

Aus dem Institut für Informationssysteme des Gesundheitswesens

Institutsvorstand:

Ass.-Prof. Dr. Elske Ammenwerth

**Evaluation der Softwareergonomie
am Beispiel des Klinischen Informationssystems (KIS)
an den Universitätskliniken Innsbruck**

Bachelorarbeit
zur Erlangung des Titels

„Bachelor of Science Medizinische Informatik“

der Privaten Universität für Gesundheitswissenschaften,
Medizinische Informatik und
Technik

vorgelegt von

Hans Peter Spötl

aus

Innsbruck

Hall in Tirol, 2005



UMIT

private universität für gesundheitswissenschaften, medizinische informatik und technik
university for health sciences, medical informatics and technology

Hans Peter Spötl

Betreuer und erster Referent:

Ass.-Prof. Dr. Elske Ammenwerth (Umit)

Univ.-Prof. Dr. Ruth Breu (Universität Innsbruck, Institut für Informatik)

Zweiter Referent:

Prof. Dr. Heiko Schuldt

Annahme durch das Prüfungssekretariat am

von

Zusammenfassung

Im Krankenhaus-Alltag sind Klinische-Informationssysteme (KIS) nicht mehr wegzudenken. Der Grossteil der medizinischen Bereiche eines Krankenhauses wird durch das KIS abgedeckt. Durch diese Fülle von Aufgabenbereichen ist es für den Benutzer oft schwierig, den Überblick zu behalten. Eine adäquate und benutzergruppengerechte Schnittstelle ist daher für klinische Anwendungssysteme eine wichtige Voraussetzung für eine erfolgreiche Einführung und für den anschließenden Betrieb.

An den Universitätskliniken Innsbruck (LKI) wird das Cerner-Millennium der Firma Cerner klinikweit als KIS eingesetzt und hat daher eine sehr große Bedeutung. Es wurde jedoch noch keine Evaluierung der Software-Ergonomie des KIS durchgeführt. Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, anhand einer ausgewählten Methodik, die Software-Ergonomie des KIS zu evaluieren.

Unter Software-Ergonomie versteht man, wie Software gestaltet sein muss, damit sich der User bei der Bedienung eines Computer-Programms einfach zu Recht findet und das Programm schnell und mit geringem Aufwand beherrschen kann. Das Hauptaugenmerk dieser Bachelorarbeit liegt auf der Auswahl einer geeigneten Evaluationsmethode und auf der Durchführung der Evaluation der Software-Ergonomie des KIS an den Universitätskliniken Innsbruck. Als Methode wurde die heuristische Evaluation nach Nielsen ausgewählt und durchgeführt. Mit dieser Methode können kleinere und größere Usability-Probleme in Benutzer-Schnittstellen gefunden werden. Diese Methode wird sowohl im Software-Design-Prozess als auch zur Beurteilung von in Verwendung stehender Software eingesetzt. Das Prinzip der heuristischen Evaluations-Methode lässt sich so beschreiben: Eine kleine Anzahl von Personen, die so genannten Evaluatoren, überprüfen anhand von vorgegebenen Szenarien Benutzer-Schnittstellen von Programmen auf ihre Software-Ergonomie und vorhandene Usability -(Benutzbarkeits)-Probleme.

Die Evaluation wurde mit sechs Evaluatoren im Herbst 2004 durchgeführt. Anhand zweier Test-szenarien wurde die Programmbedienung des KIS auf die Verletzung von Usability-Kriterien hin überprüft. Die von den Evaluatoren erhobenen Probleme werden in einer Liste mit elf KIS-spezifischen Usability-Problemen zusammengefasst. Es werden folgende Probleme beanstandet: „Irreführende Bezeichnungen“, der „fehlende Bezug zur realen Welt“ und „der nicht logische Programmablauf“. Häufig verwendete Vorgänge sind nicht verkürzt durchführbar. Hilfe und Dokumentation fehlen oft, die Bildschirmmasken sind oft sehr überladen und unübersichtlich. Für gleiche oder ähnliche Funktionen werden verschiedene Symbole verwendet.

Für aufgetretene Problemen werden Verbesserungsvorschläge diskutiert. Aufgrund der Komplexität und des riesigen Funktionsumfangs des KIS gestalten sich Änderungsprozesse schwierig. Einige der gefundenen Usability-Probleme könnten mit relativ geringem Aufwand sofort gelöst werden wie beispielsweise „einheitliche Bezeichnungen“ und „fehlende Hilfe“. Andere Probleme können wahrscheinlich nur langfristig gelöst werden.

Diese Evaluationsstudie hat aufgezeigt, dass es mit geringem finanziellem und personellem Aufwand möglich ist, rasch eine Vorstellung von den Usability-Problemen einer Software zu gewinnen. Dies soll bei der Auswahl zukünftiger Software-Lösungen berücksichtigt werden.

Summary

It is hard to imagine today's daily clinical routine without clinical information systems (CIS). These systems cover the majority of medical fields in a hospital. Because of the variety of tasks involved it is difficult for individual users to keep track of the system. Therefore, an adequate and user-friendly interface is an important requirement, not only for a successful introduction but also for the continuous operation of the system.

The University hospitals of Innsbruck are using the Cerner-Millennium system (by Cerner, Inc.), but despite its importance this software has never been evaluated at the University hospitals in Innsbruck.

It is the goal of this bachelor thesis to evaluate the software ergonomics of the KIS using a dedicated methodology.

Software ergonomics describes the way software should be designed in order to be easy to user friendly. The main focus of this study was on the selection of the most appropriate evaluation method and its application to the University hospitals in Innsbruck. The heuristic method of Nielsen was chosen for this study, which is capable of identifying minor as well as major usability problems in user interfaces. The Nielsen method is used both in the process of designing software as well as in the evaluation of currently used software. A small number of persons, so-called evaluators, examine the user-interfaces of software for potential usability problems using pre-defined scenarios.

The evaluation was performed by six evaluators during autumn of 2004 and the two test scenarios were employed to check for violations of usability principles. The usability problems identified by the evaluators were compiled and grouped into eleven KIS-specific usability issues. The most significant problems include: „misleading terms“, „lack of a relationship to the real world“, and „lacking logical program flow“. It is not possible to simplify and to shorten frequently used tasks. Online help and documentation are commonly lacking, screen forms are often overloaded and confusing. Different icons are used for the same or similar tasks. Improvements and suggestions have been discussed for these problems.

Given the high degree of complexity and the huge functionality of the KIS system changes are notoriously difficult to make and will take considerable time.

Nevertheless, the present study has succeeded in pointing out the potential for optimization of the KIS system using comparably small financial and personnel resources, which should be taken into consideration in decisions about future software solutions.

Inhaltsverzeichnis

ZUSAMMENFASSUNG	III
SUMMARY.....	IV
1. EINLEITUNG UND STAND DER FORSCHUNG	1
1.1 GEGENSTAND UND MOTIVATION	1
1.2 PROBLEMSTELLUNG	3
1.3 ZIELSETZUNG	3
1.4 FRAGE- UND AUFGABENSTELLUNG	3
2. GRUNDLAGEN	5
2.1 BEDEUTUNG DES KIS AN DEN UNIVERSITÄTSKLINIKEN INNSBRUCK	5
2.2 EINFÜHRUNG INS KIS	5
2.3 SOFTWARE-ERGONOMIE.....	16
2.3.1 Definition der Software-Ergonomie.....	16
2.3.2 DIN Norm EN ISO 9241-10	16
2.4 METHODEN ZUR TESTUNG DER SOFTWARE-ERGONOMIE	18
2.4.1 IsoMetrics.....	18
2.4.2 Isonorm.....	19
2.4.3 Heuristische Methode nach Nielsen.....	21
2.5 AUSWAHL DER EVALUATIONSMETHODE	22
3. STUDIENPLANUNG	24
3.1 VORBEMERKUNG.....	24
3.2 STUDIENDESIGN	24
3.3 ERHEBUNGSINSTRUMENTE	25
3.3.1 Zu testende Usability-Kriterien.....	25
3.3.2 Beschreibung der Testszzenarien.....	27
3.3.3 Erhebungsbögen.....	29
3.4 GEPLANTES VORGEHEN.....	29
3.5 GEPLANTE AUSWERTUNG.....	31
4. DURCHFÜHRUNG	32

5. ERGEBNISSE DER EVALUIERUNG DER SOFTWARE-ERGONOMIE DES KIS	34
5.1. ERSTELLUNG EINER MASTERLISTE DER EVALUIERUNG DER SOFTWARE-ERGONOMIE DES KIS	34
5.2. GRAPHISCHE DARSTELLUNG DER EVALUIERUNG DER SOFTWARE-ERGONOMIE DES KIS	34
5.3. AUSWERTUNG DER EVALUIERUNG DER SOFTWARE-ERGONOMIE DES KIS	36
5.4 ERGEBNISSE DER ABSCHLUSSBESPRECHUNG.....	39
5.4.1 Kritikpunkte am KIS	39
5.4.2 Diskussion zum Thema heuristische Evaluation.....	40
5.5 ZUSAMMENFASSUNG DER ERGEBNISSE	40
6. DISKUSSION UND AUSBLICK.....	41
6.1 DISKUSSION DER ERGEBNISSE	41
6.2 DISKUSSION DER METHODE.....	42
6.3 EMPFEHLUNGEN UND AUSBLICK	43
7. VERZEICHNISSE	44
7.1 LITERATURVERZEICHNIS	44
7.2 ABBILDUNGSVERZEICHNIS	45
7.3 ANHANG: ROHDATEN	48
8. DANKSAGUNG	54
9. LEBENS LAUF	56

1. Einleitung und Stand der Forschung

1.1 *Gegenstand und Motivation*

Im Krankenhaus-Alltag sind Krankenhausinformationssysteme (KIS) einfach nicht mehr wegzudenken. Diese umgangssprachlich auch oft als Klinische-Informationssysteme bezeichneten Anwendungssysteme decken einen Grossteil der medizinischen Bereiche eines Krankenhauses ab. Allein bei der Patientenaufnahme fallen eine Fülle von Patienteninformationen an, welche dann in entsprechenden Bildschirmmasken vom Benutzer eingegeben werden können.

Entsprechend der weiteren Behandlung des Patienten werden laufend neue Informationen ins KIS übertragen beispielsweise Laborbefunde oder Röntgenbilder [Lechleitner G 2003]. So ist es den Mitarbeitern im Krankenhaus möglich, sofern sie über entsprechende Berechtigungen verfügen, auf diese im KIS gespeicherten Informationen von überall her und auch gleichzeitig zuzugreifen. Szenarien wie verloren gegangene Patientenakten oder unauffindbare Röntgenbilder gehören somit der Vergangenheit an.

Moderne Krankenhausinformationssysteme verfügen auch über Module wie Arztbriefschreibung, darunter versteht man einen Workflow, der die Erstellung eines Arztbriefes, beginnend mit dem Diktat des Briefes durch den Arzt bis hin zum Ausdruck des vom Oberarzt validierten Dokuments unterstützt. Dieses, auf den ersten Blick vielleicht trivial anmutende Modul, leistet einen erheblichen Beitrag zur Verbesserung der Dokumentation und Kommunikation sowohl innerhalb des Krankenhauses als auch extern mit niedergelassenen Ärzten und anderen Krankenhäusern. Vor Einführung der elektronischen Arztbriefschreibung gingen oft Dokumente verloren bzw. gestaltete sich das Wiederfinden der Papierdokumente in der papierbasierten Krankenakte schwierig und umständlich. Durch den Einsatz des KIS ist es dem Arzt mittels weniger Mausclicks möglich, an Informationen aus Arztbriefen früherer Patientenaufhalte zu gelangen. Dies kann für die aktuelle Behandlung von großem Nutzen sein und trägt dazu bei, dass Wiederholungen von teuren und für den Patienten belastende Untersuchungen vermieden werden können.

Module wie die Terminplanung helfen mit, begrenzte Ressourcen wie Ambulanztermine oder Termine bei teurem Equipment beispielsweise Computertomographie oder Kernspintomographie besser einzuteilen und deren Auslastung zu optimieren. Nach Abschluss der Behandlung liefert das KIS noch wertvolle abrechnungsrelevante Informationen und trägt zu einer vereinfachten und automatisierbaren Abrechnung bei.

Durch den Datenaustausch mit anderen Systemen wie elektronische Röntgenbildarchive (PACS) oder Laborinformationssysteme entwickelt sich das KIS zur zentralen Informationsquelle für die klinischen Benutzer [Lechleitner G 2003]. So können Röntgenbilder gleich zusammen mit anderen Informationen direkt im KIS aufgerufen werden, ohne vorher in das entsprechende Subsystem PACS wechseln zu müssen. Für den Benutzer ergeben sich neben dem Komfortgewinn auch zeitliche Vorteile.

Trotz aller eben beschriebenen Vorteile treten bei der Einführung derartiger Krankenhaus-Informationssysteme häufig Probleme auf.

Durch die Vielzahl der Aufgabenbereiche, die ein KIS abdeckt, ist es für den noch nicht sehr mit dem Programm vertrauten Anwender oft schwierig, den Überblick zu behalten. Außerdem ist ja nicht jeder Mitarbeiter ein versierter Computeranwender.

Ein nicht zu unterschätzender Problem-Aspekt ist die schlechte Gestaltung von Benutzerschnittstellen und Menü-Dialogen. Unklar gestaltete Bildschirmmasken verwirren den User und tragen nicht gerade zur Akzeptanz solcher Systeme bei. In einzelnen Fällen kann die schlechte Bedienbarkeit sogar in einem Benutzerboykott gipfeln.

Eine adäquate und benutzergruppengerechte Benutzerschnittstelle ist daher für klinische Anwendungssysteme eine wichtige Voraussetzung, nicht nur für eine erfolgreiche Einführung sondern auch für den anschließenden Betrieb [Kushniruk A 2004].

