischen Applikationen geeignet. Bevor die Zufriedenheit bzw. Benutzerfreundlichkeit abgefragt wird, geben die Teilnehmer an, welches IT-System sie hauptsächlich in der täglichen Arbeit nutzen. Über diese Auswahl ist eine differenzierte, systemspezifische Analyse möglich.
- Modul 4 (Statistische Angaben) erhebt die statistischen Angaben der Teilnehmer, so dass Gruppen-spezifisch Auswertungen ermöglicht werden.

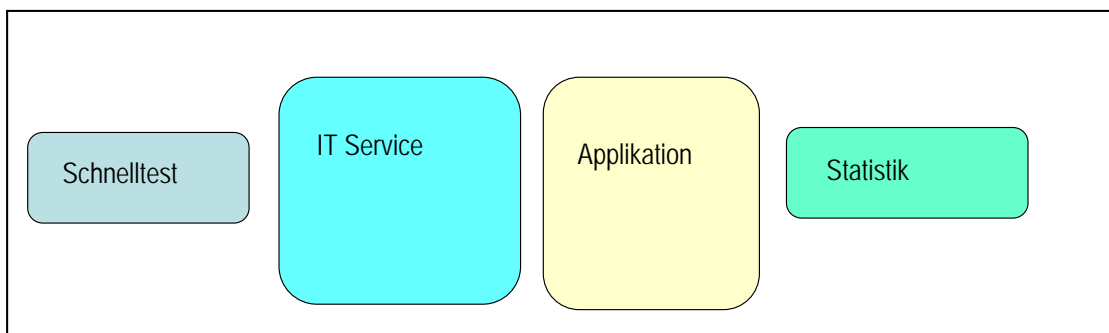


Abbildung 2: Fragebogenmodule

Module 1 und 4 sind Pflichtbestandteile des Fragebogens; die Module 2 und 3 können wahlweise verwendet werden. Wie konzipiert und im Pretest überprüft, beansprucht die Beantwortung der Fragen insgesamt nicht mehr als 10 Minuten.

¹ In einer ersten Version des Fragebogens war ein weiteres Modul ‚IT-Projekt‘ enthalten (mit entsprechenden Fragen und Items zur Erhebung der Anwenderzufriedenheit rund um IT-Projekte). Da IT-Projekte jedoch naturgemäß nur einen begrenzten Zeitraum umfassen und nur bestimmte Anwender bzw. ausgewählte Projektbeteiligte betreffen, ist dieses Themenfeld für eine KH-umfassende Erhebung weniger geeignet. Das Modul wurde daher aus dem Standard-Fragebogen entfernt, kann jedoch gleichwohl bedarfsspezifisch zur Messung der Anwenderzufriedenheit im Nachgang von IT-Einführungsprojekten u.ä. eingesetzt werden.

Der erste Entwurf des Fragebogens durchlief mehrere Kommentierungsrunden und einen Pretest mit IT-Anwendern, um die Vollständigkeit und Formulierung der Items zu prüfen und zu optimieren. Im Anschluss daran wurden zwei Piloterhebungen durchgeführt (n=106 Klinikum Nürnberg, n=182 Klinikum Rüsselsheim) [29]. Tabelle 1 gibt einen Überblick über die eingesetzten Skalen.

Tabelle 1 Fragebogen-Module und Skalen

Module	Skala (Items/Fragen)	Beispiel-Item
Allgemeine IT-Anwenderzufriedenheit	Allgemeine IT-Anwenderzufriedenheit (4 Items) Drei offene Fragen, Gesamtzufriedenheit Krankenhaus-IT	Die Mitarbeiter der IT Abteilung sind kompetent und fachkundig.
IT-Service	Angemessenheit der IT-Ausstattung (2 Items)	Mit der IT-Ausstattung in meinem Arbeitsbereich bin ich zufrieden (Software und Hardware).
	Nutzungshäufigkeit von IT-Leistungen	
	IT Hotline (10 Items)	Die Hotline ist gut zu erreichen.
	IT Vor-Ort Service / Support (7 Items)	Die Vor-Ort-Betreuung wird fachlich kompetent durchgeführt.
	IT Rufbereitschaft (nachts und an Wochenenden) (7 Items)	Ein zuständiger IT-Mitarbeiter in der Rufbereitschaft ist schnell erreichbar.
IT-Applikation	IT Anwenderschulung (8 Items)	Die IT-Schulungen, an denen ich teilgenommen habe, waren für mich von Nutzen.
	Aufgabenangemessenheit (15 Items)	Die Software zwingt mich, überflüssige Arbeitsschritte durchzuführen.
	Erwartungskonformität (8 Items)	Die Bildschirmdarbietungen (Bedienelemente, Eingabemasken, Fenster etc.) in einer Bearbeitungssequenz sind für mich vorhersagbar.
	Erlernbarkeit(8 Items)	Auch bei seltenem Gebrauch ist es kein Problem sich wieder in die Software hineinzufinden.
	Gesamtzufriedenheit Applikation	
Statistik	Sozio-demographische Variablen und Nutzungsverhalten	

In methodischer Hinsicht folgt die Studie dem Forschungsansatz der Triangulation, insbesondere geeignet für komplexe Untersuchungsobjekte (verschiedene Messmethoden und -instrumente als auch Theorien und Konzepte werden im Forschungsansatz der Triangulation innerhalb eines Untersuchungssettings kombiniert [30]).

Der Fragebogen wurde als Online-Erhebung abgebildet, mit Hilfe der Software Questback Unipark, EFS Survey, Version 8.0.

1.2. Datenbasis und Zielgruppen

Die Querschnittsstudie sollte möglichst alle Krankenhaustypen und Größenklassen umfassen. Zur Gewinnung der Teilnehmer wurden die dualen Partnerkrankenhäuser des Studienzentrums Gesundheitswissenschaften & Management der Dualen Hochschule Baden-Württemberg, Stuttgart, angefragt. Insgesamt nahmen 28 Krankenhäusern (16 Krankenhausträger) deutschlandweit an der Erhebung teil (der größte Teil der Teilnehmer aus Baden-Württemberg).

Für die Teilnehmer der Befragung waren folgende Inklusionskriterien gesetzt:

- a) Mitarbeiter im klinischen Bereich, insbesondere Ärztlicher Dienst oder Pflegedienst
- b) Betriebszugehörigkeit von mehr als drei Monaten
- c) regelmäßige und aktive IT-Nutzung und
- d) Bereitschaft an der Studie teilzunehmen

Die anonyme Befragung wurde von Januar bis Juni 2015 durchgeführt. Zwei Wochen nach der Erhebungsankündigung und Teilnehmereinladung erfolgte eine Erinnerungsaktion.

1.3. Analysen

Die exploratorische Datenanalyse erfolgte mit Hilfe der Statistik Software SPSS (IBM) in der Version 23. Die Prüfung der Erhebungsinstrumente basiert auf der Klassischen Testtheorie und umfasst Reliabilitätstests sowie exploratorische Faktorenanalysen (EFA). Zur Überprüfung der internen Skalenkonsistenz diente Cronbach's alpha sowie die Testhalbierungsmethode (Werte höher als 0,6 suffizient angesehen) [31].

Die endgültige Lösung der EFA wurde entsprechend der einschlägigen Gütekriterien geprüft (Kommunalität < 0.3 , MSA-Wert < 0.6 (Measure of Sample Adequacy), maximale Faktorladung < 0.3 , Doppel- oder Mehrfachladungen > 0.4) [32] [33].

Zur Beschreibung der Skalen werden deskriptive Werte, wie Mittelwert², Standardabweichung und Schiefe dargestellt.

Hypothetische Zusammenhänge zwischen den Variablen wurden mit Hilfe der Pearson Korrelation getestet (zur Absicherung erfolgte zusätzlich als nichtparametrischer Test die Ermittlung des Spearman Koeffizienten).

Die deskriptiven Datenauswertung und Studiendokumentation für jedes beteiligte Krankenhaus wurde von Studierenden des Studienzentrums Gesundheitswissenschaften & Management im Rahmen des Integrationsseminars im 3. Studienjahr übernommen. Insgesamt waren drei Studienkurse und über 80 Studierende im Projekt involviert. Die zentrale Datenauswertung über alle Krankenhäuser, die statistischen Gütetests sowie die Analyse der Referenzwerte erfolgten am Studienzentrum durch Frau Prof. Dr. Anke Simon.

1.4. Ethical approval

Da es sich nicht um eine klinische Studie handelt, war keine Zustimmung durch eine Ethikkommission notwendig. Das Studienprotokoll sowie der Fragebogen wurden durch die Krankenhausleitungen (Ärztliche Direktion, Pflegedirektion, Geschäftsführung sowie IT-Leitung) der Träger genehmigt. Die Mitbestimmungsrechte des zuständigen Personal- bzw. Betriebsrates haben auf der Basis entsprechender Antrags- und Genehmigungsprozedere Berücksichtigung gefunden. Die IT-Anwender als Probanden wurden über die Studienziele und Vorgehensweise umfassend informiert. Anonymität und Freiwilligkeit waren sichergestellt. Die Studie folgt dem International Code for Market and Social Research (ICC/ESOMAR).

² Die dargestellten Mittelwerte sind ungewichtet und daher nicht als Referenzwerte bzw. Benchmarks zu Vergleichszwecken geeignet. Referenzwerte in gewichteter bzw. auf KH-Ebene aggregierter Form können dem publizierten Bericht der zentralen Ergebnisse und Referenzwerte entnommen werden [24].

2. Stichprobe

Insgesamt haben 16 Krankenhausträger mit 28 Krankenhäusern / Standorten teilgenommen (siehe Tabelle 2).³

Über alle Häuser haben 2.944 Teilnehmer die Befragung geöffnet; 2.318 Probanden beantworteten zumindest einen Fragekomplex. Da Items z.T. nicht relevant für einzelne Teilnehmer waren bzw. die Beantwortung nicht verpflichtend war („op out“-Option), variiert die effektive Stichprobe (n) bei jeder Frage / Item. Die Responsequote von 14,85 Prozent wurde anhand der Mitarbeiterzahl der Krankenhäuser ermittelt (Grundgesamtheit 34.432 Mitarbeiter) und kann für diese Art von Befragung als zufriedenstellend bewertet werden. Die Rücklaufquote der Hauptzielgruppen lag beim Ärztlichen Dienst bei 11,85 Prozent und beim Pflegedienst bei 3,71 Prozent. Neben den beiden Hauptzielgruppen der Befragung nahmen auch Probanden aus dem Funktionsdienst, Medizin-Technischem Dienst, Schreibdienst/Sekretariat und administrativem Bereich teil, welche im Folgenden jedoch nicht einzeln aufgeführt werden.

Im Mittel waren die Teilnehmer 43 Jahre alt, verfügten über 19 Jahre Berufserfahrung, haben im Schnitt in drei Unternehmen der Gesundheitsbranche gearbeitet und sind seit 13 Jahren beim jetzigen Arbeitgeber tätig (siehe Tabelle 3). Männer und Frauen sind in der Gesamtstichprobe nahezu gleich verteilt, wobei bezogen auf die Zielgruppen Ärztlicher Dienst der Männeranteil mit 66 Prozent überwiegt; im Pflegedienst kehrt sich das Verhältnis um.

Wie in Abbildung 3 zu sehen, nutzen Mediziner und Pflegekräfte oft bzw. sehr oft Computer bei ihrer Arbeit. Die Häufigkeit der Computernutzung ist bei den Ärzten noch höher ausgeprägt als bei den Pflegekräften. Ebenso fühlen sich beide Berufsgruppen sicher im Umgang mit dem Computer. Korrespondierend mit der Nutzungshäufigkeit votieren die Ärzte etwas stärker als die Pflegekräfte.

Tabelle 2: Beschreibung der teilgenommenen Krankenhausträger

Krankenhausträger	öffentlich	11
	privat / frei gemeinnützig	5
Region	urban	7
	ländlich	9
Größe	klein < 400 Betten	2
	mittel <1000 >400 Betten	11
	groß >1000 Betten	3

³ Der Datensatz von einem Krankenhaus wurde aufgrund zu geringer Response nicht in die Auswertung einbezogen.

Tabelle 3: Stichprobenbeschreibung

Merkmale		alle Teilnehmer n=2.318	ÄD n=606	PD n=462
Geschlecht	männlich	48,1	65,6	34,2
	weiblich	51,9	34,4	65,8
Alter	M	42,9	43,3	40,6
	SD	10,9	10,2	11,2
	SW	20 - 68	26 - 68	21 - 64
Berufserfahrung [Jahre]	M	19,3	16,2	20,0
	SD	11,1	10,1	11,4
	SW	1 - 46	1 - 45	1 - 46
Dauer der Betriebszugehörigkeit [Jahre]	M	13,0	10,1	15,0
	SD	10,3	9,0	10,4
	SW	< 0 - 45	< 0 - 45	< 0 - 42
In wie vielen Unternehmen der Gesundheitsbranche waren Sie bereits tätig?	M	2,8	3,2	2,7
	SD	2,0	1,9	2,2
	SW	1 - 15	1 - 15	1 - 15

M Mittelwert, SD Standardabweichung, SW Spannweite, ÄD Ärztlicher Dienst, PD Pflegedienst

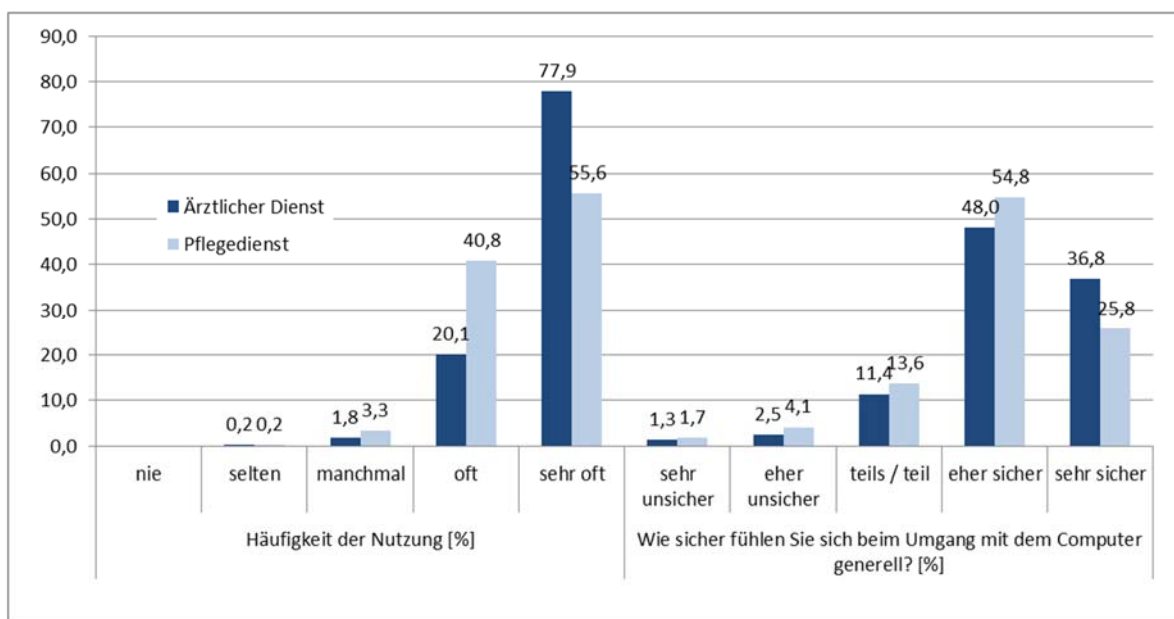


Abbildung 3: Häufigkeit und Sicherheit der Computernutzung

3. Allgemeine IT-Anwenderzufriedenheit (Modul Schnelltest)

Die Entwicklung der Skala „Allgemeine IT-Anwenderzufriedenheit“ im Krankenhaus erfolgte anhand dreier Messzeitpunkte im Rahmen des Entwicklungsprojekts KH-IT Anwenderfragebogen [29] [24].

3.1. Operationalisierung

Ziel der Operationalisierung war die Entwicklung eines generischen, eindimensionalen kurzen Instruments. Die Skala soll insbesondere dazu dienen, IT-Leitungen sowie der Krankenhausführung einen schnellen Überblick zur IT-Anwenderzufriedenheit, im Allgemeinen, übergreifend und unabhängig von spezifischen IT-Services, bereitzustellen (verbunden mit möglichst wenig Erhebungsaufwand). Aufbauend auf der Konzeptualisierung und den Vorstudien besteht die Skala aus vier Items. Die Bewertung erfolgt über eine fünfstufige Likert-Skala („trifft gar nicht zu“ bis zu „trifft völlig zu“), ergänzt um eine „opt out“ - Option. Hinzu kommen drei offene Fragen zu Stärken und Schwächen der IT-Abteilung, angereichert um Kommentierungsmöglichkeiten zu gesetzten Rahmenbedingungen durch die Krankenhausleitung. Abschließend sind die Probanden aufgefordert eine Gesamtbewertung zur IT-Unterstützung abzugeben (single-item Skala).

3.2. Psychometrische Validierung

Die Ergebnisse der exploratorischen Faktorenanalyse sind in Tabelle 4 dargelegt. Die Hauptkomponentenanalyse legt eine Ein-Faktoren-Lösung nahe, wobei der Faktor mit einem anfänglichen Eigenwert von 2,99 (74,72%) die Gesamtvarianz erklärt. Sowohl nach dem Kaiser-Kriterium als auch nach dem Scree-Plot ergab sich eine einfaktorielle Lösung.

Der Kaiser-Meyer-Olkin-Koeffizient (KMO) als Maß für die Dateneignung betrug 0,827, was als guter Wert gilt (auch die einzelnen KMO-Werte der Items entsprechen diesem Ergebnis) [33], der Bartlett-Test war hoch signifikant ($\chi^2=3554,880$, $df = 6$, $p < ,001$). Keines der vier Items musste aufgrund geringer Kommunalitäten ausgeschlossen werden. Kein Item wies eine maximale Faktorenladung $< 0,3$ auf.