Häufig scheitern Software-Einführungsprojekte aufgrund schlechter Software-Ergonomie und schlechter Usability. Schlechte Software-Ergonomie stellt auch eine Gefahr für die Patienten direkt dar. [Zhang J 2003] schreibt, dass es aufgrund schlecht gestalteter Bedienoberflächen bei tragbaren medizinischen Geräten zu Gefährdungen und sogar zu Verletzungen von Patienten kommen kann.

Unter Software-Ergonomie versteht man, wie Software gestaltet sein muss, damit sich der User bei der Bedienung eines Computer-Programms einfach zu Recht findet und das Programm schnell und mit geringem Aufwand beherrschen kann.

In Zusammenhang mit Software-Ergonomie taucht oft der Begriff „Usability“ auf. Unter „Benutzbarkeit“ versteht man, kurz erklärt, wie einfach eine Software von einem nicht routinierten User erlernt und verwendet werden kann. Usability entscheidet meist über Erfolg und Misserfolg von Software-Projekten.

Daher steht bei der Entwicklung neuer Software zunehmend das Testen auf Usability (engl. Usability-Inspection) im Vordergrund [Kushniruk A 2002].

Auch aus dem Alltag kennt man die Situation beispielsweise beim Surfen im Internet. Man verweilt länger auf einer Internetseite, deren Inhalt ansprechend und verständlich dargestellt ist. Im Gegensatz dazu werden Seiten, auf denen der Benutzer sich nicht gleich zurechtfindet, gemieden [Petrasch R 2001]. Bei näherer Betrachtung stellt sich heraus, dass unser tägliches Leben stark durch den Begriff Usability geprägt ist. Das Prinzip der Benutzbarkeit lässt sich nicht nur im Bereich Software-Ergonomie anwenden, nahezu jeder Bereich des täglichen Lebens ist davon betroffen. Sowohl beim Design neuer Mobiltelefone als auch bei der Entscheidung, welches neue Auto gekauft wird, überall spielen Aspekte der Usability eine oft Kaufentscheidende Rolle.

Gerade im Krankenhausbereich, wo viele heterogene Anwender oft unter Zeitdruck mit dem Krankenhausinformationssystem arbeiten, ist die Software-Ergonomie des verwendeten Systems von entscheidender Bedeutung für den erfolgreichen Einsatz.

Daher ist es sehr wichtig, bestehende und vor allem zukünftige KIS-Software-Module auf ihre Software-Ergonomie zu testen und zu evaluieren. Damit können schon im Vorfeld Ergonomieprobleme erkannt und beseitigt werden, was wiederum die Akzeptanz und Zufriedenheit der Enduser erhöht. [Beuscart-Zephir M 2005] schlägt vor, beim Entscheidungsprozess für eine neues KIS neben der Beur-

teilung des Qualitätsmanagement und der Beurteilung der Performance vor allem auch eine Einschätzung der Usability durchzuführen.

Sollte die Evaluierung einen negativen Bescheid ergeben, könnte man durch Überarbeitung und Verbesserung der beanstandeten Punkte das Ergebnis verbessern. Durch diese Vorgangsweise würde man sich die Kosten von Projekten, welche aufgrund ihrer schlechten Software-Ergonomie scheiterten, ersparen. Auch die Akzeptanz der betroffenen Stationen oder Abteilungen ist höher, wenn ein System eingeführt wird, das in Punkto Software-Ergonomie auf dem neuesten Stand ist.

1.2 Problemstellung

Trotz der soeben beschriebenen großen Bedeutung des KIS wurde an den Universitätskliniken Innsbruck noch keine Evaluierung der Software-Ergonomie des dort eingesetzten klinischen Informationssystems durchgeführt.

1.3 Zielsetzung

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist es, anhand einer ausgewählten Methodik die Software-Ergonomie des Klinischen Informationssystems zu evaluieren. Folgende Ziele sollen erreicht werden:

Ziel 1: Es sollen verschiedene Methoden für die Evaluierung des KIS-Moduls beschrieben werden und eine davon zur Evaluierung ausgewählt werden.

Ziel 2: Es soll eine Evaluierung der Software-Ergonomie des KIS mit der ausgewählten Methode laut Studienplan durchgeführt werden.

Ziel 3: Basierend auf den gewonnenen Ergebnissen der Evaluation der Software-Ergonomie des KIS werden Empfehlungen abgeleitet und auch Rückmeldungen an das IT-Management gegeben.

1.4 Frage- und Aufgabenstellung

Folgende Fragen lassen sich aus der Zielsetzung ableiten und sollen im Rahmen dieser Arbeit beantwortet werden:

Zu Ziel 1:

Frage 1.1 Welche Methoden zur Evaluation von Software-Ergonomie gibt es?

Frage 1.2 Welche der Methoden ist geeignet für die Evaluation der Software-Ergonomie des KIS an den Universitätskliniken Innsbruck?

Zu Ziel 2:

Frage 2.1 Wie kann ein geeigneter Studienplan aussehen?

Frage 2.2 Kann die Studie laut Studienplan durchgeführt werden?

Frage 2.3 Welche Ergebnisse ergeben sich aus der Durchführung der Studie?

Zu Ziel 3:

Frage 3.1 Was sind die wesentlichen Schwachstellen in Bezug auf die Software-Ergonomie des KIS?

Frage 3.2 Welche Empfehlungen kann man aus dieser Studie ableiten in Bezug auf die Software-Ergonomie des KIS?

Frage 3.3 Wie anwendbar sind diese Ergebnisse in der Praxis?

2. Grundlagen

In diesem Kapitel wird eine kurze Einführung zu den Tiroler Landeskrankenanstalten GmbH (TILAK) gegeben und das dort verwendete Anwendungssystem „Cerner Millennium“ als klinisches Informationssystem erläutert. Anschließend wird eine Einführung zum Thema Software-Ergonomie gegeben.

2.1 Bedeutung des KIS an den Universitätskliniken Innsbruck

Die TILAK, welche zur Gänze im Besitz des Landes Tirol ist, leitet vier Landeskrankenhäuser, eine Privatklinik und ist an einem Bezirkskrankenhaus beteiligt. Außerdem gehören zur TILAK noch eine Ausbildungsstätte für Gesundheitsberufe und die Landespflegeklinik. Die TILAK beschäftigt über 6000 Personen und ist somit in Tirol der größte Arbeitgeber im Gesundheitsbereich. Das Budget der TILAK liegt im Bereich von über 350 Mio. Euro pro Jahr. Es werden neben über 100.000 stationären Aufnahmen jedes Jahr noch ca. 1,5 Mio. ambulante Behandlungen durchgeführt. Die Universitätsklinik Innsbruck (LKI) ist mit 1520 Betten das größte Landeskrankenhaus, hier arbeiten mit 4700 Personen die meisten der Angestellten.

Seit 1999 wird das klinische Informationssystem Cerner Millennium der Firma Cerner erfolgreich an den Universitätskliniken Innsbruck eingesetzt. Gemeinsames Ziel der TILAK und der Medizinischen Fakultät war der Aufbau eines umfassenden, integrierten Krankenhausinformationssystems, das medizinische und pflegerische Arbeitsabläufe bestmöglich unterstützt [Lechleitner G 2003]. Mit Einführung des KIS sollte eine Basis für eine umfassende Gesamtlösung geschaffen werden, damit eine Vielzahl von unterschiedlichen EDV-Subsystemen mit entsprechend hohem Wartungsaufwand vermieden werden kann.

Über die KIS-Terminplanung werden monatlich an die 45.000 Termine vergeben. Das KIS ist auf ca. 2900 PCs installiert. Im Jahr werden ca. 280.000 Arztbriefe im KIS geschrieben und über 100.000 Formulare der ambulanten Pflegedokumentation erstellt [Wilhelmy I 2004].

2.2 Einführung ins KIS

Das Anwendungssystem Cerner Millennium umfasst neben dem Modul PowerChart, welches die elektronische Patientenakte realisiert, noch die Module Terminplanung und die Arztbriefschreibung. Im Powerchart gibt es auch noch das Modul HimChartCoding, ein Modul für Eingabe und Erfassung von Diagnosen und Leistungen. Auf Spezialambulanzen wie etwa der Unfall-Notfallaufnahme steht den Mitarbeitern das FirstNet, eine Speziallösung für das Patientenmanagement von Unfallpatienten zur Verfügung.

In diesem Kapitel wird der Aufbau und die Funktionalität des KIS anhand des Moduls PowerChart erläutert. Nachfolgende Screenshots wurden der Schulungsdomäne des PowerChart entnommen. Die vorkommenden Patientennamen sind Übungspatienten mit fiktiven Krankheitsgeschichten.

Das PowerChart realisiert unter anderem Aufgaben wie Patientenmanagement, Befundmanagement und Dokumentenmanagement. Zusätzlich werden Informationen zum momentanen Fall und auch Informationen zu früheren Fällen angezeigt. Aus Datenschutzgründen werden auch Informationen bezüglich des Zugriffs auf die Patientenakte gespeichert.


Man unterscheidet im PowerChart zwei getrennte Ebenen. Die erste Ebene ist der so genannte „PowerChart-Organizer“, der im Wesentlichen der Patientenliste und Zusatzfunktionen entspricht siehe Abbildung 1. Nachdem der Benutzer einen Patientennamen mit Doppelklick auswählt, wird dessen Patientenakte geöffnet. Die geöffnete Akte entspricht der zweiten Ebene.

Die Benutzeroberfläche des PowerChart ist folgendermaßen aufgebaut: In der blauen Titelleiste ganz oben wird angezeigt, wo sich der User gerade befindet also entweder im Organizer oder in der Patientenakte. Daneben wird der Name des Benutzers angezeigt. Rechts außen befinden sich die Windows-üblichen Symbole für Reduzieren der Anwendung auf die Taskleiste, Verkleinern des Fensters und Schließen der Anwendung. Unterhalb der Titelleiste befinden sich aufklappbare Menüs. Darunter befinden sich eine Symbolleiste und wiederum unterhalb die Reiter mit den entsprechenden Funktionen wie Patientenliste, Inbox, Terminübersicht und Aufgabenliste. Am untersten Rand des Bildschirms wird in grau eine Statusleiste angezeigt. Hier werden die Domäne, der Benutzer und der Wochentag mit Datum angezeigt.

Nach erfolgter Anmeldung befindet sich der Anwender im so genannten PowerChart Organizer. Hier befinden sich neben dem Reiter Patientenliste die Inbox, die Terminübersicht und die Aufgabenliste. Auf der Patientenliste sind sämtliche momentan auf der Station befindlichen Patienten namentlich angeführt. Die Inbox entspricht einer Mailbox ähnlich der eines Email-Accounts. Hier werden beispielsweise Dokumente, die an den Anwender geschickt wurden, angezeigt. In der Terminübersicht können Ambulanztermine angezeigt werden. Der Reiter Aufgabenliste beinhaltet alle Namen der Patienten, bei denen Aufgaben wie etwa Pflegekategorisierung durchzuführen sind. Unter Pflegekategorisierung versteht man die Einteilung der Patienten in verschiedene Schweregrade der Pflege. Je nach pflegerischem Aufwand werden die Patienten in drei unterschiedliche Gruppen eingeteilt.

Neue Ergebnisse	Name	Geburtsdatum	Geschlecht	Aufgenommen	Entlassen	Behandelnder Arzt	Hinweis	Ausgangsstatus
	Ah, Maria	10.1951	weiblich	09.05.2000 00:00		Nefacharzt, 001...		
	er, Renate	05.1982	weiblich	17.05.2000 00:00		Nefacharzt, 001...		
	ueck, Fritz	08.1919	männlich	15.05.2000 00:00		Nefacharzt, 008...		
	hofer, Guenther	01.1921	männlich	11.05.2000 00:00		Nefacharzt, 001...		
	er, Leopoldine	08.1950	weiblich	28.03.2000 00:00		Nefacharzt, 008...		
	, Johann	12.1942	männlich	30.04.2000 00:00		Nefacharzt, 008...		
	brandt, Valentin	11.1930	männlich	07.05.2000 00:00		Nefacharzt, 001...		
	er Loetzen, Maria	03.1948	weiblich	04.05.2000 00:00		Nefacharzt, 001...		
	, Ida	09.1930	weiblich	04.05.2000 00:00		Nefacharzt, 001...		
	er, Barbara	10.1940	weiblich	17.05.2000 00:00		Nefacharzt, 001...		
	er, Margarethe	07.1948	weiblich	08.05.2000 00:00		Nefacharzt, 008...		
	Karl	10.1941	männlich	07.05.2000 00:00		Nefacharzt, 012...		
	z, Hubert	04.1937	männlich	11.05.2000 00:00		Nefacharzt, 008...		
	er, Frieda	06.1946	weiblich	28.04.2000 00:00		Nefacharzt, 001...		
	er, Maria	12.1933	weiblich	17.05.2000 00:00		Nefacharzt, 001...		
	mann, Sigrid	01.1963	weiblich	16.05.2000 00:00		Nefacharzt, 008...		
	n, Maria	05.1950	weiblich	05.05.2000 00:00		Nefacharzt, 001...		
	berg, Albert	02.1932	männlich	17.05.2000 00:00		Nefacharzt, 001...		

Abbildung 1 Darstellung der geöffneten „Patientenliste“ im PowerChart Organizer

Die Patientenliste kann durch Anklicken des Spaltenkopfs „Name“ alphabetisch geordnet werden. Befindet sich der gesuchte Patient nicht auf der Patientenliste, so kann durch Anklicken des Symbols Patientensuche („Männchen mit Lupe“ ) links oben der Patient gesucht werden siehe Abbildung 2. Nach Eingabe von mindestens einem Buchstaben und dem Geburtsdatum kann mit der Enter-Taste der Suchvorgang gestartet werden. Bei Übereinstimmung der Suchanfrage mit Einträgen in der Patientendatenbank werden die Namen der Patienten angezeigt. Der Anwender wählt den gesuchten Patienten mit Doppelklick aus und gelangt in die Patientenakte des ausgewählten Patienten siehe Abbildung 4.