Tabelle 5 zeigt neben den Skalenkennwerten (Mittelwert, Standardabweichung, Schiefe) die mittlere Trennschärfe der Faktoritems, das heißt wie gut die Einzelitems den Faktor abbilden,

und den dazugehörigen Wertebereich sowie die interne Konsistenz der Skala. Die Skala weist eine moderat ausgeprägte linksschiefe Verteilung auf (das Histogramm zeigt die Mehrheit der Probanden mit mittlerer bzw. überdurchschnittlicher Zufriedenheit und einige wenige Anwender mit sehr niedrigen Zufriedenheitswerten). Die Trennschärfe lässt darauf schließen, wie gut ein Einzelitem zwischen Befragten mit unterschiedlichen Merkmalsausprägungen differenziert. Die Trennschärfeanalyse ergab hohe Werte (Werte zwischen 0,3 und 0,5 gelten als mittelmäßig, Werte > 0,5 als hoch) [33]. Die interne Konsistenz der Skala liegt im sehr guten Bereich (Cronbach's alpha 0,89 sowie split-half-Reliabilität 0,89), was auf eine gute Skalentauglichkeit hinweist.

Tabelle 4: Faktormatrix und Kommunalitäten der Skala Allgemeine Anwenderzufriedenheit

		Faktor 1	Kommunalitäten
1	Die Mitarbeiter der IT Abteilung sind kompetent und fachkundig.	0,898	0,748
2	Die Bearbeitungsgeschwindigkeit entspricht meinen Erwartungen.	0,867	0,751
3	Die Leistungen der IT werden zuverlässig und nachhaltig erbracht.	0,865	0,806
4	Die Mitarbeiter der IT sind aufmerksam, freundlich und engagiert.	0,827	0,684

Tabelle 5: Psychometrische Daten der Skala Allgemeine Anwenderzufriedenheit

Skala	Items	M ⁱ	SD ⁱ	Schiefe	TS (range)	α	r_{tt}
Allgemeine Anwenderzufriedenheit	4	15,02	3,60	-0,54	0,75 (0,69-0,81)	0,89	0,89

M Mittelwert, SD Standardabweichung, TS Trennschärfe, α Interne Konsistenz (Cronbach's alpha), r_{tt} split-half-Reliabilität (Spearman-Brown)

ⁱ Dargestellt als Summenscore über die Werte der zugeordneten Items (Abweichungen durch Rundungen).

3.3. Zusammenhänge

Zur weiterführenden Konstruktvalidierung wurde die Übereinstimmung der Testergebnisse mit korrespondierenden Merkmalen geprüft. Zunächst wurde das Merkmal *„Mit der Gesamtleistung der IT- Abteilung bin ich zufrieden“* genutzt (single item, M 3,74). Die Korrelation

der Werte ergab eine statistisch signifikante starke Beziehung zwischen der Gesamtzufriedenheit mit der IT-Abteilung und dem Skalenscore ($r\ 0,830, p \leq 0,01$). Ebenso konnten die hypothetischen Zusammenhänge zwischen der Allgemeinen Anwenderzufriedenheit und der Zufriedenheit mit der Hotline ($r\ 0,642, p \leq 0,01$), dem Vor-Ort Service ($0,494, p \leq 0,01$) und der Rufbereitschaft ($r\ 0,543, p \leq 0,01$) bestätigt werden (siehe auch Abschnitt 4). Die Korrelation zwischen der Allgemeinen Anwenderzufriedenheit und der Zufriedenheit mit der Anwenderschulung ($r\ 0,332, p \leq 0,01$) fällt etwas schwächer aus, was damit zusammen hängen dürfte, dass im Gegensatz zu den eher kontinuierlich erbrachten IT-Serviceleistungen, z.B. der Hotline, die Teilnahme an Schulungen nur punktuell und zeitlich begrenzt erfolgt. Auch die Beziehung zur Ausstattung mit IT-Equipment fällt geringer aus ($r\ 0,276, p \leq 0,01$). Vermutlich wirkt sich die Zufrieden- bzw. Unzufriedenheit mit der Hard- und Softwareausstattung am Arbeitsplatz nicht ganz so stark aus (andere Faktoren wie finanzielle und räumliche Rahmenbedingungen können hier ebenso eine Rolle spielen).

4. IT-Service

Die Entwicklung der Skalen im Fragebogenmodul IT-Service erfolgte ebenfalls anhand dreier Messzeitpunkte im Rahmen des Entwicklungsprojekts KH-IT Anwenderfragebogen [29] [24].

4.1. Operationalisierung

Ziel der Operationalisierung war die möglichst vollständige Abdeckung der typischen Support- und Serviceleitungen einer IT-Abteilung, um neben der Allgemeinen Anwenderzufriedenheit hinaus konkrete Ansatzpunkte für Verbesserungen und Optimierungspotentiale zu erhalten. Die Operationalisierung basiert auf den Prämissen, dass (1) ausschließlich Serviceleistungen in den Fragebogen aufgenommen werden, die im direkten bzw. unmittelbaren Anwenderkontakt erbracht werden, also auch vom Anwender beurteilt werden können und (2) von einer multiattributiven Struktur auszugehen ist. Letzteres impliziert, dass sich die wahrgenommenen Leistungen aus Kundensicht aus verschiedenen Kategorien und Einzelmerkmalen zusammensetzen und damit die Zufriedenheit multiattributiv entsteht [27]. Im Rahmen der Fokusgruppendifkussionen, Pre-Tests und Vorstudien wurden, wie bereits ausgeführt, fünf Skalen entwickelt:

- IT-Ausstattung
- Hotline
- Vor-Ort Service
- Rufbereitschaft
- Anwenderschulung

Neben den vier Skalen, konzeptualisiert als reflektive eindimensionale Konstrukte, welche in formativer Hinsicht den Gesamtbereich des IT-Service abbilden sollen [34] [35], wurde den Traditionen der Kundenzufriedenheitsmessungen [26] folgend, zusätzliche Items zur Wichtigkeit (single-item Skala) und Gesamtbeurteilung (single-item Skala) der jeweiligen Supportleistung in den Fragebogen eingefügt, ergänzt um eine offene Frage mit Kommentierungsmöglichkeiten für Lob, Kritik und Vorschläge (welche jedoch in der folgenden psychometrischen Validierung keine Rolle spielen).

Die Bewertung der fünf IT-Service Skalen erfolgt über eine fünfstufige Likert-Skala („trifft gar nicht zu“ bis zu „trifft völlig zu“), ergänzt um eine „opt out“ - Option. Eine Frage zur Sofortlösungsrate ‚*Meine Probleme konnten telefonisch gelöst werden zu: 0, 25, 50, 75%*‘ (single-item) wurde in Ergänzung zur Hotline in den Fragebogen aufgenommen.

4.2. Psychometrische Validierung

Die Ergebnisse der exploratorischen Faktorenanalysen sind in Tabelle 6 bis Tabelle 10 dargelegt. Die Hauptkomponentenanalysen bestätigen die a priori festgelegte Ein-Faktoren-Lösung der jeweiligen Skala (sowohl nach dem Kaiser-Kriterium als auch nach dem Scree-Plot).

Die Skala IT-Ausstattung erklärt 92,44 Prozent (anfänglicher Eigenwert 1,849), die Skala Hotline 59,61 Prozent (anfänglicher Eigenwert 3,576), die Skala Vor-Ort Service 70,43 Prozent (anfänglicher Eigenwert 2,817), die Skala Rufbereitschaft 75,85 (anfänglicher Eigenwert 3,034) und die Skala Anwenderschulung 59,45 Prozent (anfänglicher Eigenwert 2,972) der Gesamtvarianz.

Der Kaiser-Meyer-Olkin-Koeffizient (KMO) als Maß für die Dateneignung erreichte bis auf eine Ausnahme gute Werte (auch die einzelnen KMO-Werte der Items entsprechen diesem Ergebnis) [33], der jeweilige Bartlett-Test war hoch signifikant. Keines der Skalenitems musste aufgrund geringer Kommunalitäten ausgeschlossen werden. Kein Item wies eine maximale Faktorenladung $< 0,3$ auf. Der niedrige KMO-Wert der Skala IT-Ausstattung lässt sich ggf. auf die Abbildung mit nur zwei Items zurückführen.

Tabelle 11 zeigt neben den Skalenkennwerten (Mittelwert, Standardabweichung, Schiefe) die mittlere Trennschärfe, das heißt wie gut die Einzelitems die jeweiligen Skalen abbilden, und den dazugehörigen Wertebereich sowie die interne Konsistenz der Skalen. Die Trennschärfe lässt darauf schließen, wie gut ein Einzelitem zwischen Befragten mit unterschiedlichen Merkmalsausprägungen differenziert. Die Trennschärfenanalyse ergab bis auf wenige Ausnahmen hohe Werte (Werte zwischen 0,3 und 0,5 gelten als mittelmäßig, Werte $> 0,5$ als hoch) [33]. Die interne Konsistenz der Skalen liegt im sehr guten Bereich (Cronbach's alpha zwischen 0,83 und 0,92 sowie split-half-Reliabilität zwischen 0,77 und 0,92), was auf eine gute Skalentauglichkeit hinweist.

Tabelle 6: Faktormatrix und Kommunalitäten der Skala Hotline

		Faktor 1	Kommunalitäten
HL1	Die Hotline ist gut zu erreichen.	0,669	0,447
HL2	Die Fachkompetenz der IT-Mitarbeiter der Hotline ist gut.	0,803	0,645
HL3	Die IT-Mitarbeiter der Hotline sind engagiert und freundlich.	0,769	0,591
HL4	Die Zeit von der Fehlermeldung bis zur Fehlerbehebung ist angemessen.	0,845	0,714
HL5	Die Servicezeiten (Öffnungs-/Ansprechzeiten) sind ausreichend.	0,740	0,548
HL6	Der Bearbeitungsstand der Fehlermeldung war gut nachvollziehbar.	0,795	0,632

Kaiser-Meyer-Olkin-Koeffizient (KMO) 0,861, Bartlett-Test $\chi^2=1989,003$, df = 15, p < ,001

Tabelle 7: Faktormatrix und Kommunalitäten der Skala Vor-Ort Service

		Faktor 1	Kommunalitäten
OS1	Vereinbarte Vor-Ort-Termine werden von den IT-Mitarbeitern eingehalten.	0,814	0,662
OS2	Die Vor-Ort-Betreuung wird fachlich kompetent durchgeführt.	0,894	0,800
OS3	Die IT-Mitarbeiter der Vor-Ort-Betreuung sind engagiert und freundlich.	0,860	0,740
OS4	Die Beeinträchtigung meiner Arbeit während des Vor-Ort-Einsatzes der IT-Mitarbeiter ist akzeptabel.	0,785	0,616

Kaiser-Meyer-Olkin-Koeffizient (KMO) 0,814, Bartlett-Test $\chi^2=1285,983$, df = 6, p < ,001

Tabelle 8: Faktormatrix und Kommunalitäten der Skala Rufbereitschaft

		Faktor 1	Kommunalitäten
AH1	Ein zuständiger IT-Mitarbeiter in der Rufbereitschaft ist schnell erreichbar.	0,809	0,655
AH2	Die Zeit, bis sich ein IT-Mitarbeiter der Rufbereitschaft um das Problem kümmert, ist angemessen (gefühlte Reaktionszeit).	0,908	0,825
AH3	Das Problemhandling durch die Rufbereitschaft ist fachlich kompetent.	0,901	0,811
AH4	Die IT-Mitarbeiter der Rufbereitschaft sind der außergewöhnlichen Problemlage entsprechend engagiert und freundlich.	0,862	0,743

Kaiser-Meyer-Olkin-Koeffizient (KMO) 0,777, Bartlett-Test $\chi^2=458,585$, df = 6, p < ,001

Tabelle 9: Faktormatrix und Kommunalitäten der Skala Anwenderschulung

		Faktor 1	Kommunalitäten
T1	Das IT-Schulungsangebot entspricht meinem Bedarf (Auswahl an Kursen, Seminaren bzw. Vor-Ort-Maßnahmen).	0,831	0,690
T2	Die IT-Schulungen, an denen ich teilgenommen habe, waren für mich von Nutzen.	0,686	0,470
T3	Die IT-Einarbeitungskonzepte für neue Mitarbeiter sind angemessen.	0,833	0,694
T4	Die dezentrale Unterstützung vor Ort durch IT-erfahrene Kollegen ist ausreichend.	0,645	0,417
T5	Die Schulungsmaßnahmen im Rahmen der Neueinführung von Software bzw. Systemen sind bedarfsgerecht.	0,838	0,702

Kaiser-Meyer-Olkin-Koeffizient (KMO) 0,836, Bartlett-Test $\chi^2=368,284$, $df = 10$, $p < ,001$

Tabelle 10: Faktormatrix und Kommunalitäten der Skala IT-Ausstattung

		Faktor 1	Kommunalitäten
GE1	Mit der IT-Ausstattung in meinem Arbeitsbereich bin ich zufrieden (Software und Hardware).	0,961	0,924
GE2	Die IT-Ausstattung in meinem Arbeitsbereich ist aufgabenadäquat.	0,961	0,924

Kaiser-Meyer-Olkin-Koeffizient (KMO) 0,500, Bartlett-Test $\chi^2=1372,638$, $df = 1$, $p < ,001$

Tabelle 11: Psychometrische Daten der IT-Service Skalen

Skala	Items	M ⁱ	SD ⁱ	Schiefe	TS (range)	α	r_{tt}
IT-Ausstattung	2	6,62	2,22	-0,30	0,8 (0,85-0,85)	0,92	0,92
Hotline	6	21,51	5,11	-0,38	0,6 (0,55-0,74)	0,86	0,82
Vor-Ort Service	4	16,80	2,95	-1,09	0,7 (0,63-0,78)	0,86	0,86
Rufbereitschaft	4	13,83	3,9	-0,33	0,7 (0,68-0,82)	0,89	0,83
Anwenderschulung	5	17,03	4,17	-0,07	0,6 (0,48-0,71)	0,83	0,77

M Mittelwert, SD Standardabweichung, TS Trennschärfe, α Interne Konsistenz (Cronbach's alpha), r_{tt} split-half-Reliabilität (Spearman-Brown)

ⁱ Dargestellt als Summenscore über die Werte der zugeordneten Items (Abweichungen durch Rundungen).

4.3. Zusammenhänge

Signifikante Zusammenhänge zwischen den einzelnen Messskalen zur Bewertung des IT-Service zeigt Tabelle 16 (die Werte weisen auf mittlere bis starke Beziehungen hin).

Die Korrelation der Skale Hotline mit der zugehörigen Bewertung zur Gesamtzufriedenheit 3.8) (single-item ‚Mit der IT- Hotline bin ich insgesamt zufrieden.‘) fällt mit einem Koeffizienten von 0,838 ($p \leq 0,01$) sehr hoch aus. Bestätigt werden in ähnlicher Weise die vermuteten Zusammenhänge zwischen den Skalen Vor-Ort Service ($r = 0,791$, $p \leq 0,01$), Rufbereitschaft ($r = 0,879$, $p \leq 0,01$) sowie Anwenderschulung ($r = 0,768$, $p \leq 0,01$) und dem jeweiligen Gesamtzufriedenheitsvotum mit dieser spezifischen Supportleistung. Die von den Anwendern subjektiv wahrgenommene Sofortlösungsrate hängt, wie angenommen, mit der Hotline-Zufriedenheit eng zusammen ($r = 0,631$, $p \leq 0,01$).

Auf die postulierten und geprüften Beziehungen zum Konstrukt *Allgemeine Anwenderzufriedenheit* wurde bereits im vorhergehenden Abschnitt eingegangen.

Tabelle 12: Zusammenhänge zwischen den Variablen

	GE	HL	OS	AH	T
GE					
HL	0,348**				
OS	0,369**	0,656**			
AH	0,438**	0,755**	0,539**		
T	0,362**	0,426**	0,227**	0,526**	

GE IT-Ausstattung, HL Hotline, OS Vor-Ort Service, AH Rufbereitschaft, T Anwenderschulung

** $p \leq 0.01$ (2-seitig) * $p \leq 0.05$ (2-seitig)

5. Klinische IT-Applikation

Das Fragebogenmodul IT-Applikation wurde erstmals in der vorliegenden Studie eingesetzt und getestet.

5.1. Operationalisierung

Im Unterschied zu den Fragebogenmodulen Schnelltest und IT-Service konnte bei der Konzeptualisierung und Operationalisierung der Anwenderzufriedenheit mit klinischen IT-Applikationen auf einige wenige vorhandene Studien im Forschungsfeld zurückgegriffen werden. Die größte Herausforderung ergab sich naturgemäß aus der große Anzahl von IT-Anwendungen, die im klinischen Alltag im Einsatz sind und der daraus abgeleiteten Grundsatzfrage zwischen systemspezifischen Messinstrumenten oder einem generalistischen, systemübergreifenden Erhebungsansatz. Die Vor- und Nachteile liegen auf der Hand. Während bei systemspezifischen Fragebögen, z.B. zur Erhebung der Anwenderzufriedenheit mit dem PDMS einer Intensivstation, eine Vielzahl von Einzelfunktionen und Beurteilungsmerkmalen der jeweiligen Software erhoben werden können, fällt die Vergleichsmöglichkeit über mehrere Systeme und Krankenhäuser weg. Hinzu kommt, dass systemspezifische Studien kaum empirisch getestete Instrumente verwenden oder deren Validierung nachweisen. Ebenso ist es kaum vorstellbar, dass eine solch große Zahl an Fragebögen, selbst wenn nur die hauptsächlich genutzten klinischen Systeme adressiert werden sollen, in einer Erhebung Platz finden.