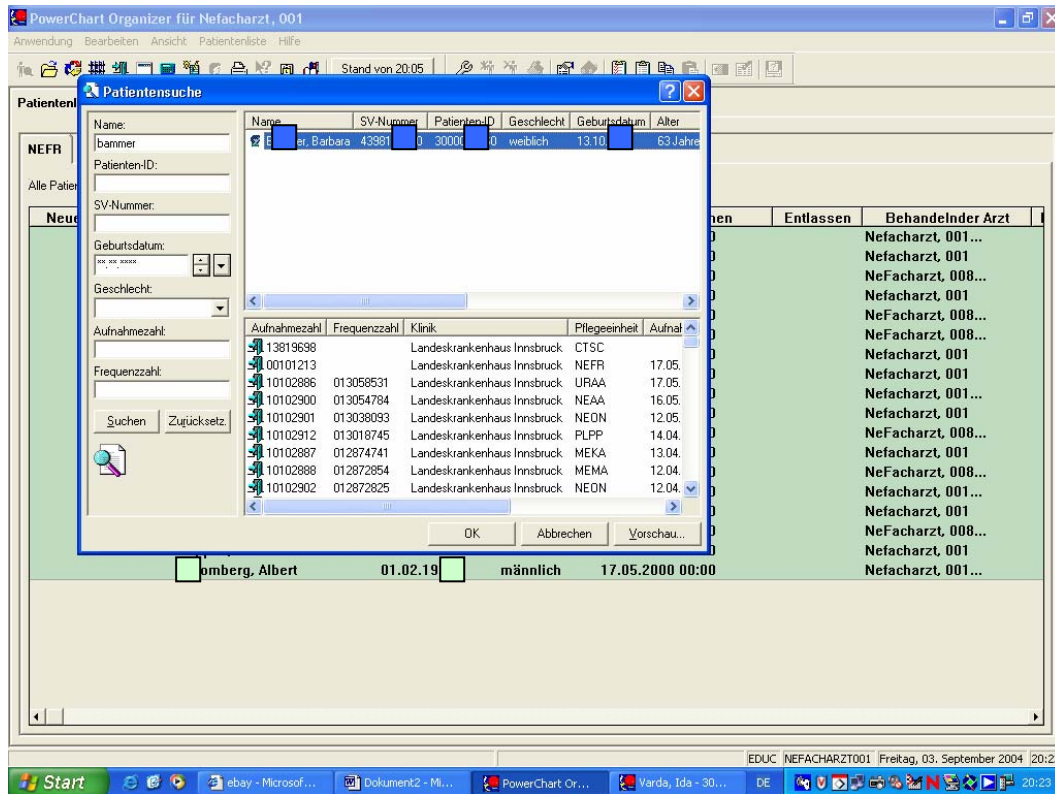


Abbildung 2 Darstellung des geöffneten Fensters „Patientensuche“ im PowerChart Organizer

In Abbildung 2 wird das geöffnete Fenster der Patientensuche dargestellt. Dieses erscheint nach Doppelklick des Symbols der Patientensuche „Männchen mit Lupe“. Im oberen Bereich werden der Patientennamen, die Sozialversicherungsnummer, die Patienten-Identifikationsnummer und das Geburtsdatum angezeigt. Im unteren Bereich werden die Fälle des Patienten mit Angabe der entsprechenden Pflegeeinheiten angezeigt.

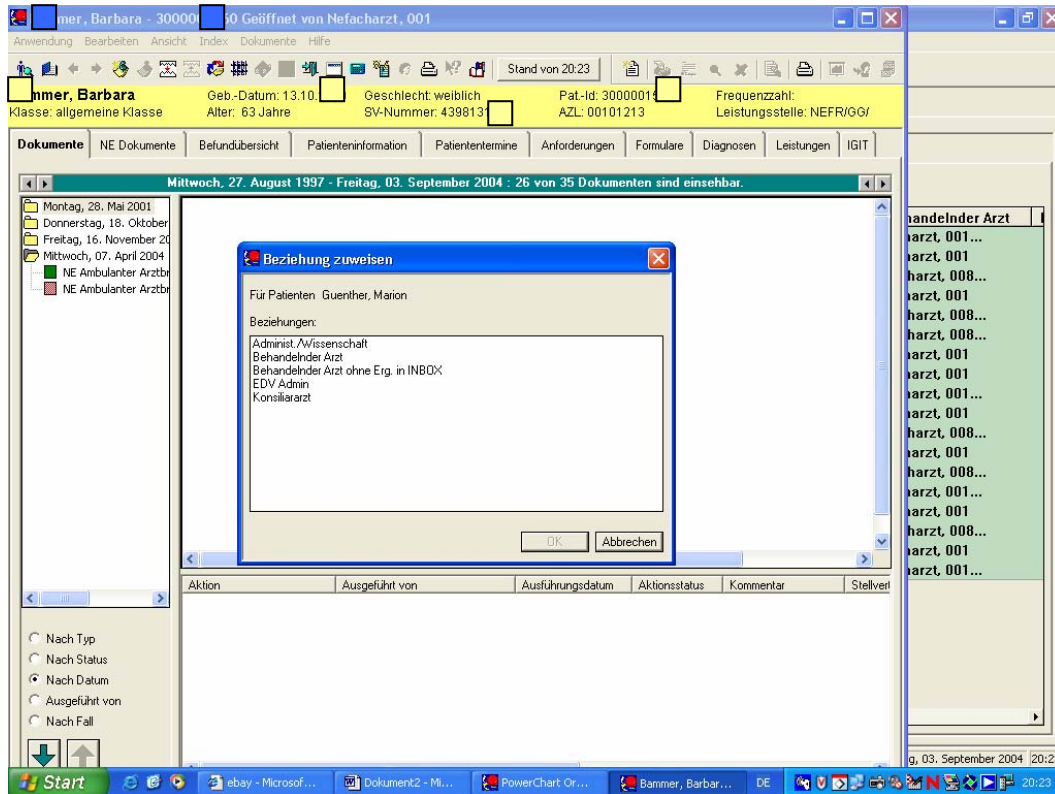


Abbildung 3 Darstellung des geöffneten Fensters „Beziehung zuweisen“ im PowerChart Organizer

Abbildung 3 zeigt, dass vor dem Öffnen der Akte ein Dialogfenster erscheint, in welchem der Anwender aufgefordert wird, sich eine Beziehung zuzuweisen d.h. in welcher Rolle der Anwender mit dem Patienten zu tun hat. Der Anwender weiß sich eine Rolle bzw. Funktion zu, wie er mit dem Patienten in Beziehung steht. Danach öffnet sich die Patientenakte wie in Abbildung 4 dargestellt.

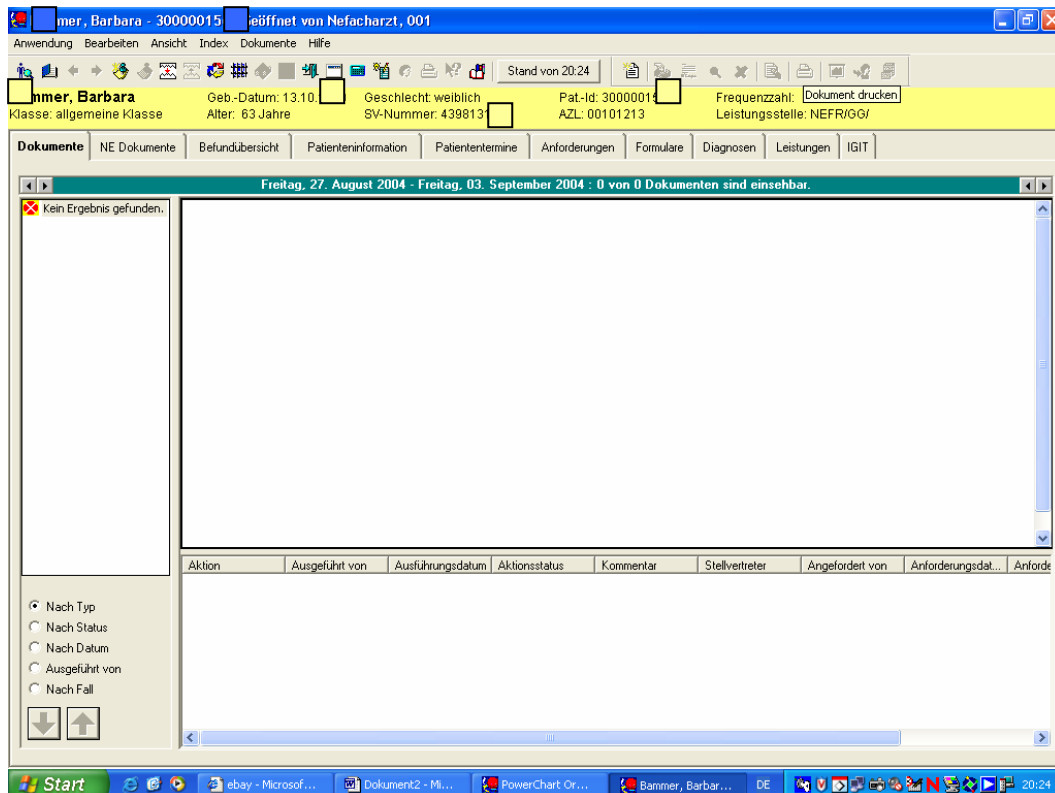


Abbildung 4 Darstellung der geöffneten „Patientenakte“ im PowerChart

Nach Auswahl der Beziehung durch Doppelklick erscheint die geöffnete Patientenakte siehe Abbildung 4. Die Patientenakte ist ähnlich strukturiert wie der PowerChart-Organizer. In der blauen Titelleiste wird jetzt links oben der Name des Patienten angezeigt, dessen Akte gerade geöffnet ist. Die Zahl rechts neben dem Namen ist die Patientenidentifikationsnummer und daneben wird nochmals der Name des angemeldeten Benutzers angezeigt. Augenfällig ist der gelbe Balken im oberen Bildschirmbereich, dieser beinhaltet die demographischen Daten des Patienten wie Alter, Sozialversicherungsnummer, Geburtsdatum etc. Aufgrund der farblichen Markierung ist sofort erkennbar, dass der Benutzer sich gerade in der Patientenakte befindet siehe Abbildung 4.

Es sind hier ebenso Reiter vorhanden, die den Kontext der Patientenakte sinnvoll in Bereiche wie Dokumente, Befunde, Patienteninformation, Anforderungen und Formulare einteilen.

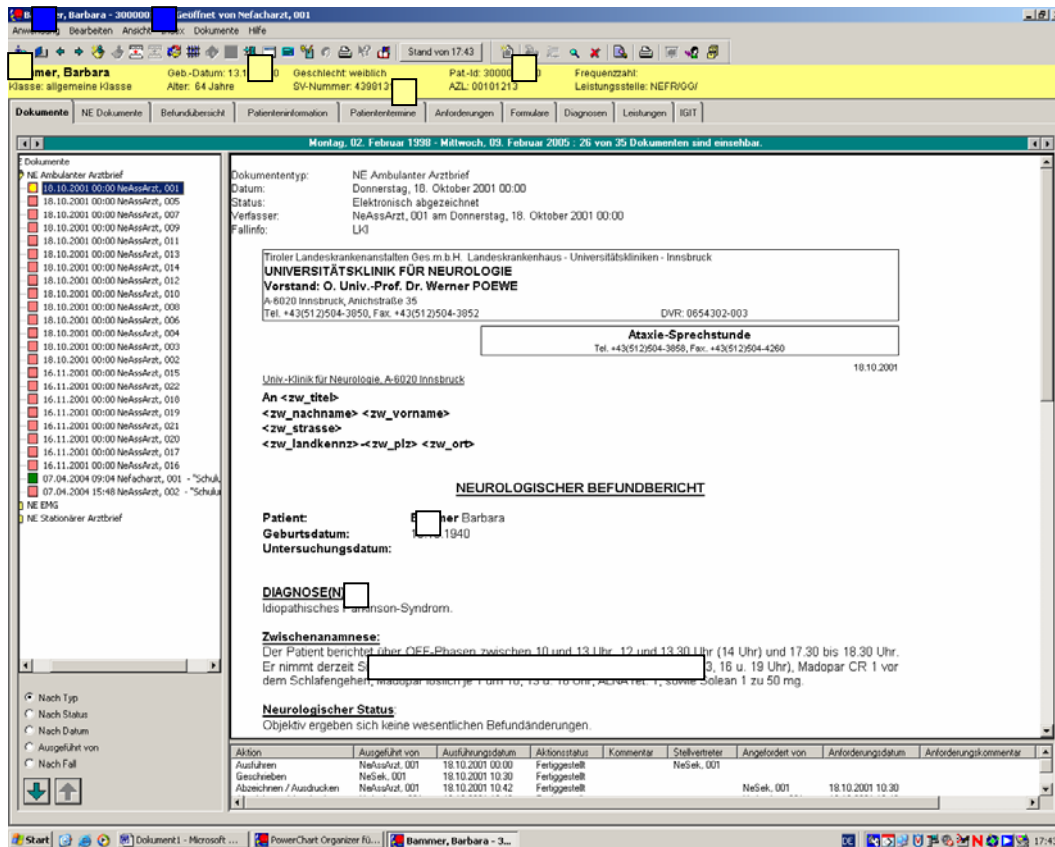


Abbildung 5 Darstellung des geöffneten Reiters „Dokumente“ (Arztbriefe) im PowerChart

Der erste Reiter Dokumente enthält alle Arztbriefe des geöffneten Patienten siehe Abbildung 5. Im zweiten Reiter NE-Dokumente werden nur jene Dokumente angezeigt, welche der Neurologie zugeordnet werden. Im linken Teil des Fensters sind die Dokumente aufgelistet. Im rechten großen Fenster wird das Dokument angezeigt. Jenes Dokument, welches angezeigt wird, ist mit einem gelben Punkt markiert. An der Unterseite des Fensters, wo das Dokument angezeigt wird, befindet sich die Dokumentenhistorie. Hier ist ersichtlich, welche Personen zu welchem Zeitpunkt das Dokument bearbeitet haben.

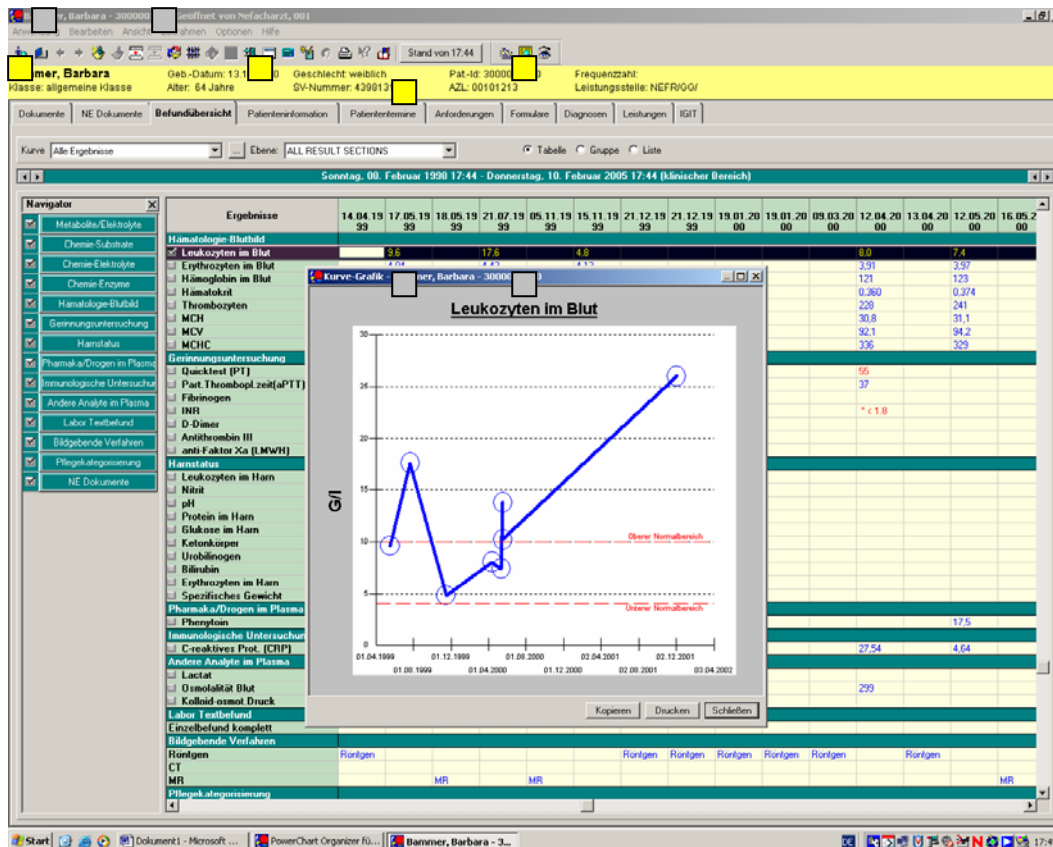


Abbildung 6 Darstellung des geöffneten Reiters „Befundübersicht“ im PowerChart

Der Reiter Befundübersicht enthält sämtliche zum Patienten gehörige Befunde. Diese können bei Bedarf auch graphisch dargestellt werden wie in Abbildung 6 dargestellt. Pathologische Werte erscheinen rot, Werte innerhalb der Normalgrenzen blau oder schwarz. Blaue Werte sind neue, noch nicht als gesehen markierte Parameter. Im linken Bereich des Fensters ist der Navigator erkennbar. Durch einfaches Anklicken des gewünschten Laborparameters im Navigator wird das Datenblatt, in dem die erhobenen Werte angezeigt werden, entsprechend geordnet. Die gewünschte Rubrik wird jetzt ganz oben im Datenblatt angezeigt. Mit dem Navigator kann auch die Ansicht des Datenblattes individuell eingestellt werden. Nicht benötigte Werte werden einfach nicht ausgewählt. Im Navigator fehlt dann der entsprechende Haken.

The screenshot shows the 'Patienteninformation' tab in the PowerChart software. The patient's name is 'Bammer, Barbara'. The form includes the following fields and data:

- Personal Data:** Nachname: B, Vorname: B, Geburtsdatum: 13.11.00, Geschlecht: weiblich, Religion: römisch, Familienstand: verheiratet, Geburtsname: B, Nationalität: D, SV-Nummer: 439912.
- Address:** Straße: Dorfstr. 40, Stadt: [redacted], PLZ: [redacted], Staat: [redacted], Telefon privat: 864, Telefon berufl.: [redacted], Auskunft: erwünscht, Allergien: [redacted].
- Insurance:** Dienstgeber: [redacted], Versicherer: [redacted].
- Medical Data:** Datenstatus: Elektronisch abgezeichnet.
- Diagnoses:**

Typ	DESCRIB	...
.....	Maligne	91.2
.....	Neoplast	77.5
.....	Maligne	91.1
.....	Psychos	6
.....	Psychos	6
- Addresses:**

Typ	ADD	...
Heimad.	Post	nr. 48
	Insd.	96020

Abbildung 7 Darstellung des geöffneten Reiters „Patienteninformation“ im PowerChart

Im Reiter Patienteninformationen werden Daten zu früheren Aufenthalten gespeichert, ebenso findet man hier die Privatadresse des Patienten und den Unterreiter Beziehungen wie in Abbildung 7 dargestellt. Im Fenster Beziehungen sind neben dem Hausarzt sämtliche Personen aufgelistet, welche jemals in die Akte des Patienten Einsicht genommen haben. Das erleichtert beispielsweise die Suche nach dem behandelnden Arzt oder dem zuständigen Pflegepersonal.

Abbildung 9 Darstellung des geöffneten Formulars „Ambulante Pflegedokumentation“ im PowerChart

Im Reiter Formulare steht eine Auswahl an Formularen zur Verfügung. Dabei handelt es sich meist um Datenblätter, die auch vor der Verwendung der elektronischen Patientenakte in Papierform existierten und nun elektronisch verfügbar und editierbar sind. Diese Formulare können einfach mittels Mausclick und Texteingaben ausgefüllt werden und sind jederzeit einsehbar. Abbildung 9 zeigt die erste Seite des zwölf Seiten umfassenden Formulars „ambulante Pflegedokumentation“.

2.3 Software-Ergonomie

Das Fachgebiet der Software-Ergonomie kann auf eine gut zwanzig-jährige Tradition zurückblicken. Im Jahre 1983 wurde in Deutschland die erste Fachtagung zu diesem Thema abgehalten. [Eberleh E 1994]

Anfangs war noch unklar, was man genau unter Software-Ergonomie versteht. Im Laufe der Jahre bildete sich das Verständnis heraus, dass es sich hierbei um Ergonomie als Wissenschaft von der Anpassung der Technik an ihre Benutzer handelt. Im speziellen geht es um die Gestaltung von benutzer-gerechten Mensch-Computer-Interaktionen (MCI) [Faulkner C 1998]. Dabei sind die Benutzungsoberflächen, mit denen die Benutzer unmittelbar interagieren ein wichtiger Gegenstand der Gestaltung [Eberleh E 1994], [Rubin J 1994].

In Zusammenhang mit Software-Ergonomie liest man oft den Begriff „Usability“. Unter „Benutzbarkeit“ versteht man, kurz erklärt, wie einfach eine Software von einem nicht routinierten User erlernt und verwendet werden kann.

Der Begriff der Software-Ergonomie wird in der Literatur oft folgendermaßen beschrieben:

2.3.1 Definition der Software-Ergonomie

„Das Ziel der Software-Ergonomie ist die Entwicklung und Evaluierung gebrauchstauglicher Software-Produkte, die Benutzer zur Erreichung ihrer Arbeitsergebnisse befähigen und dabei ihre Belange im jeweiligen Nutzungskontext beachten. Die Einbeziehung der Ergonomie in die Gestaltung interaktiver Systeme steigert die Effektivität und Effizienz, verbessert die Arbeitsbedingungen des Menschen und wirkt möglichen nachteiligen Auswirkungen auf Gesundheit, Sicherheit und Leistung entgegen“ [Balzert H 2001].

2.3.2 DIN Norm EN ISO 9241-10

In der DIN Norm EN ISO 9241-10 werden Software-ergonomische Grundssätze durch sieben Gestaltungsgrundsätze beschrieben:

1. Aufgabenangemessenheit
2. Selbstbeschreibungsfähigkeit
3. Erwartungskonformität
4. Steuerbarkeit
5. Fehlertoleranz
6. Individualisierbarkeit
7. Lernförderlichkeit

Die folgenden Erläuterungen zur ISO 9241-10 Norm sind aus [Wolfgang S 1998] entnommen.

Zu 1.: Ein Dialog ist aufgabenangemessen, wenn er den Benutzer unterstützt, seine Arbeitsaufgabe effektiv und effizient zu erledigen. Darunter versteht man, dass die im Programmablauf vorkommenden Dialoge und Bedienungsabläufe so auf die Aufgabe zugeschnitten sein sollen, dass das Arbeitsziel möglichst gut erreicht werden kann. Es ist darauf zu achten, dass der Zeitaufwand und die mentale Anstrengung so gering wie möglich und die Anzahl benötigter Arbeitsschritte so klein wie möglich sein sollte.

Zu 2.: Ein Dialog ist dann selbstbeschreibungsfähig, wenn jeder einzelne Dialogschritt durch Rückmeldung des Dialogsystems unmittelbar verständlich ist oder dem Benutzer auf Anfrage erklärt wird. Die Selbstbeschreibungsfähigkeit wird dann erzielt, wenn der Benutzer durch die Gestaltung der Informationen auf der Bildschirmmaske in der Lage ist, sich im Programm zurechtzufinden und dieses zu verstehen. Wichtig dabei ist, dass er sich stets darüber im klaren sein muss, wo er sich gerade im System befindet, wie er dorthin gekommen ist und was er als nächstes tun muss, um sein Arbeitsziel zu erreichen.

Zu 3.: Unter Steuerbarkeit eines Dialoges versteht man, wenn der Benutzer in der Lage ist, den Dialogablauf zu starten sowie seine Richtung und Geschwindigkeit zu beeinflussen, bis das Ziel erreicht ist. Bei diesem Grundsatz geht es um die Möglichkeiten des Benutzers, den Programmablauf zu beeinflussen. Die Beeinflussbarkeit innerhalb eines Programms ist durch einzelne Dialogelemente gegeben, die die Richtung eines Dialogs bestimmen und auf die freie Gestaltung von Arbeitsabläufen abzielen.

Zu 4.: Erwartungskonformität ist dann gegeben, wenn ein Dialog konsistent ist und den Merkmalen des Benutzers entspricht beispielsweise seinen Kenntnissen aus dem Arbeitsgebiet, seiner Ausbildung und seiner Erfahrung sowie den allgemein anerkannten Konventionen. Bei diesem Grundsatz geht es um die Konsistenz sowohl innerhalb von Anwendungen als auch darum, dass das System so funktioniert, wie es der Benutzer erwartet. Hierbei spielen Erfahrung mit anderen Systemen oder Geräten eine große Rolle.

Zu 5.: Unter Fehlertoleranz versteht man, dass in einem Dialog trotz erkennbar fehlerhafter Eingaben das beabsichtigte Arbeitsergebnis erreicht werden kann. Der dazu aufzuwendende Korrekturaufwand seitens des Benutzers sollte höchstens minimal sein. Das Programm sollte die Fähigkeit haben, Fehler erkennen zu können und dem Benutzer die Möglichkeit zum Korrigieren bereitstellen. Fehlerhafte Eingaben sollten hervorgehoben werden und der Benutzer durch Meldungen auf die fehlerhafte Eingabe hingewiesen werden.

Zu 6.: Ein Dialog ist individualisierbar, wenn das Dialogsystem Anpassungen an die Erfordernisse der Arbeitsaufgabe sowie an die individuellen Fähigkeiten und Vorlieben des Benutzers zulässt. Hier geht es darum, dass im System Möglichkeiten vorhanden sind, Dialoge und Oberflächen nach eigenen Bedürfnissen zu verändern.

Zu 7.: Ein Dialog ist lernförderlich, wenn er den Benutzer beim Erlernen des Dialogsystems unterstützt und anleitet. Dieser Grundsatz zielt darauf ab, den Umgang mit dem Programm und das Erlernen des Programms mittels inhaltlicher und struktureller Gestaltung der Oberfläche bzw. der Bedienabläufe zu erleichtern.

Diese Grundsätze sind sehr theoretisch und es gestaltet sich oft als sehr schwierig, diese Grundsätze auf Software anzuwenden.

2.4 Methoden zur Testung der Software-Ergonomie

Um Software auf diese Prinzipien hin testen zu können, gibt es eine Reihe von verschiedener Ansätzen. Im Folgenden wird ein Überblick über bestehende Software-Ergonomie-Testverfahren gegeben.

2.4.1 IsoMetrics

Bei IsoMetrics handelt es sich um ein Verfahren, das die Evaluation von Softwaresystemen nach ISO 9241/10 ermöglichen soll. Ein Vertreter davon ist das Verfahren EVADIS II. Dieses Verfahren zielt auf die Bewertung von Systemausprägungen, den Vergleich unterschiedlicher Systeme und die Bewertung während der Systemgestaltung ab. Die für die Beurteilung zugrunde liegenden Kriterien sind auf die ISO 9241/10 bezogen und lauten:

1. Nützlichkeit
2. Komfort
3. Verfügbarkeit
4. Übersichtlichkeit
5. Selbstbeschreibungsfähigkeit
6. Fehlerrobustheit
7. Erlernbarkeit
8. Individualisierbarkeit
9. Steuerbarkeit

[Willumeit H 1996] schreibt, dass dieses Verfahren sich nicht alleinig auf die Evaluation von Benutzerschnittstellen beschränkt sondern versucht, den Arbeitskontext und die Benutzereigenschaften zu berücksichtigen.