Die Operationalisierung des Fragebogenmoduls IT-Applikation in dieser Untersuchung basiert entsprechend auf einem generalistischen, systemübergreifenden Ansatz. Zunächst wurde der Fokus auf eine Reihe von Skalen aus der Studie von Viitanen et al. gerichtet [6]. Allerdings adressiert die Erhebung hauptsächlich die Bedürfnisse von Ärzten, ist auf elektronische Patientenaktensysteme ausgerichtet und enthält keine statistischen Gütetests. Einen weiterführenden Ansatz verspricht Bundschuh et al. [9]. Basis der Erhebung hier bildet die Arbeit zum IsoMetrics Inventar, welches nach dem ISO Standard EN ISO 9241-10 für ergonomische Prinzipien entwickelt wurde [36]. Bundschuh et al. führte eine wissenschaftlich fundierte Skalenauswahl und krankenhausspezifische Item-Anpassung sowie statistische Gütetests durch. Die adaptierte IsoMetrics Version [36] umfasst drei Dimensionen bzw. Faktoren, welche einerseits große Relevanz für die zu beurteilende Klinik-IT aufweisen:

- Aufgabenangemessenheit
- Erwartungskonformität

- Erlernbarkeit

Auf der anderen Seite sind die Skalen für alle klinischen IT-Applikationen einsetzbar, wie beispielsweise Krankenhaus-Informationssystem (KIS), Klinisches Arbeitsplatzsystem (KAS), Labor-Informationssystem (LIS), Patientendaten- Managementsystems in der Intensivstation (PDMS), Picture Archiving and Communication System (PACS). Mit Blick auf die Online-Erhebung werden die Probanden eingangs aufgefordert, das hauptsächliche, im klinischen Alltag genutzte IT-System auszuwählen (Tabelle 13).

Tabelle 13: Auswahl der hauptsächlich genutzten klinischen IT-Applikation [9]

	Abkürzungen	Systeme	Definition
<input type="radio"/>	KIS / KAS	Krankenhausinformationssystem / Klinisches Arbeitsplatzsystem	Ein KIS / KAS unterstützt die medizinischen und pflegerischen Arbeitsabläufe und Patientendokumentation. Es deckt als zentrales klinisches System alle wesentlichen Funktionen rund um die Patientenversorgung ab und unterscheidet sich von spezialisierten Systemen.
<input type="radio"/>	RIS / PACS	Radiologieinformationssystem / Picture Archiving and Communication Systems	System für die Dokumentation und Verwaltung in der Radiologie. Erfasst digitale Bilder aller (Radiologie-) Modalitäten, archiviert und überträgt sie.
<input type="radio"/>	LIS	Laborinformationssystem	Software, die Informationen, die in medizinischen Laborprozessen, inklusive Mikrobiologie und Pathologie, etc. erzeugt wurden, erhält, verarbeitet und einspeichert.
<input type="radio"/>	PDMS	Patienten-Daten-Management-System	Unterstützt die Arbeitsabläufe und Dokumentation auf <u>Intensivstationen</u> (inklusive Anbindung der intensivmedizinischen Geräte).
<input type="radio"/>	AIS	Anästhesieinformationssystem	Unterstützt die präoperativen Arbeitsschritte sowie die Dokumentation während und nach der <u>Anästhesie</u> .
<input type="radio"/>	OIS	Operationsinformationssystem	Software zur Unterstützung der Operationsplanung und-dokumentation.
<input type="radio"/>	APMS	Administratives Patientenmanagementsystem	Informationssystem zur Patientenadministration von der Patientenaufnahme bis zur -abrechnung.
<input type="radio"/>	AMIS	Arzneimittelinformationssystem	Zur Verbesserung der Arzneimitteltransparenz, der Arzneimittelsicherheit und der Kontrolle des therapiegerechten Einsatzes von Arzneimitteln.
<input type="radio"/>	Dienstplan IS	Dienstplanungssystem	Software zur Unterstützung der Dienstplanung.
<input type="radio"/>	Med. Contr.	Informationssysteme für Medizincontrolling	Informationssystem zur DRG-Dokumentation, Fallcodierung und Medizincontrolling.
<input type="radio"/>	Anderes	Name des Systems:	

Frage an die Probanden: Bitte kreuzen Sie in der unten stehenden Liste an, welches IT-System Sie hauptsächlich nutzen (Bitte kreuzen Sie nur eine Option an).

Die Bewertung der Items der drei IsoMetrics-Skalen erfolgt über eine fünfstufige Likert-Skala („trifft gar nicht zu“ bis zu „trifft völlig zu“), ergänzt um eine „opt out“ - Option. Hinzu kommt eine offene Frage für Lob, Kritik und Vorschläge. Ähnlich wie bei den vorhergehenden Fragebogenmodulen werden die Probanden abschließend aufgefordert eine Gesamtbewertung zur Anwenderzufriedenheit mit ihrem hauptsächlich genutzten IT-System abzugeben (single-item Skala).

5.2. Psychometrische Validierung

Die Studien von Gediga et al. [36] und von Bundschuh et al. [9] enthalten zwar Reliabilitätswerte jedoch keine weiterführenden Tests zur Konstruktvalidierung, insbesondere zur Faktorenstruktur. Die exploratorische Faktorenanalyse findet also erstmals im Rahmen dieser Studie zur Überprüfung der Dimensionalität des eingesetzten IsoMetrics Inventar statt.

Auf die Darstellung der EFA-Ergebnisse der drei Einzelskalen, wie in den anderen Abschnitten gezeigt, soll an dieser Stelle mit Verweis auf die weiterführende Überprüfung der Dreifaktoren-Struktur verzichtet werden.

Tabelle 14 zeigt neben den Skalenkennwerten (Mittelwert, Standardabweichung, Schiefe) die mittlere Trennschärfe der Faktoritems, das heißt wie gut die Einzelitems den Faktor abbilden, und den dazugehörigen Wertebereich sowie die interne Konsistenz der Skalen. Die Skalen weisen eine leichte linksschiefe Verteilung auf. Die Trennschärfe lässt darauf schließen, wie gut ein Einzelitem zwischen Befragten mit unterschiedlichen Merkmalsausprägungen differenziert. Die Trennschärfenanalyse ergab bis auf wenige Ausnahmen hohe Werte (Werte zwischen 0,3 und 0,5 gelten als mittelmäßig, Werte > 0.5 als hoch) [33].

Tabelle 14: Psychometrische Daten der IT-Applikation Skalen

Skala	Items	M ⁱ	SD ⁱ	Schiefe	TS (range)	α	r_{tt}	α^B	α^G
Aufgabenangemessenheit	15	47,35	11,08	-0,30	0,68 (0,47-0,77)	0,94	0,89	0,94	0,84
Erwartungskonformität	8	27,97	5,80	-0,48	0,62 (0,43-0,71)	0,87	0,85	0,88	0,71
Erlernbarkeit	8	25,24	6,07	-0,79	0,58 (0,44-0,64)	0,85	0,84	0,85	0,84

M Mittelwert, SD Standardabweichung, TS Trennschärfe, α Interne Konsistenz (Cronbach's alpha), r_{tt} split-half-Reliabilität (Spearman-Brown),

ⁱ Dargestellt als Summenscore über die Werte der zugeordneten Items (Abweichungen durch Rundungen).

^B Studie von Bundschuh et al. [9], ^G Studie von Gediga et al. [36]

Die interne Konsistenz der Skalen liegt im sehr guten Bereich (Cronbach's alpha zwischen 0,85 und 0,94 sowie split-half-Reliabilität zwischen 0,84 und 0,89), was auf eine gute Skalentauglichkeit hinweist und die ermittelten Reliabilitätswerte in den Untersuchungen von Gediga et al. [36] und von Bundschuh et al. [9] bestätigt.

Zur Überprüfung der Konstruktdimensionalität wurde die EFA unter Einbezug aller drei Faktoren angewendet (Hauptkomponentenanalyse mit orthogonaler Rotationsmethode / Varimax). Die Anzahl der zu extrahierenden Faktoren basiert auf dem Screeplot. Die endgültige Lösung wurde durch die sukzessive Herausnahme schlecht passender Items (Kommunalität < 0,3, KMO/MSA-Wert < 0,6 (Measure of Sample Adequacy), maximale Faktorladung < 0,3, Doppel- oder Mehrfachladungen > 0,4) generiert [32] [33]. Die Hauptkomponentenanalyse bestätigt die a-priori postulierte Drei-Faktoren-Lösung, wobei das Modell 59,02 Prozent der Gesamtvarianz erklärt. Sowohl nach dem Kaiser-Kriterium als auch nach dem Scree-Plot ergab sich eine einfaktorielle Lösung. Der Kaiser-Meyer-Olkin-Koeffizient (KMO) als Maß für die Dateneignung betrug 0,956, was als sehr guter Wert gilt (auch die einzelnen KMO-Werte der Items entsprechen diesem Ergebnis) [33], der Bartlett-Test war hoch signifikant ($\chi^2=5688,315$, $df = 351$, $p < ,001$). Bis auf eine Ausnahme musste keines der Items aufgrund geringer Kommunalitäten ausgeschlossen werden. Kein Item wies eine maximale Faktorenladung < 0,3 auf.