Bei dieser Evaluationsmethode liegen die Stärken in einer detaillierten Sammlung von Problemen, die mit Hilfe einer Kategorisierung in eine Prioritätsrangreihe überführt werden können. Diese gefundenen Probleme können im Software-Entwicklungsprozess Hinweise für Verbesserungen geben.

Dieses Prüfverfahren wird ohne Endnutzer nur durch so genannte Software-Ergonomen durchgeführt. Dadurch wird das Ergebnis stark beeinflusst.

	stimme überwiegend nicht zu		teils / teils		stimme überwiegend zu	Keine Angabe
S.G Wenn Menü-Optionen in bestimmten Bearbeitungsschritten nicht zur Verfügung stehen, wird mir die Sperrung sichtbar gemacht.	1	2	3	4	5	
	nicht wichtig		teils / teils		wichtig	Keine Angabe
Wie wichtig ist dieser Aspekt für Ihren Gesamteindruck von der Software?	1	2	3	4	5	
Können Sie konkrete Beispiele nennen, bei denen Sie dieser Aussage nicht zustimmen können?						

Abbildung 10 Ausschnitt aus IsoMetrics Fragebogen aus [Willumeit H 1996] Ein Verfahren zur formativen Evaluation von Software nach ISO 9241/10

Die Abbildung 10 zeigt einen Ausschnitt eines IsoMetrics-Fragebogen. Das Skalenniveau bewegt sich von eins bis fünf. Es gibt auch die Möglichkeit, „keine Angabe“ auszuwählen und Freitext einzugeben.

2.4.2 Isonorm

Der Fragebogen ISO NORM 9241/10 eignet sich zur Beurteilung bereits eingesetzter Software ebenso wie zur Beurteilung von Prototypen beim iterativen Softwaredesign. Bei diesem Testansatz werden 35 Items getestet, fünf für jede der sieben Dialogprinzipien gemäß ISO 9241/10. Jeder der sieben Gestaltungsgrundsätze wurde in fünf Einzelfragen überführt. Es gibt ein siebenstufiges Bewertungsschema wie in Abbildung 11 dargestellt ist. Die Fragen können ohne vorbereitende Schulung beantwortet werden. Der Fragebogen liefert erste Hinweise auf ergonomische Schwachstellen von Softwaresystemen. Es ist aber nicht möglich, konkrete Hinweise, wo Mängel vorliegen, zu gewinnen, da die Frageformulierung zu allgemein gehalten ist [Bräutigam L 2000].

Aufgabenangemessenheit

Unterstützt die Software die Erledigung Ihrer Arbeitsaufgaben, ohne Sie als Benutzer unnötig zu belasten?

Die Software...	---	--	-	-/+	+	++	+++	
ist kompliziert zu bedienen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	ist unkompliziert zu bedienen.
bietet nicht alle Funktionen, um die anfallenden Aufgaben effizient zu bewältigen.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	bietet alle Funktionen, um die anfallenden Aufgaben effizient zu bewältigen.
bietet schlechte Möglichkeiten, sich häufig wiederholende Bearbeitungsvorgänge zu automatisieren.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	bietet gute Möglichkeiten, sich häufig wiederholende Bearbeitungsvorgänge zu automatisieren.
erfordert überflüssige Eingaben.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	erfordert keine überflüssigen Eingaben.
ist schlecht auf die Anforderungen der Arbeit zugeschnitten.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	ist gut auf die Anforderungen der Arbeit zugeschnitten.

Abbildung 11 Ausschnitt aus dem Sanus Isonorm Fragebogen aus [Bräutigam L 2000]

In dem in Abbildung 11 dargestellten Isonorm-Fragebogen wird das Kriterium Aufgabenangemessenheit anhand eines Beispiels abgefragt. Der Anwender kann über eine siebenstellige Skala die Ausprägung der abgefragten Punkte angeben.

2.4.3 Heuristische Methode nach Nielsen

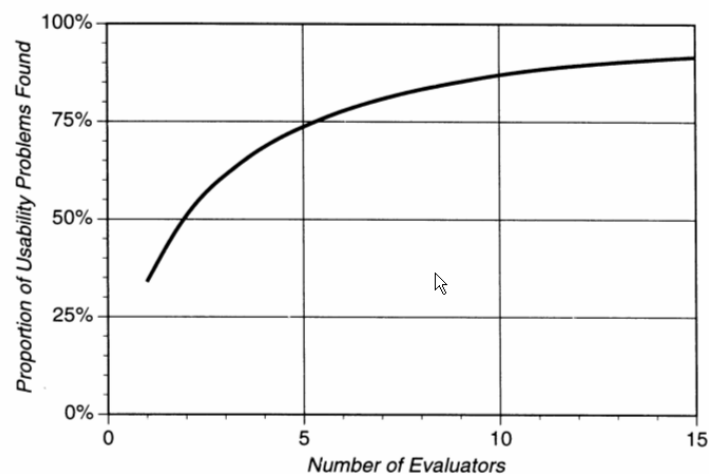
Die „Heuristische-Evaluation“ ist eine Methode, mit der kleinere und größere Usability-Probleme in Benutzer-Schnittstellen gefunden werden können. Diese Methode wird sowohl im Software-Design-Prozess als auch zur Beurteilung von in Verwendung stehender Software eingesetzt. [Nielsen J 1994] bezeichnet diese Methode auch als „Usability Inspection Method“.

Das Prinzip der heuristischen Evaluations-Methode lässt sich so beschreiben: Eine kleine Anzahl von Personen, die so genannten Evaluatoren, überprüfen anhand von vorgegebenen Szenarien Benutzer-Schnittstellen von Programmen auf ihre Software-Ergonomie. Die heuristische Evaluation beurteilt die Software-Ergonomie anhand von definierten Usability-Prinzipien. Diese Prinzipien oder Kriterien werden auch als Heuristiken bezeichnet [Nielsen J 1994].

Unter Heuristik versteht man im Allgemeinen die Lehre vom Auffinden geeigneter Lösungen in den verschiedensten Wissensgebieten. In der Informatik versteht man darunter Regeln für eine möglichst geschickte Lösung von Problemen.

Bei einer heuristischen Evaluation beurteilt jeder Evaluator für sich alleine die zu untersuchende Benutzer-Schnittstelle. Für sich alleine deshalb, um eine Beeinflussung durch die anderen Evaluatoren auszuschließen. Verschiedene Evaluatoren entdecken unterschiedliche Usability-Probleme siehe Abbildung 13. Als Evaluatoren werden Experten herangezogen, die sich mit dem Programm besser auskennen als beispielsweise ein normaler Anwender. Damit erreicht man, dass bei der Evaluation der Focus auf Usability-Problemen liegt und dass die Evaluation nicht durch andere Probleme, wie ungenügende EDV-Kenntnisse, beeinflusst wird. [Nielsen J 1994]

Die Anzahl der Evaluatoren bestimmt auch die Menge der gefundenen Usability-Probleme siehe Abbildung 12.



**Abbildung 12 Anzahl der gefundenen Usability-Probleme in Bezug zu Anzahl Evaluatoren
(aus: [Nielsen J 1994] Usability Inspection Method Seite 33)**

In Abbildung 12 sieht man deutlich die Abhängigkeit zwischen der Anzahl der gefundenen Usability-Probleme und der Anzahl der Evaluatoren. Ab einer Anzahl von fünf Evaluatoren werden 75% aller vorhandenen Usability-Probleme erkannt.

Die Evaluatoren beurteilen die Schnittstellen anhand der vorgegebenen Usability-Kriterien und vermerken die erkannten Probleme in einem Protokoll. Bei jedem gefunden Usability-Problem werden sowohl das verletzte Kriterium als auch der Schweregrad der Verletzung aufgeschrieben.

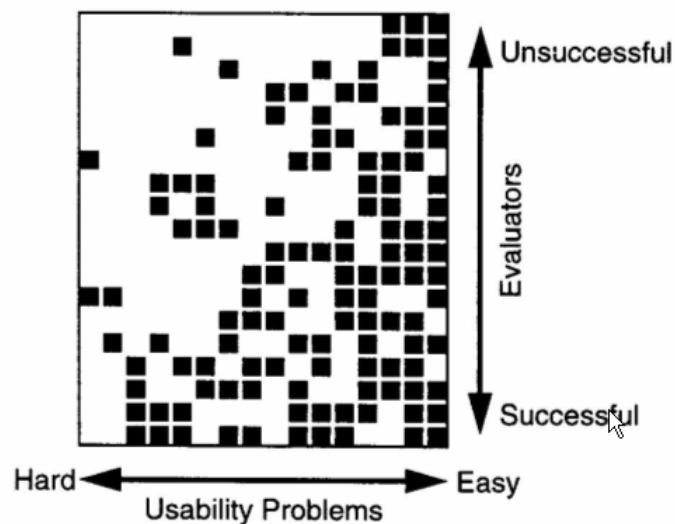


Abbildung 13 Graphische Darstellung der gefundenen Usability-Probleme in Bezug zu den Evaluatoren

(aus: [Nielsen J 1994] Usability Inspection Method Seite 27)

In Abbildung 13 wird das Ergebnis einer heuristischen Evaluation nach [Nielsen J 1994] eines Bank-Systems graphisch dargestellt. Jede Zeile stellt einen Evaluator dar und jede Spalte eines von sechzehn Usability-Problemen. Anhand der Verteilung der schwarzen Quadrate kann man gut erkennen, dass nicht alle Evaluatoren dieselben Usability-Probleme finden. In Summe werden aber alle Probleme gefunden.

2.5 Auswahl der Evaluationsmethode

Um eine Evaluation der Software-Ergonomie des Klinischen Informationssystems an den Universitätskliniken Innsbruck durchführen zu können, musste eine passende Evaluationsmethode ausgewählt werden.

IsoMetrics, ein Verfahren, welches vor allem im Software-Entwicklungsprozess eingesetzt wird, erscheint dem Autor nicht geeignet, da es bei der Auswahl der Bewertungskriterien zu sehr an die ISO NORM 9241/10 angelehnt und zu allgemein gehalten ist.

Der Isonorm Ansatz wurde verworfen, da bei dieser Evaluationsmethode zwar Hinweise auf ergonomische Schwachstellen gegeben werden aber es werden keine konkreten Ergebnisse, wo Mängel vorliegen, gewonnen, da die Frageformulierung zu allgemein gehalten ist.

Die Entscheidung fiel auf die heuristische Evaluation, da diese mit einer geringen Anzahl von Testpersonen durchführbar ist. Außerdem werden hier konkrete Usability-Probleme aufgezeigt, aus denen man klare Verbesserungsvorschläge ableiten kann.

3. Studienplanung

3.1 Vorbemerkung

Um eine heuristische Evaluation durchführen zu können, sind eine Reihe von Vorarbeiten nötig. Die für die Evaluation benötigten Experten sind Arbeitskollegen des Autors, die aufgrund jahrelanger Erfahrung als EDV-Trainer das nötige Grundwissen für die Evaluation mitbringen. Basierend auf der heuristischen Evaluation von Nielsen werden realistische Testszenarien entwickelt, die genau den Ablauf der zu testenden Schritte festlegen. Es wird darauf geachtet, möglichst realistische, im Arbeitsalltag vorkommende, Szenarien auszuwählen. Dabei fällt die Wahl für das Demoszenario auf eine im Alltag häufige Arztbriefsuche. Für die eigentlichen Testszenarien werden eine elektronische Röntgenbildanforderung und deren Änderung ausgewählt. Entsprechende Protokolle und Testunterlagen müssen entwickelt und bereitgestellt werden.

Es wird geplant, die Evaluation im EDV-Schulungsraum 603 des Ausbildungszentrums-West (AZW) in Innsbruck durchzuführen. In diesem EDV-Schulungsraum steht eine PowerChart-Schulungsumgebung mit Übungspatienten zur Verfügung.

3.2 Studiendesign

Durchgeführt wird eine heuristische Evaluation des KIS-Moduls PowerChart nach [Nielsen J 1994]. Bei den Experten handelt es sich um KIS-Softwaretrainer, die vorgegebene Aufgaben in bestimmter Zeit durchführen müssen. Geplant ist die Durchführung der Evaluation mit mindestens fünf Evaluatoren. [Nielsen J 1994] schreibt, dass diese Zahl an Evaluatoren nötig ist, da erst ab einer Anzahl von fünf Evaluatoren ca. 75% der vorhandenen Usability-Probleme erkannt werden können.

Nach einer eingehenden Unterweisung in das Gebiet der Software Ergonomie wird anhand eines Demoszenarios die Evaluation erklärt und geprobt. Beim Demoszenario handelt es sich um eine Abfolge von Schritten, die vom User zum Erreichen eines bestimmten Zieles durchgeführt werden müssen. Die Evaluatoren werden vom Autor (Experimentor) eingeschult und darauf hingewiesen, wie die Evaluation durchzuführen ist. Ein wesentlicher Punkt ist, dass beim Abarbeiten der Evaluation nicht gesprochen werden darf, um die anderen Teilnehmer nicht zu beeinflussen. Auch ist eine Standardisierung des Ausfüllens der Fragebögen wichtig. Der Autor (Experimentor) überwacht die Evaluation und notiert das Vorgehen der Experten (Evaluatoren).

Geplanter Zeitlicher Ablauf

Ende Juli bis Anfang August 2004 werden die Vorbereitungen für die Durchführung der Evaluation getroffen. Neben der Vertiefung in die Materie wird auch vom Autor selbst ein Testlauf durchgeführt, um den Ablauf der Evaluation auf seine Durchführbarkeit zu überprüfen.

Als ungefährer Zeitpunkt für die Durchführung der Evaluation wird Ende August ausgewählt. Die Dauer der Evaluation wird auf ca. drei Stunden geschätzt.

3.3 Erhebungsinstrumente

Den Evaluatoren stehen an ihrem Arbeitsplatz drei verschiedene Erhebungsdokumente zur Verfügung: Die Testszenarien, die Erhebungsbögen und eine Liste der zu testenden Usability-Kriterien.

Das Demoszenario und die Testszenarien sind stufenweise aufgebaut und jeder durchzuführende Teilschritt ist nummeriert und wird detailliert angeführt. Diese Nummerierung findet sich auch auf den Erhebungsbögen wieder, wo der Evaluator die gefundenen Usability-Probleme und deren Schweregrad eintragen muss. Die zu testenden Kriterien sind durchnummeriert, zusätzlich wird zu jedem Kriterium auch ein erklärendes Beispiel bereitgestellt.

Der für die Durchführung der Evaluation verwendete Erhebungsbogen wird aufgrund der Empfehlungen von [Nielsen J 1994] vom Autor entworfen und enthält folgende Informationen:

- Bezeichnung des Szenarios
- Teilschritt des Szenarios (fortlaufende Nummerierung)
- Nummer des verletzten Evaluationskriteriums
- Schweregrad des Szenarios
- Name des Evaluators

3.3.1 Zu testende Usability-Kriterien

Diese Kriterien werden von der Nielsen Methode für heuristische Evaluation [Nielsen J 1994] übernommen und mit erklärenden Beispielen erweitert. Die Evaluatoren müssen bei der Durchführung der Evaluation sich bei jedem Teilschritt des Szenarios überlegen, ob einer dieser Kriterien verletzt ist oder nicht. Falls ein Kriterium verletzt wird, muss dies im Erhebungsbogen, zusammen mit einer exakten Beschreibung und Schweregrad-Bestimmung vermerkt werden.

1. **Sichtbarkeit des System-Status:** Das System sollte den User immer informieren, was gerade passiert mittels geeigneten Feedbacks innerhalb angemessener Zeit.

Beispiel: Das System ist mit einem Druckauftrag ausgelastet und reagiert nicht.

Trotzdem sollte dem User angezeigt werden, was gerade passiert: Druckersymbol rechts unten in der Taskleiste sichtbar.

2. **Übereinstimmung des Systems mit der realen Welt:** Das System soll die „Sprache“ des Benutzers sprechen d.h. Wörter, Phrasen und Konzepte verwenden, die aus dem Bereich des Users kommen und die er auch versteht. Die Information sollte in einer logischen und natürlichen Reihenfolge dargestellt werden.

Beispiel: Bei den Dokumenten heißt es oft beim Autor: „ausgeführt von“ anstatt „verfasst von“ oder „diktiert von“.

Anstatt „Aktualisieren“ ist die Schaltfläche mit „Stand von“ übersetzt.

3. **User Kontrolle und Freiheiten:** Die Benutzer wählen oft zufällig System-Funktionen aus und benötigen daher einen exakten und einfachen Weg, diesen „ungewollten Zustand“ wieder zu verlassen, ohne sich durch ausgedehnte Dialoge lesen zu müssen. Das Programm sollte „Undo“ und „Redo“ unterstützen.
Beispiel: Word, Excel: Undo und Redo
4. **Konsistenz und Standards:** Für gleiche Sachverhalte, Situationen oder Handlungen sollten nicht verschiedene Bezeichnungen verwendet werden. Das Programm sollte Plattformkonventionen unterstützen.
Beispiel: Das Aktualisier-Symbol im Powerchart und Terminplanung. Für ein und die selbe Funktion werden zwei unterschiedliche Symbole verwendet.
5. **Fehler-Verhinderung:** Es sollte bei der Programmentwicklung auf ein sorgfältiges Design geachtet werden. Fehlermeldungen, die vermieden werden können, sind immer besser als gut formulierte Fehlermeldungen.
Beispiel: Windows
6. **Wiedererkennung anstatt „sich Dinge merken müssen“:** Objekte, Aktionen und Optionen müssen sichtbar sein. Der User sollte sich nichts merken müssen von einem Teil des Dialoges zum nächsten. Hinweise zur Nutzung des Systems sollten sichtbar oder einfach zu finden sein, falls diese benötigt werden.
Beispiel: a) Man weiß oft nicht, ob Kontextmenüs zur Verfügung stehen oder nicht.
b) Das Programm (KIS) besteht aus zwei Modulen, man wechselt von einem zum anderen und muss sich merken, wo man gerade ist.
7. **Flexibilität und Effizienz bei der Nutzung:** Das System soll sowohl dem unerfahrenen Nutzer als auch dem Experten gerecht werden. Für den Experten soll das System Möglichkeiten bieten, mit Hilfe von „Beschleunigern“ (z.B. Shortcuts) schneller ans Ziel zu kommen, welche aber für den unerfahrenen Anwender nicht sichtbar sind, um diesen nicht zu verwirren. Es sollte dem Benutzer erlaubt sein, häufig vorkommende Aktionen abzukürzen.
Beispiel: a) Tastenkürzel bei Windows-Anwendungen (z.B. „STRG+S“ für Speichern)
b) die Menüs sollten klar formuliert werden (für unerfahrenen User wichtig!)
8. **Ästhetisches und minimales Design:** Dialoge sollten nur Information enthalten, die unbedingt gebraucht werden. Jede zusätzliche Information in einem Dialog steht im Wettstreit mit der relevanten Information und senkt so wiederum deren Sichtbarkeit.
Beispiel: a) Bildschirmmasken quellen vor Information über
b) Information ist über mehrere Seiten verteilt

9. **Dem User helfen, damit er sich bei Fehlermeldungen auskennt:** Fehlermeldungen sollten natürlich sprachlich sein d.h. sie sollten ohne Codes, klar verständlich und das Problem genau spezifizierend abgefasst sein. Außerdem sollte eine Lösung vorgeschlagen werden.

Beispiel: Windows

10. **Hilfe und Dokumentation:** Obwohl es gut ist, dass ein System ohne Hilfe verwendet werden kann, ist es notwendig, eine Hilfe und Dokumentation zur Verfügung zu stellen. Diese Information sollte gut zu durchsuchen sein, bezogen auf die Bedürfnisse des Anwenders. Es sollte eine Liste mit den wichtigsten Hilfsthemata ausgearbeitet sein, diese sollte aber nicht zu lange sein.

Beispiel: Windows

3.3.2 Beschreibung der Testszenarien

Es werden drei verschiedene Szenarien entwickelt, die eine Abfolge von Arbeitsschritten durch einen Anwender im Echtbetrieb des KIS darstellen können. Das Demoszenario dient rein der Erklärung der Evaluation und wird gemeinsam mit den Evaluatoren durchgespielt. Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf der Erlernung der Methode und dem korrekten und standardisierten Ausfüllen der Erhebungsbögen. Die eigentlichen Testszenarien a) und b) müssen dann von jedem Evaluator selbständig, ohne mit dem Nachbarn zu sprechen, durchgeführt werden. Die Nummerierung der Teilschritte wird unterschiedlich gestaltet, beim Szenario a) numerisch, beim Szenario b) alphabetisch, um eine Verwechslung der Erhebungsbögen sofort erkennen zu können.

Detailbeschreibung Demo-Szenario: Suche des aktuellsten Arztbriefes bei einem Patienten

Powerchart bereits geöffnet. Auswahl eines beliebigen Patienten aus Stationsliste

1. Fenster Beziehung zum Patient zuweisen
2. geöffnete Patientenakte
3. Auswahl des Reiters „Dokumente“
4. geöffnete Seite Dokumente
5. Sortierung: nach Datum auswählen
6. Doppelklick auf aktuellstes Datum
7. Ordner klappt auf, es werden die Dokumente dargestellt
8. Doppelklick auf Arztbrief
9. Arztbrief öffnet sich in rechtem Fenster
10. Historie ansehen
11. Logout: Benutzer ändern

Detailbeschreibung Szenario a) neue Röntgenanforderung

1. User startet PowerChart: Eingabe der Benutzdaten
2. geöffnetes Powerchart
3. Suche eines Patienten: Symbol Patientensuche anklicken
4. Name eingeben + Suche
5. Auswahl des richtigen Patienten aus Liste ok
6. Fenster Beziehung zum Patient zuweisen
7. geöffnete Patientenakte
8. Auswahl des Reiters „Anforderungen“
9. öffneter Reiter Anforderungen
10. Suche im Anforderungskatalog nach konventioneller Röntgenanforderung „CR Knie seitlich., Rad 1“
11. Ausfüllen der Anforderungsdetails: Seite = links, Diagnose u. klin. Fragestellung: „Meningiskus eingerissen?“, Transportart Patient „gehend“; Schwanger lt. Auskunft d. Patientin nicht bekannt,
12. Bestätigen der Anforderung mit OK
13. Abzeichnen der Anforderung
14. öffneter Bildschirm: Anforderungszusammenfassung
15. Abzeichnen
16. Aktualisieren der Maske
17. Logout

Detailbeschreibung Szenario b) Finden einer bestehenden Anforderung und Änderung einiger Parameter

- A) geöffnete Patientenakte
- B) Auswahl des Reiters „Anforderungen“
- C) öffneter Reiter Anforderungen
- D) Auswahl der bestehenden, vorher erstellten Anforderung: Rechter Mausklick auf Anforderungsdetails, Kontextmenü: „Ändern“ anwählen
- E) Änderung der Anforderungsdetails: Transportart auf Patient auf „sitzend“ mit Kontextmenü
- F) Bestätigen der Anforderung mit OK
- G) Abzeichnen der Anforderung
- H) öffneter Bildschirm: Anforderungszusammenfassung
- I) Abzeichnen
- J) Aktualisieren der Maske
- K) Änderung des Anforderungsdetails: Zuerst Modus „In Zeile bearbeiten“ anklicken
- L) Doppelklick linke Maus in Anforderungsdetails: Parameter jetzt editierbar: Transportart auf Patient liegend setzen (Cursor blinkt jetzt bei „liegend“).
- M) Abzeichnen der Anforderung (Aktion: „Ändern“)
- N) öffneter Bildschirm: Anforderungszusammenfassung
- O) Abzeichnen
- P) Aktualisieren der Maske

Q) Logout

3.3.3 Erhebungsbögen

Auf den Erhebungsbögen werden bei der Abarbeitung der Evaluation die gefundenen Probleme eingetragen. Es wird auch das entsprechende verletzte Kriterium zusammen mit einer exakten Beschreibung und des zutreffenden Schweregrades eingetragen. Abbildung 14 zeigt einen Ausschnitt aus dem Erhebungsbogen für das Szenario a) neue Röntgenanforderung.

Datum: 07.09.2004 Name des Evaluators: _____ Laufende Nummer 1

Teil-Schritt des Szenarios	Nr. des verletzten Evaluations-Kriteriums	Szenario a) neue Röntgenanforderung	Schweregrad des erkannten Problems:		
		Pflichtfeld! exakte Beschreibung des gefundenen Usability-Problems	nicht schwerwiegendes Problem ¹	Mittelschweres Problem ²	sehr schwerwiegendes Problem ³
1					
2					
3					
4					
5					
6					

1) stört leicht, man kann gut weiterarbeiten
 2) stört, man kann Problem umgehen
 3) stört sehr, Zeitverlust, Verunsicherung des Users (kommt nicht weiter)

Abbildung 14 Darstellung eines Erhebungsbogens der heuristischen Evaluation des KIS

3.4 Geplantes Vorgehen

Nielsen teilt den Ablauf der heuristischen Evaluation in vier Phasen ein:

- 1.) Trainingsphase vor der Evaluation**
- 2.) Durchführung der Evaluation**
- 3.) Auswertung und Diskussion der Ergebnisse**
- 4.) Bestimmung des Schweregrades der gefundenen Usability-Probleme von 0 bis 4**

Die Phase vier „Bestimmung des Schweregrades der gefundenen Usability-Probleme“ wird bereits bei der eigentlichen Evaluation durchgeführt.

Trainingsphase vor der Evaluation

Den Evaluatoren wird eine kurze Einführung zum Thema Evaluation der Software-Ergonomie und heuristischer Evaluation gegeben. Die zu testenden Kriterien werden vom Experimentor (Autor) erläutert und anhand von Beispielen erklärt. Den Evaluatoren wird erklärt, dass diese Form der Evaluation auch im Bereich der Software-Entwicklung zur Beurteilung der Software-Ergonomie eingesetzt wird. Es wird auch der geplante Ablauf der Evaluation mit den Evaluatoren durchgesprochen.

Anhand des Demoszenarios wird den Evaluatoren erklärt, wie die Evaluation abläuft und worauf geachtet werden muss. Konkrete Aufgabenstellung beim Demoszenario: Patientensuche im KIS und Suche des aktuellsten Arztbriefes. Die Erhebungsformulare werden gemeinsam ausgefüllt, dabei wird besonders auf einheitliches Ausfüllen geachtet. Fragen, die beim Abarbeiten des Demoszenarios auftauchen, werden geklärt. Ebenso wird der Begriff des Schweregrades des erkannten Problems diskutiert und erläutert.

Bevor man zur eigentlichen Evaluation übergeht, machen die Teilnehmer eine kurze Pause.

Durchführung der Evaluation

Anhand von zwei Testszenarien wird das Modul „Ordering“ des KIS evaluiert. Die Benutzer, auch Evaluatoren genannt, loggen sich ein und arbeiten die Testszenarien schrittweise ab. Dabei liegt das Hauptaugenmerk auf den zu testenden Usability-Kriterien. Die Benutzer achten bei der Durchführung der Aufgabenstellung auf die Erfüllung bzw. Nicht-Erfüllung der in der Checkliste aufgelisteten Kriterien. Jedes gefundene Usability-Problem wird in den Erhebungsbogen eingetragen und mit einer kurzen Notiz versehen. Es wird notiert, bei welchem Teilschritt des Szenarios das Usability-Problem gefunden wurde. Außerdem muss der Evaluator das gefundene Usability-Problem kurz beschreiben und den Schweregrad bestimmen. Falls mehrere Kriterien verletzt wurden, werden diese einzeln aufgeführt.