Allerdings waren bei einigen Zufriedenheitsaspekten Doppel- und Mehrfachladungen zu beachten. Die reverse kodierten Items *„überflüssige Arbeitsschritte“* (A1) sowie *„viele Eingabeschritte“* (A8) zeigten Mehrfachladungen von mehr als 0,4. Das Item zur *„Abschätzbarkeit der Arbeitszeiten“* (E2) wies eine zu geringe Kommunalität von < 0,3 auf. Doppelladungen von > 0,4 auf zwei Faktoren zeigte das Item *„Hilfestellungen bei Bedarf“* (L3). Sie wurden nachträglich eliminiert, so dass in der endgültigen Faktorenlösung 15 Items verblieben. Es konnten drei Faktoren extrahiert werden, die 59 Prozent der Gesamtvarianz erklären: Faktor 1 *Aufgabenangemessenheit*, Faktor 2 *Erwartungskonformität* und Faktor 3 *Erlernbarkeit*. Dabei erklärt der Faktor 1 den größten Varianzanteil (46%), gefolgt vom Faktor 2 (7%) sowie dem Faktor 3 (5%). Die rotierte Faktorenmatrix einschließlich der Kommunalitäten ist in Tabelle 15 dargestellt.

Um die Faktorenstruktur auf eine mögliche Methodeninvarianz zu prüfen, wurde zur Absicherung des Modells zusätzlich die Hauptachsen- sowie die Maximum-Likelihood-Analyse durchgeführt. Beide Extraktionsmethoden führten zur gleichen Faktorenlösung sowie Zuordnung der Items zu den drei Faktoren, was für eine stabile Faktorenstruktur spricht.

Der Empfehlung von Gediga et al. [36] folgend, belassen wir zum Zwecke einer detaillierten Schwachstellenanalyse für die Krankenhäuser jedoch alle Items im Fragebogen:

“There are at least two different objectives for using evaluation instruments in the field: Summative evaluation checks a software system for conformity with a certain standard, while formative evaluation supplies specific information concerning the weakness of the software system in one or more dimensions under study (e.g. Williges, Williges and Elkerton 1987). In order to enhance the practicability of the intended inventory, we offer two instruments [...] to allow summative as well as formative evaluation procedures.” [ebd. S. 5]

Tabelle 15: Rotierte Faktorenmatrix und Kommunalitäten

		Faktor 1	Faktor 2	Faktor 3	Kommunalitäten
		Aufgabenan- gemessen- heit	Erwartungs- konformität	Erlernbarkeit	
A2	Mit der Software kann ich zusammenhängende Arbeitsabläufe vollständig bearbeiten.	0,711			0,583
A4	Die Software bietet mir alle Möglichkeiten, die ich für die Bearbeitung meiner Aufgaben benötige.	0,725			0,603
A6	Die Software ermöglicht es mir, Daten so einzugeben, wie es von der Aufgabenstellung gefordert wird.	0,715			0,678
A7	Die für die Aufgabenbearbeitung notwendigen Informationen befinden sich immer am richtigen Platz auf dem Bildschirm.	0,684			0,648
A9	Die vom Programm erzeugten Ausgaben passen zu meinen Aufgabenstellungen, d.h. sie erhalten keine überflüssigen, zu knappen oder unverständlich formulierten Informationen.	0,703			0,606
A10	Die Software ist auf die von mir zu bearbeitenden Aufgaben zugeschnitten.	0,710			0,650
A11	Auf dem Bildschirm finde ich alle Informationen, die ich gerade benötige.	0,730			0,671
A12	Die in der Software verwendeten Begriffe und Bezeichnungen entsprechen denen meiner Arbeitstätigkeit.	0,534			0,541
A14	Die Software bietet mir eine Wiederhol-Funktion für wiederkehrende Arbeitsschritte.	0,568			0,360
A15	Auch nicht routinemäßig auftretende Arbeitsaufgaben lassen sich mit der Software einfach bearbeiten.	0,670			0,594

Fortsetzung Tabelle 14

		Faktor 1 Aufgabenan- gemessen- heit	Faktor 2 Erwartungs- konformität	Faktor 3 Erlernbarkeit	Kommu- nalitäten
A16	Für meine Arbeit wichtige Befehle werden von der Software so dargeboten, dass sie sich leicht auffinden lassen.	0,715			0,676
A17	Die mit der Software erzeugten Ergebnisse lassen sich meinen Anforderungen entsprechend darstellen bzw. ausgeben.	0,693			0,624
A18	Die Darstellung der Informationen auf dem Bildschirm unterstützt mich bei der Bearbeitung meiner Aufgaben.	0,698			0,666
E8	Die Software erschwert meine Aufgabenbearbeitung durch eine uneinheitliche Gestaltung. (r)		0,612		0,575
E1	Die Bildschirmdarbietungen (Bedienelemente, Eingabemasken, Fenster etc.) in einer Bearbeitungssequenz sind für mich vorhersagbar.		0,531		0,364
E3	Begriffe und graphische Darstellungen werden in allen mir bekannten Softwareteilen einheitlich benutzt.		0,724		0,652
E4	Gleiche Funktionen lassen sich in allen Teilen der Software einheitlich ausführen.		0,762		0,727
E5	Die Ausführung einer Funktion führt immer zu dem erwarteten Ergebnis.		0,654		0,565
E6	Die Möglichkeiten zur Bewegung innerhalb und zwischen allen Teilen der Software empfinde ich als einheitlich.		0,610		0,647
E7	Die Meldungen der Software erscheinen immer an der gleichen Stelle.		0,706		0,567
L1	Es hat lange gedauert bis ich die Bedienung der Software erlernt habe. (r)			0,758	0,662
L2	Auch bei seltenem Gebrauch ist es kein Problem sich wieder in die Software hineinzufinden.			0,607	0,475
L4	Bisher war es für mich nicht schwer die Bedienung der Software zu erlernen.			0,746	0,643
L5	Ich konnte die Software von Anfang an alleine bedienen, ohne dass ich Kollegen fragen musste.			0,816	0,698
L6	Die Software ist so gestaltet, dass bisher unbekannte Funktionen durch ausprobieren erlernt werden können.			0,603	0,541
L7	Um die Software bedienen zu können, muss ich mir viele Details merken. (r)			0,525	0,372
L8	Die Bedienmöglichkeiten (z.B. Programmbefehle, Kommandos, etc.) kann ich mir gut merken.			0,610	0,550

Extraktionsmethode: Hauptkomponentenanalyse. Rotationsmethode: Varimax mit Kaiser-Normalisierung.
 Die Rotation ist in 5 Iterationen konvergiert.
 Faktorenladungen >0,5, (r) reverse kodiert

5.3. Zusammenhänge

Die weiterführende Untersuchung von Zusammenhängen ergab statistisch signifikante starke Beziehungen zwischen der Gesamtzufriedenheit mit dem hauptsächlich genutzten System und den Bewertungen zur Aufgabenangemessenheit, Erwartungskonformität sowie Erlernbarkeit. Ebenso hängen die Dimensionen / Faktoren des IsoMetrics Inventar sehr eng miteinander zusammen (siehe Tabelle 16).

Tabelle 16: Zusammenhänge zwischen den Variablen

	A	E	L	GA
A				
E	0,769**			
L	0,647**	0,591**		
GA	0,770**	0,648**	0,573**	

A Aufgabenangemessenheit Faktor 1, E Erwartungskonformität Faktor 2, L Erlernbarkeit Faktor 3, GA Gesamtzufriedenheit mit dem hauptsächlich genutzten System

** p≤0.01 (2-seitig) * p≤0.05 (2-seitig)

6. Einstellung zur Computerarbeit

6.1. Operationalisierung

Neben der Erhebung einschlägiger sozio-demographischer Merkmale der Probanden sollte mit dem Fragebogenmodul Statistik auch das Nutzungsverhalten gemessen werden, um weiterführende empirische Auswertungen, z.B. Gruppenvergleiche oder Korrelationsanalysen zu ermöglichen. Das ursprünglich entwickelte Konstrukt „Bedeutung der Computerarbeit“ wurde aufgrund geringer interner Skalenkonsistenz in der Pilotstudie (Klinikum Nürnberg) verworfen und durch die Skala „Einstellung zur Computerarbeit“ von Richter et al. ersetzt [37].

6.2. Psychometrische Validierung

Die Ergebnisse der exploratorischen Faktorenanalyse sind in Tabelle 17 dargelegt. Die Hauptkomponentenanalyse legt eine Ein-Faktoren-Lösung nahe, wobei der Faktor mit einem anfänglichen Eigenwert von 4,11 (58,67%) die Gesamtvarianz erklärt. Sowohl nach dem Kaiser-Kriterium als auch nach dem Scree-Plot ergab sich eine einfaktorielle Lösung.

Der Kaiser-Meyer-Olkin-Koeffizient (KMO) als Maß für die Dateneignung betrug 0,896, was als guter Wert gilt (auch die einzelnen KMO-Werte der Items entsprechen diesem Ergebnis) [29], der Bartlett-Test war hoch signifikant ($\chi^2=4282,911$, $df = 21$, $p < ,001$). Keines der sieben Items musste aufgrund geringer Kommunalitäten ausgeschlossen werden. Kein Item wies eine maximale Faktorenladung $< 0,3$ auf.