Die Evaluatoren werden eindringlich darauf hingewiesen, dass sie bei der Durchführung der eigentlichen Evaluation nicht miteinander sprechen dürfen, um keine Verzerrung der Ergebnisse zu erhalten. Das Szenario (beispielsweise die konkrete Aufgabenstellung einer Röntgenanforderung) wird in Stufen unterteilt und durchnummeriert.

Die von Nielsen geforderte Einschätzung des Schweregrades der gefundenen Usability-Probleme erfolgt bereits bei der Durchführung der Evaluation. Nielsen schlägt eine Skala von Null bis vier vor (0=kein Usability-Problem, 4 = Usability-Katastrophe). Der Autor hat sich entschlossen, die Schweregrade 1 bis 3 zu vergeben. Schweregrad 1 bedeutet „nichtscherwiegendes Problem“, das ist dann der Fall, wenn das Problem leicht stört, aber man gut weiterarbeiten kann. Ein „mittelschweres Problem“ ist dann gegeben, wenn es stört, der User das Problem aber umgehen kann. Wenn das Problem sehr stört, mit Zeitverlust verbunden ist und es zu einer Verunsicherung des Users kommt, liegt ein „sehr schwerwiegendes Problem“ vor.

Nach Beendigung des Evaluations-Abschnittes machen die Teilnehmer eine kurze Pause.

Abschlussbesprechung

Es wird eine Abschlussbesprechung durchgeführt und Fragen beantwortet. Das Ziel dieser Abschlussbesprechung ist es abzuklären, ob es vielleicht Kriterien gibt, die mit dieser Form der Evaluation nicht gefunden werden können. Die Evaluatoren werden auch mit der Frage konfrontiert, inwieweit das System (KIS) zum Benutzer passt.

Der Diskussionsleiter soll auch die Evaluatoren zu ihrer persönlichen Meinung zur gerade durchgeführten Evaluation befragen. Es soll hinterfragt werden, ob es Kriterien gibt, die hier nicht vorkommen aber wichtig wären.

Es werden die gefundenen Usability-Probleme diskutiert und über Lösungsmöglichkeiten nachgedacht.

3.5 Geplante Auswertung

Erstellung einer Masterliste mit allen Usability-Problemen

Es wird eine Masterliste erstellt, das ist eine Liste aller gefundenen Usability-Probleme. Es wird der Teilschritt des Szenarios, die Bezeichnung des Evaluators und die exakte Beschreibung des gefundenen Usability-Problems wiedergegeben. Der Evaluator vermerkt auch die Nummer des verletzten Evaluations-Kriteriums. Zusätzlich wird auch der Schweregrad des gefundenen Problems dargestellt.

Graphische Auswertung der Ergebnisse

Die gefundenen Usability-Probleme werden graphisch entsprechend der Anzahl der verletzten Kriterien und den Teilschritten des Szenarios mit Hilfe von Säulendiagrammen dargestellt. Die Schweregrade werden dabei verschieden farbig dargestellt. Zusätzlich soll im Diagramm bei jeder Farbe die genaue Anzahl der erkannten Probleme angegeben sein.

Aggregation der Ergebnisse

Ähnliche Problem-Beschreibungen werden zu einem Usability-Problem aggregiert. Die so extrahierten Usability-Probleme werden in einer Tabelle gemeinsam mit der exakten Beschreibung des gefundenen Usability-Problems dargestellt.

Zusätzlich soll ein mittlerer Schweregrad berechnet werden. Nicht schwerwiegende (leichte) Probleme werden mit dem Multiplikator 1, mittelschwere Probleme mit 2 und sehr schwere Probleme mit 3 multipliziert. Aus den Summen wird der Mittelwert berechnet. Dieser erlaubt Rückschlüsse auf die Gesamt-Gewichtung des gefundenen Usability-Problems. Die Tabelle wird entsprechend des Mittelwerts absteigend sortiert. Lassen sich Probleme nicht eindeutig dem einen oder andern Usability-Problem zuordnen, da sich die Kriterien überdecken, wird folgendermaßen vorgegangen: Das Problem wird zu dem gefundenen Usability-Problem gezählt, wo es am besten dazu passt und nicht zweimal gewertet.

4. Durchführung

Die heuristische Evaluation der Software-Ergonomie des KIS wurde am 07.09.2004 im AZW Raum Nr. 304 durchgeführt. Sechs KIS-Trainer erklärten sich bereit, bei der Evaluationsstudie mitzuarbeiten. Die Studie begann um 13 Uhr und dauerte vier Stunden.

Es gibt drei Abweichungen zum Studienplan: Die Evaluation fand nicht, wie ursprünglich geplant Ende August sondern Anfang September statt. Diese Verschiebung erfolgte aufgrund Urlaubsbedingter Abwesenheiten der Evaluatoren. Die Evaluation wurde mit fünf Evaluatoren geplant, da aber auch noch eine sechste Person Zeit hatte, wurde die Evaluation mit sechs Evaluatoren durchgeführt. Der Schulungsraum 303 war an diesem Tag durch einen Kurs belegt, daher wurde die Evaluation im benachbarten Schulungsraum 304 durchgeführt. Abbildung 15 zeigt die Evaluatoren bei der Durchführung der heuristischen Evaluation.



**Abbildung 15 Durchführung der Evaluation mit sechs Evaluatoren am 07.09.2004 im AZW Innsbruck
Raum Nr. 304**

Datum: 07.09.2004 Name des Evaluators: B E4 Laufende Nummer 2

		Szenario a) neue Röntgenanforderung		Schweregrad des erkannten Problems:		
Teil-Schritt des Szenarios	Nr. des verletzten Evaluations-Kriteriums	Pflichtfeld! exakte Beschreibung des gefundenen Usability-Problems	nicht schwerwiegendes Problem ¹	Mittelschweres Problem ²	sehr schwerwiegendes Problem ³	
7	8	→ Partienkarte öffnet sich verkleinert	X			
8	6 ↓ gehört zu Krit 9	→ User muß sich von früher merken, wo er Anforderungen auswählt kann, z.B. Radiologie ¹		X		
9	2	→ Nicht klar, was nicht kategorisiert heißt	X	X		
10	8	→ Bildschirmmaske quillt vor Informationen über, sehr kleine Schrift, man muß sich konzentrieren, um die richtige Anforderung auszuwählen				X
11	8 2 6 10	→ Bildschirmmaske unübersichtlich (zu viele Informationen) → viele Links, weiß, was drin steht hatet → verwirrt → nicht klar, wie Details ausfüllen sind, für jemanden der Programm noch nicht gut kennt → von einem Fenster aus keine Hilfeleistung möglich	X	X		X X
12						

1) stört leicht, man kann gut weiterarbeiten
2) stört, man kann Problem umgehen
3) stört sehr, Zeitverlust, Verunsicherung des Users (kommt nicht weiter)

Abbildung 16 ausgefüllter Erhebungsbogen der durchgeführten heuristischen Evaluation des KIS. Szenario a) „neue Röntgenanforderung“ (siehe Seite 28 Punkt 3.3.2 Beschreibung der Testszenarien)

Abbildung 16 zeigt eine Seite des Erhebungsbogens von Szenario a) mit den Einträgen des Evaluators.

5. Ergebnisse der Evaluierung der Software-Ergonomie des KIS

5.1. Erstellung einer Masterliste der Evaluierung der Software-Ergonomie des KIS

Die Ergebnisse der Evaluation werden pro Szenario in einer Masterliste, das ist eine Liste aller gefundenen Usability-Probleme, zusammengefasst. Die Masterliste ist im Anhang vollständig dargestellt. In der Masterliste werden die Teilschritte des Szenarios und die dabei verletzten Usability-Probleme mit der exakten Beschreibung des gefundenen Usability-Problems wiedergegeben. Zusätzlich wird auch noch der Name des Evaluators, codiert durch eine Nummer und der Schweregrad der Probleme angegeben.

5.2. Graphische Darstellung der Evaluierung der Software-Ergonomie des KIS

Untenstehende Graphiken (Abbildung 17 und 18) visualisieren die Verteilung der gefundenen Usability-Probleme bei Szenario a). und Szenario b). Der Schweregrade der gefundenen Usability-Probleme sind farblich dargestellt. Grün entspricht einem nicht schwerwiegenden, gelb einem mittelschweren und rot einem sehr schwerwiegenden Problem. Die Ziffern in den Säulen repräsentieren die Anzahl der jeweiligen Problemkategorie.

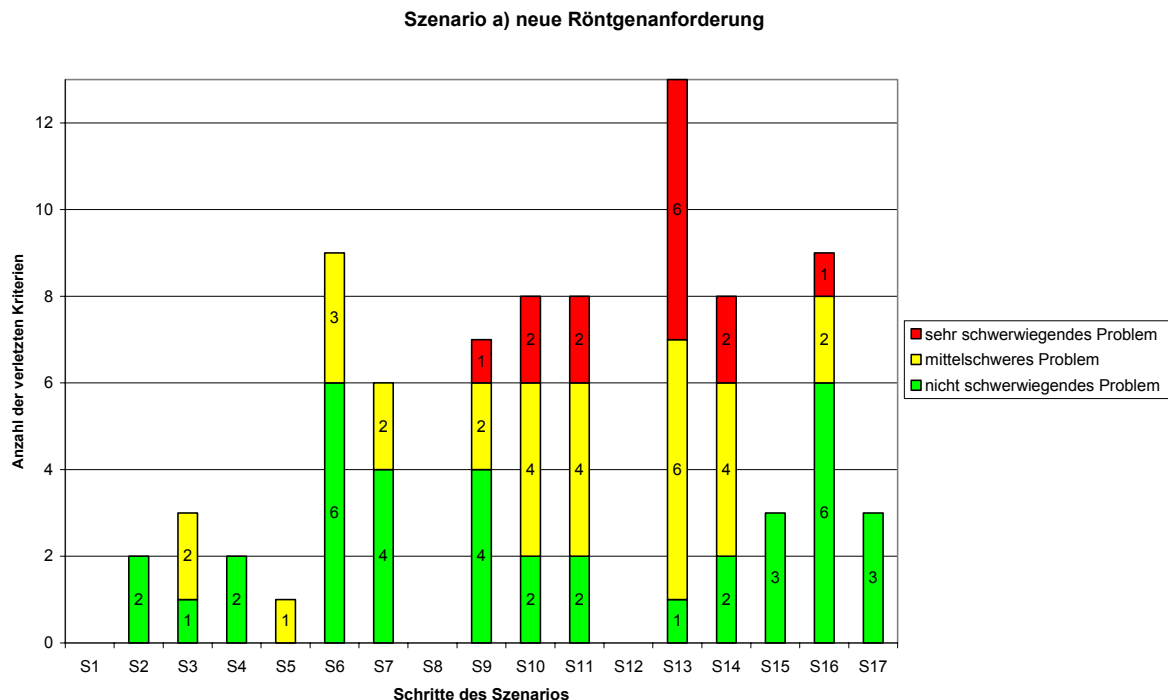


Abbildung 17 Für jeden Teilschritt des Szenarios a) „neue Röntgenanforderung“ (siehe Seite 28 Punkt 3.3.2) wurden die von den 6 Evaluatoren erhobenen verletzten Usability-Kriterien (siehe Seite 25-27) entsprechend der Anzahl der Nennungen und des Schweregrades dargestellt.

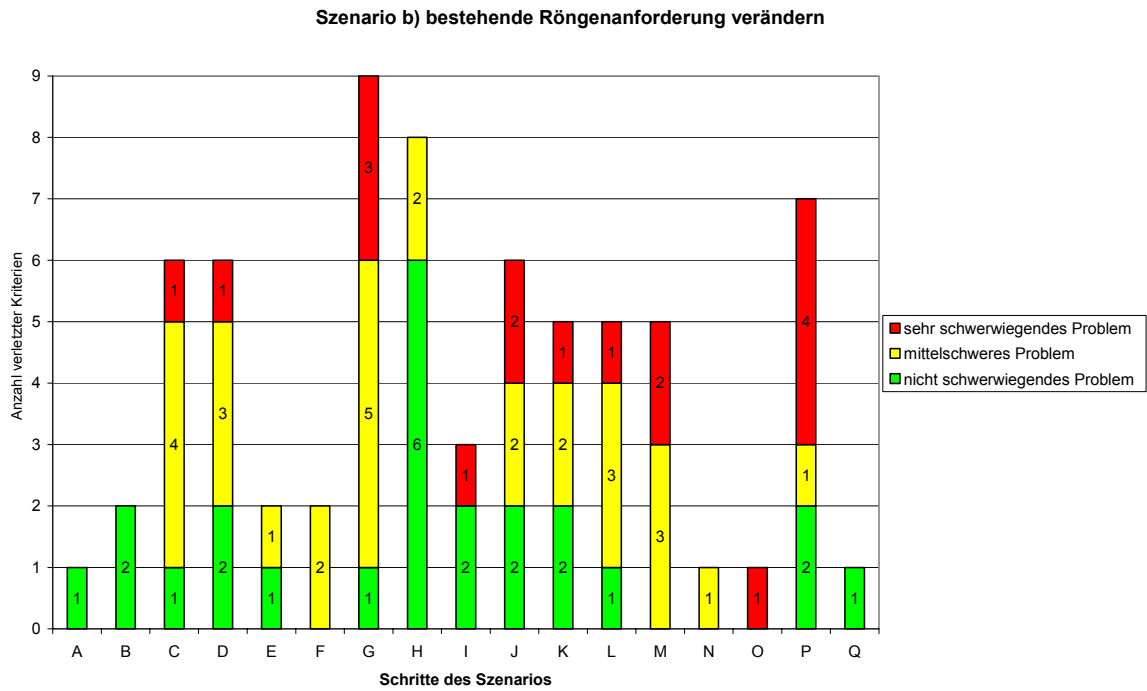


Abbildung 18 Für jeden Teilschritt des Szenarios b) „bestehende Röntgenanforderung verändern“ (siehe Seite 28 Punkt 3.3.2) wurden die von den 6 Evaluatoren erhobenen verletzten Usability-Kriterien (siehe Seite 25-27) entsprechend der Anzahl der Nennungen und des Schweregrades dargestellt.