Tabelle 18 zeigt neben den Skalenkennwerten (Mittelwert, Standardabweichung, Schiefe) die mittlere Trennschärfe der Faktoritems, das heißt wie gut die Einzelitems den Faktor abbilden, und den dazugehörigen Wertebereich sowie die interne Konsistenz der Skala. Die Skala weist eine ausgeprägte linksschiefe Verteilung auf (das Histogramm zeigt die Mehrheit der Probanden mit mittlerer bzw. überdurchschnittlicher positiver computerbezogener Einstellung). Die Trennschärfe lässt darauf schließen, wie gut ein Einzelitem zwischen Befragten mit unterschiedlichen Merkmalsausprägungen differenziert. Die Trennschärfenanalyse ergab hohe Werte (Werte zwischen 0,3 und 0,5 gelten als mittelmäßig, Werte $> 0,5$ als hoch) [33]. Die interne Konsistenz der Skala liegt im sehr guten Bereich (Cronbach's alpha 0,88 sowie split-half-Reliabilität 0,83), was auf eine gute Skalentauglichkeit hinweist und den Gütewert aus der Studie von Richter et al. bestätigt [37].

Tabelle 17 Faktormatrix und Kommunalitäten der Skala Einstellung zur Computerarbeit

		Faktor 1	Kommunalitäten
FIDEC1	Es gibt viele Arbeiten, die ich mit dem Computer leichter und schneller verrichten kann als ohne.	0,739	0,547
FIDEC2	Für mich ist der Computer ein nützliches Arbeitsmittel.	0,840	0,706
FIDEC3	Ich kann mir ein Arbeiten ohne den Computer kaum noch vorstellen.	0,803	0,645
FIDEC4	Bei einem großen Teil der arbeitsbezogenen Tätigkeiten, die ich zu verrichten habe, ist für mich der Computer ein nützliches Gerät.	0,834	0,695
FIDEC5	Viele Arbeiten, wie zum Beispiel das Verfassen von Texten, gehen mit dem Computer einfach leichter und schneller.	0,664	0,440
FIDEC6	Der Computer ist für mich das wichtigste Arbeitsmittel überhaupt.	0,697	0,485
FIDEC7	Ich finde es praktisch, für meine Arbeit einen Computer zur Verfügung zu haben.	0,767	0,558

Tabelle 18 Psychometrische Daten der Skala Einstellung zur Computerarbeit

Skala	Items	M ⁱ	SD ⁱ	Schiefte	TS (range)	α	r _{tt}	α^R
Einstellung zur Computerarbeit	7	30,48	4,66	-1,25	0,66 (0,56-0,75)	0,88	0,83	0,86

M Mittelwert, SD Standardabweichung, TS Trennschärfe, α Interne Konsistenz (Cronbach's alpha), r_{tt} split-half-Reliabilität (Spearman-Brown)

ⁱ Dargestellt als Summenscore über die Werte der zugeordneten Items (Abweichungen durch Rundungen).

^R Studie von Richter et al. [28]

7. Diskussion und Limitation

In der Mehrheit der Krankenhäuser werden keine Erhebungen zur Anwenderzufriedenheit mit der IT-Unterstützung (in aller Regel verantwortet durch die IT-Abteilung) durchgeführt. In den wenigen Krankenhäusern, die Anwenderzufriedenheit messen, sind überwiegend selbstentwickelte Fragebögen mit entsprechend eingeschränkter empirisch-statistischer Qualität eingesetzt. Sowohl in Deutschland als auch anderswo liegen daher bis dato kaum entsprechende Studien vor.

Was in der Medizin bzw. Pflege schon seit langen üblich ist, nämlich die Messung der klinischen Leistungsqualität anhand geeigneter objektiver Indikatoren (z.B. ungeplante Wiedereinweisungen, Komplikationsrate etc.) sowie subjektiver Qualitätsmerkmale (z.B. Patientenzufriedenheit, Lebensqualität etc.) muss auch für die Krankenhaus-IT gelten. Nicht nur mit Blick auf den wachsenden Investitionsbedarf und die hohen laufenden Aufwendungen für den IT-Betrieb, sondern vor allem auch vor dem Hintergrund der zunehmenden Abhängigkeit aller Krankenhausprozesse von Informationstechnologie. Einen großen Teil der objektiven Indikatoren können von der IT in den Krankenhäusern selbst erhoben werden (z.B. Anzahl von Störungen nach Prioritäten der Systeme, Erfüllungsgrade von Service Level Agreements, Durchdringungsquoten klinischer Applikation etc.). Zu den subjektiven Qualitätsmerkmalen aus Anwendersicht fehlen sowohl aussagekräftige Daten als auch valide Messinstrumente zur Erhebung derselben.

Diese Arbeit zeigt die bisher erste Erhebung zur IT-Anwenderzufriedenheit im Krankenhaus. Der Fragebogen zur IT-Anwenderzufriedenheit wurde theoriebasiert entwickelt und in Vorstudien eingesetzt. Eine Validierung der eingesetzten Messinstrumente stand bisher noch aus. Die a priori definierten Variablen und Konstrukte konnten empirisch bestätigt werden. Die Güterwerte der EFA zeigten gute bis sehr gute Ausprägungen. Die Skalenskennwerte, die Reliabilitätstests und die Trennschärfe belegen eine gute bis sehr gute Skaleneignung.

Wie bei allen empirischen Erhebungen sind auch bei dieser Untersuchung Limitationen zu verzeichnen. Die Fallzahl ist zwar beeindruckend hoch, je teilnehmendem Haus fällt der Rücklauf jedoch sehr unterschiedlich aus. Die Responsequote des Pflegedienstes ließ sich in einzelnen Krankenhäusern aufgrund der noch vorhandenen so genannten „Sammelaccounts“ nicht ganz exakt bestimmen. Die tatsächliche Teilnehmerzahl aus dem Pflegedienst dürfte daher höher liegen als die kalkulierten 3,71 Prozent. Wie bei vielen Onlineerhebungen, sind die Ergebnisse nicht repräsentativ. Obwohl die Erhebung anonym durchgeführt wurde und Rück-

schlüsse auf einzelne Mitarbeiter ausgeschlossen sind, haben viele Teilnehmer Fragen im Statistikmodul ausgelassen, insbesondere keine Berufsgruppe angekreuzt (von n=2.318 haben 731 Teilnehmer die Frage zur Berufsgruppe ausgelassen).

Der Rücklauf fiel insbesondere bei den Krankenhäusern hoch aus, bei denen ein großes Engagement und Unterstützung der Krankenhausleitung und der IT-Leitung zu verzeichnen war. Bei der Auswertung des Rücklaufs über den Zeitraum der Befragung hinweg, konnte festgestellt werden, dass viele Anwender nach der Erinnerungsaktion die Gelegenheit zur Teilnahme wahrnahmen. Daher sollte bei zukünftigen Befragungen der Zeitraum auf vier Wochen angesetzt werden. Nach 14 Tagen sollte die erste Erinnerungsaktion folgen, nach einer weiteren Woche nochmals eine Erinnerung versendet werden.

Als abschließendes Fazit kann festgehalten werden, dass die hier vorgestellte Studie erste aussagekräftige Werte zur Zufriedenheit der IT-Anwender im Krankenhaus zeigt. Die entwickelten Messinstrumente können als valide, reliabel und aussagekräftig eingeschätzt werden.

Der Bundesverband der KH-IT LeiterInnen lädt alle Mitglieder und Interessenten zur Nutzung des Fragebogens und der Referenzwerte (Benchmark) sowie zur Mitwirkung im weiteren Projektverlauf ein.

Bezugsquellen Fragebogen und Bericht Zentraler Ergebnisse und Referenzwerte

In Kooperation zwischen dem KH-IT und der Dualen Hochschule Stuttgart (Studienzentrum Gesundheitswissenschaften & Management) wurde ein Forschungsprojekt zur Erhebung der Anwenderzufriedenheit in 28 Krankenhäusern (16 Träger) durchgeführt.

KH-IT Anwenderfragebogen

Der Fragebogen besteht aus vier Modulen und steht den KH-IT Mitgliedern zur freien Nutzung zur Verfügung:

www.kh-it.de/arbeitskreise.html (loggen Sie sich bitte im Mitgliederbereich ein)

Die Module Schnelltest (Messung der Allgemeinen Anwenderzufriedenheit über alles) und das Modul Statistik sind Pflichtbestandteile des Fragebogens. Die Module Service und Applikation können wahlweise genutzt werden. Alle Messinstrumente sind statistisch valide und reliabel. Der Fragebogen kann als paper&pencil Variante und als Online-Erhebung eingesetzt werden.

Ansprechpartner: Prof. Dr. Anke Simon, simon@kh-it

Der Bericht mit den zentralen Ergebnissen und Referenzwerten umfasst elf Fragenkomplexe und 63 Einzelfragen / Items und ist beziehbar über:

geschaeftsstelle@kh-it.de

Interessenskonflikt

AS erhielt eine Aufwandsentschädigung für Reisekosten vom Bundesverband der Krankenhaus IT-LeiterInnen e.V. Die Aufwandsentschädigung hat in keiner Weise die Studienergebnisse sowie die Implikationen beeinflusst. Die Studie folgt dem International Code for Market and Social Research (ICC/ESOMAR).

Danksagung

Wir bedanken uns ganz herzlich bei den teilnehmenden Krankenhäusern und insbesondere bei den Krankenhausleitungen und IT-Leitungen für die Unterstützung unseres Vorhabens. Ebenso geht ein Dank an die Studierenden des Jahrgangs 2012 im Studienzentrum Gesundheitswissenschaften & Management der Dualen Hochschule Stuttgart, welche an der Datensammlung und Studienkoordination in den Krankenhäusern vor Ort mitgewirkt haben.

Literaturverzeichnis

- [1] VDI, „Apps machen aus Smartphone und Tablet medizinische Geräte,“ *VDI Nachrichten*, p. 19, 07 07 2015.
- [2] R. Haux, A. Winter, E. Ammenwerth und B. Birgl, *Strategic information management in hospitals: An introduction to hospital information systems*, New York: Springer, 2003.
- [3] P. Haas, *Gesundheitstelematik. Grundlagen, Anwendungen, Potentiale*, Heidelberg: Springer, 2006.
- [4] C. A. Brand, A. L. Barker, R. T. Morello, M. R. Vitale, I. A. Scott, S. M. Evens und J. U. Stoelwinder, „A review of hospital characteristics associated with improved performance,“ *Int J Qual Health Care*, Nr. 24, pp. 483-94, 2012.
- [5] H. Schlegel, „Steuerung der IT im Klinikmanagement. Methoden und Verfahren,“ in *Die betriebswirtschaftliche Bewertung der IT-Performance im Krankenhaus*, Wiesbaden, Vieweg+Tebner Verlag, 2010, pp. 73-88.
- [6] J. Viitanen, H. Hyppönen, J. Vänskä, J. Reponen und I. Winblad, „National Questionnaire study on clinical ICT systems proofs: Physicians suffer from poor usability,“ *Int J Med Inform*, Nr. 6, pp. 708-725, 2011.
- [7] U. Hübner, J. D. Liebe, J. Hüasers, J. Thye, N. Egbert, W. Hackl und E. Ammenwerth, „IT-Report Gesundheitswesen. Schwerpunkt Pflege im Informationszeitalter,“ Schriftenreihe der Hochschule Osnabrück, 2015.
- [8] R. Chen und J. Hsiao, „An empirical study of physicians’ acceptance of hospital information systems in Taiwan,“ *Telemedicine and e-Health*, Nr. 18:2, pp. 120-125, 2012.
- [9] B. B. Bundschuh, R. W. Majeed, T. Buerkle, K. Kuhn, U. Sax, C. Seggewies, C. Vosseler und R. Röhrig, „Quality of human-computer interaction – results of a national usability survey of hospital-IT in Germany,“ *BMC Medical Informatics and Decision Making*, Nr. 11:69, pp. 1-12, 2011.
- [10] J. B. Smelcer, H. Miller-Jacobs, Kantrovich und L., „Usability of Electronic Medical Records,“ *Journal of usability studies*, pp. 70-84., 2009.

- [11] J. S. Ash, M. Berg und E. Coiera, „Some unintended consequences of information technology in health care: the nature of patient care information system-related errors,“ *J Am Med Inform Assoc*, Nr. 11, pp. 104-112, 2004.
- [12] H. Stürzlinger, C. Hiebinger, D. Pertl und P. Traurig, „Computerized Physician Order Entry,“ *GMS Health Technology Assessment*, p. 5, 2009.
- [13] H. L. Bleich und W. V. Slack, „Reflections on electronic medical records: when doctors will use them and when they will not,“ *Int J Med Inform*, Nr. 79, pp. 1-4, 2010.
- [14] D. A. Ludwick und J. Doucette, „Adopting electronic medical records in primary care: Lessons learned from health information systems implementation experience in seven countries,“ *Int J Med Inform*, pp. 22-31, 2009.
- [15] T. Bürkle, E. Ammenwerth, H. U. Prokosch und J. Dudeck, „Evaluation of clinical information systems. What can be evaluated and what cannot?,“ *J Eval Clin Pract*, Nr. 7, pp. 373-385., 2001.
- [16] R. J. d. J. D. Khajouei und M. W. Jaspers, „Usability evaluation of a computerized physician order entry for medication,“ *Stud Health Technol Inform*, Nr. 150, pp. 532-536, 2009.
- [17] A. McKinlay, C. McVittie und E. Reiter, „Design Issues for Socially Intelligent User Interfaces. A Discourse Analysis of a Data-to-text System for Summarizing Clinical Data,“ *Methods Inf Med*, pp. 379-387, 2010.
- [18] R. Röhrig, H. Beutefuhr, B. Hartmann, E. Niczko, B. Quinzio, A. Junger und G. Hempelmann, „Summative software evaluation of a therapeutic guideline assistance system for empiric antimicrobial therapy in ICU,“ *J Clin Monit Comput*, Nr. 21, pp. 203-210, 2007.
- [19] L. Kuosmanen, T. Jakobsson, J. Hyttinen, M. Koivunen und M. Valimaki, „Usability evaluation of a web-based patient information system for individuals,“ *J Adv Nurs*, Nr. 66, pp. 2701-2710., 2010.
- [20] E. Ammenwerth, F. Ehlers, A. Kutscha, U. Kutscha, R. Eichstadter und F. Resch, „Supporting Patient Care by Using Innovative Information Technology. A case Study from Clinical Psychiatry,“ *Practical Disease Management*, Nr. 10, pp. 479-487, 2002.

- [21] C. Oroviogicoechea und R. Watson, „A quantitative analysis of the impact of a computerised information system on nurses’ clinical practice using a realistic evaluation framework,“ *Int J Med Inform* , pp. 839-849, 2009.
- [22] A. Sánchez, „A chronic wound healing information technology system: design, testing and evaluation in clinic,“ *Electronic Journal of Information Systems Evaluation*, Nr. 7, pp. 57-66, 2004.
- [23] bvitg, „Branchenbericht 2016. Aktueller Stellenwert und Perspektiven der Gesundheits-IT,“ Bundesverband Gesundheits-IT (bvitg), Berlin, 2016.
- [24] A. Simon, „KH-IT Anwenderfragebogen. Zentrale Ergebnisse und Referenzwerte zur Erhebung der IT-Anwenderzufriedenheit in 28 Krankenhäusern,“ Bundesverband der KH-IT LeiterInnen e.V., Landau, 2016.
- [25] D. Dixon, „The behavioral side of information technology,“ *International Journal of Medical Informatics*, Nr. 56(1-3), p. 117–123, 1999.
- [26] C. Homburg, Kundenzufriedenheit. Konzepte, Methoden, Erfahrungen, 8 Hrsg., Wiesbaden: Gabler, 2012.
- [27] M. Bruhn und B. Strauss, Dienstleistungsqualität. Konzepte-Methoden-Erfahrungen, 3 Hrsg., Wiesbaden: Gabler, 2013.
- [28] A. Simon, „Qualität und eHealth,“ in *eHealth in Deutschland. Anforderungen und Potenziale innovativer Versorgungsstrukturen*, Wiesbaden, Springer Vieweg, 2016.
- [29] A. Simon und H. Schlegel, „IT-Anwenderzufriedenheit. Erste Ergebnisse einer Pilotstudie,“ in *conference proceedings*, 27./28.08.2012 Berlin, 2012.
- [30] U. Flick, Triangulation eine Einführung, Wiesbaden: Verlag für Sozialwissenschaften, 2011.
- [31] L. J. Cronbach, „Coefficient alpha and the internal structure of tests,“ *Psychometrika* , pp. 297-334, 1951.
- [32] J. Bortz, Statistik für Sozialwissenschaftler, Berlin: Springer, 1999.
- [33] M. Bühner, Einführung in die Test- und Fragebogenkonstruktion, München : Pearson Studium, 2007.
- [34] A. Herrmann, C. Homburg und M. Klarmann, „Handbuch Marktforschung. Methoden, Anwendungen, Praxisbeispiele,“ in *Strukturgleichungsmodelle mit latenten Variablen: Kausalanalyse*, 3. vollst. überarb. und erw. Hrsg., Wiesbaden, Gabler, 2008, pp. 547-77.

- [35] C. B. Jarvis, S. B. MacKenzie und P. M. Podsakoff, „A Critical Review of Construct Indicators and Measurement Model Misspecification in Marketing and Consumer Research.“ *Journal of Consumer Research*, Nr. 30, pp. 199-218, 2003.
- [36] G. Gediga, K. Hamborg und I. Düntsch, „The IsoMetrics usability inventory: an operationalization of ISO 9241-10 supporting summative and formative evaluation of software systems.“ *Behavior & Information Technology*, pp. 151-64, 1999.
- [37] T. Richter, J. Naumann und H. Horz, „Eine revidierte Fassung des Inventars zur Computerbildung (INCOBI-R),“ *Zeitschrift für Pädagogische Psychologie*, Nr. 24 (1), pp. 23-37, 2010.