Abbildung 18 zeigt die Anzahl der verletzten Evaluationskriterien beim Szenario b) bestehende Röntgenanforderung verändern. Die Ausprägungen der Schweregrade werden farblich dargestellt. Auf den beiden folgenden Graphiken (Abbildung 19 und 20) werden die verletzten Evaluationskriterien in Abhängigkeit ihrer Häufigkeit dargestellt. Farblich markiert ist wiederum die Verteilung der Schweregrade. Die Ziffern in den Säulen repräsentieren die Anzahl der jeweiligen Problemkategorie.

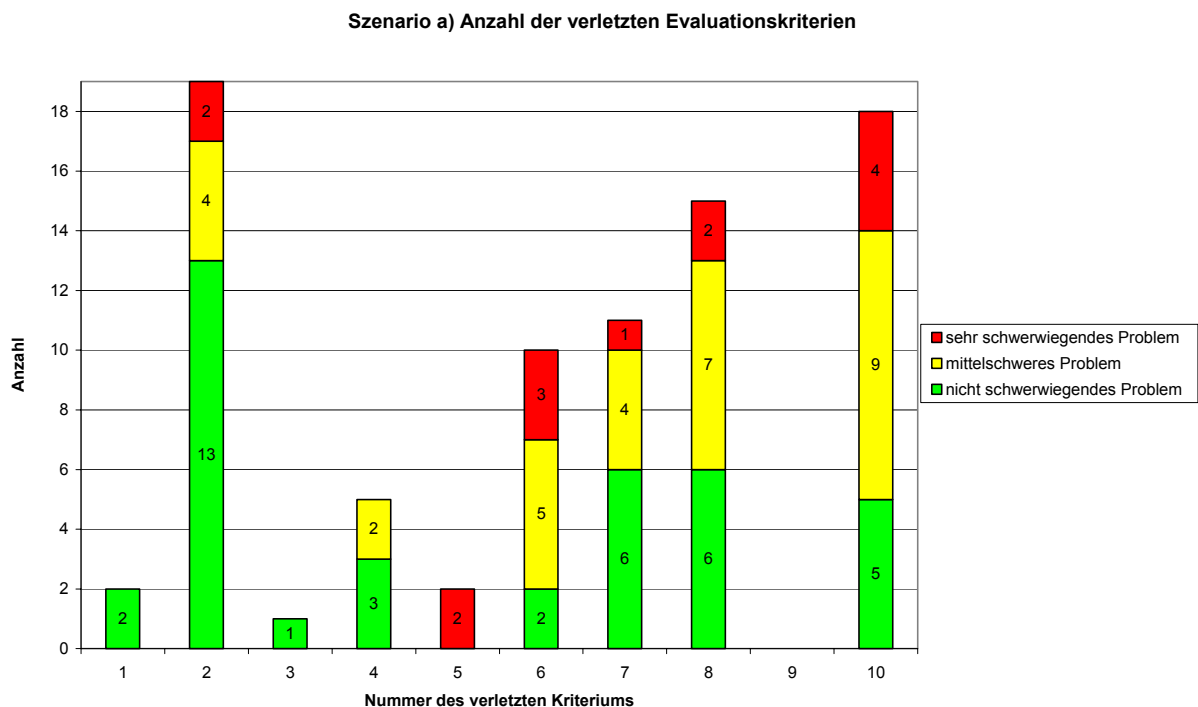


Abbildung 19 Darstellung der Anzahl der von den 6 Evaluatoren erhobenen verletzten Usability-Kriterien (siehe Seite 25-27) bei Szenario a) „neue Röntgenanforderung“ (siehe Seite 28 Punkt 3.3.2)

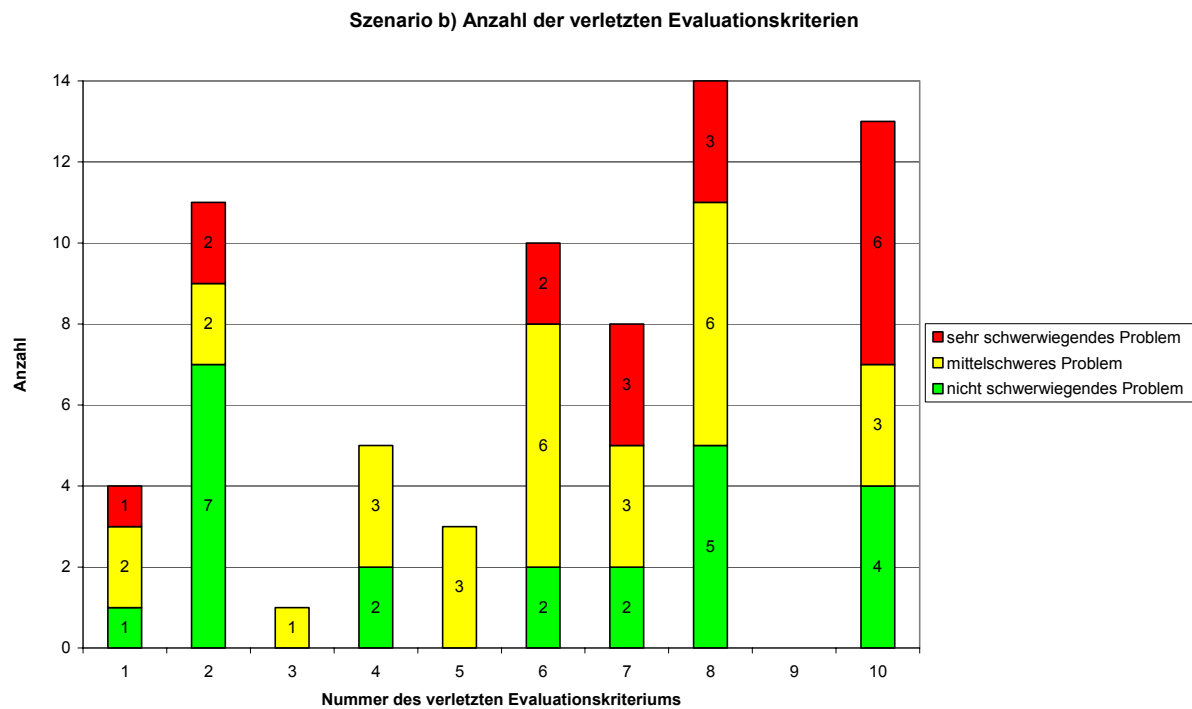


Abbildung 20 Darstellung der Anzahl der von den 6 Evaluatoren erhobenen verletzten Usability-Kriterien (siehe Seite 25-27 bei Szenario b) „bestehende Röntgenanforderung verändern“ (siehe Seite 28 Punkt 3.3.2)

5.3. Auswertung der Evaluierung der Software-Ergonomie des KIS

Ausgehend von den Erhebungsbögen der Evaluatoren wird je Szenario eine Masterliste angelegt siehe Abbildung 23 und 24. Hier werden pro Teilschritt des Szenarios die Nennungen der gefundenen Usability-Probleme pro Evaluator zusammen mit der exakten Beschreibung, der Nummer des verletzten Evaluationskriteriums und des Schweregrades notiert. In einem weiteren Schritt werden ähnliche Problem-Beschreibungen zu einem Usability-Problem aggregiert.

Die so extrahierten elf KIS-spezifischen Usability-Probleme werden in der Tabelle laut Abbildung 21 gemeinsam mit der exakten Beschreibung des gefundenen Usability-Problems dargestellt. Ausgehend von dieser Tabelle wird eine Mastertabelle angelegt siehe Abbildung 22. Die Schweregrade der gefundenen Usability-Probleme werden gewichtet. Nicht schwerwiegende (leichte) Probleme werden mit dem Faktor 1, mittelschwere Probleme mit dem Faktor 2 und sehr schwerwiegende Probleme mit dem Faktor 3 multipliziert. Aus der Summe dieser Berechnung wird ein Mittelwert gebildet. Dieser Mittelwert repräsentiert den Gesamtschweregrad der gefundenen Usability-Probleme. Entsprechend diesem Mittelwert der gefundenen Schweregrade werden die Usability-Probleme absteigend sortiert.

Gefundene KIS-spezifische Usability-Probleme

Bezeichnung des ge- fundenen Usability- Problems	Exakte Beschreibung des gefundenen Usability-Problems
I	Das Fenster öffnet sich zu klein, der User muss das durch einen zusätzlichen Mausklick korrigieren.
II	Die Symbole sind nicht einfach verständlich, die Symbolleiste ist zu überladen.
III	Es fehlen Hilfe und Dokumentation.
IV	Das Fensterdesign ist unverständlich, die Bildschirmmaske ist unübersichtlich. Wesentliche Eingabefelder sollten besser hervorgehoben werden bzw. „zentral“ sein.
V	Die Benennungen sind irreführend für den Benutzer, es fehlen der Bezug zur realen Welt und die Verständlichkeit.
VI	Es gibt verschiedene Symbole für gleiche oder ähnliche Funktionen.
VII	Wiedererkennung statt sich Dinge merken müssen.
VIII	Der logische (Programm)-Ablauf ist nicht ersichtlich.
IX	Etablierten Standards, wie etwa Windows, werden nicht verwendet, es gibt versteckte Kontextmenüs.
X	Häufig verwendete Vorgänge sollten Vereinfacht und verkürzt werden (Beispielsweise durch Shortcuts).
XI	Der System-Status ist für den User nicht erkennbar.

Abbildung 21 Für jeden Teilschritt der beiden Szenarien a) und b) (siehe Seite 28 Punkt 3.3.2 Beschreibung der Testszenerien (wurden die von den 6 Evaluatoren erhobenen verletzten Usability-Kriterien (siehe Seite 25-27) zu elf neuen KIS-spezifischen Usability-Problemen aggregiert und mit römischen Zahlen bezeichnet.

KIS-spezifische Usability-Probleme

n Anzahl Nennungen	Bezeichnung des gefundenen Usability Problems	Exakte Beschreibung des gefundenen Usability Problems	nicht schwerwiegendes Problem (Wert: 1)	Mittelschweres Problem (Wert: 2)	Sehr schwerwiegendes Problem (Wert: 3)	Mittelwert des gewichteten Schweregrades
7	VI	Es gibt verschiedene Symbole für gleiche oder ähnliche Funktionen.	1	1	5	2,57
25	VIII	Der logische (Programm)-Ablauf ist nicht ersichtlich.	3	12	10	2,28
15	VII	Wiedererkennung statt sich Dinge merken müssen.	1	10	4	2,20
4	XI	Der System-Status ist für den User nicht erkennbar.	1	2	1	2,00
12	III	Es fehlen Hilfe und Dokumentation.	4	6	2	1,83
17	IV	Das Fensterdesign ist unverständlich, die Bildschirmmaske ist unübersichtlich. Wesentliche Eingabefelder sollten besser hervorgehoben werden, bzw. „zentral“ sein.	7	7	3	1,76
9	II	Die Symbole sind nicht einfach verständlich, die Symbolleiste ist zu überladen.	4	4	1	1,67
10	X	Häufig verwendete Vorgänge sollten Vereinfacht und verkürzt werden (Beispielsweise durch Shortcuts).	5	4	1	1,60
12	IX	Etablierten Standards, wie etwa Windows, werden nicht verwendet, es gibt versteckte Kontextmenüs.	7	5		1,42
33	V	Die Benennungen sind irreführend für den Benutzer, es fehlen der Bezug zur realen Welt und die Verständlichkeit.	23	7	3	1,39
6	I	Das Fenster öffnet sich zu klein, der User muss das durch einen zusätzlichen Mausklick korrigieren.	6			1,00
150	Gesamtsumme	Summen der einzelnen Schweregrade	62	58	30	

Abbildung 22 Für jeden Teilschritt der beiden Szenarien a) und b) (siehe Seite 28 Punkt 3.3.2 Beschreibung der Testszenarien) wurden die von den 6 Evaluatoren erhobenen verletzten Usability-Kriterien (siehe Seite 25-27) zu elf neuen KIS-spezifischen Usability-Problemen aggregiert, mit römischen Zahlen bezeichnet und nach dem Mittelwert der gewichteten Schweregrade sortiert.

In Abbildung 22 wird die Mastertabelle entsprechend der Mittelwerte in absteigender Reihenfolge dargestellt. Die Mittelwerte werden aus der Summe der gewichteten Schweregrade berechnet.

5.4 Ergebnisse der Abschlussbesprechung

Nach Beendigung der eigentlichen Evaluation wird eine Abschlussbesprechung durchgeführt und anstehende Fragen beantwortet. Das Ziel dieser Abschlussbesprechung ist es abzuklären, ob es vielleicht Kriterien gibt, die mit dieser Form der Evaluation nicht gefunden werden können. Die Evaluatoren werden auch befragt, inwieweit das System (KIS) zum Benutzer passt.

Der Diskussionsleiter soll auch die Evaluatoren zu ihrer persönlichen Meinung zur gerade durchgeführten Evaluation befragen. Es soll hinterfragt werden, ob es Kriterien gibt, die hier nicht vorkommen aber wichtig wären.

5.4.1 Kritikpunkte am KIS

Im Zuge dieser Abschlussbesprechung werden von den Evaluatoren einige Hinweise auf Usability-Probleme gegeben. Es wird bemängelt, dass zum Erledigen einer Aufgabe zu viele Schritte notwendig sind und das KIS sehr komplex sei. Dadurch verliert der User den „roten Faden“, der durch das Programm führen soll. Bei Unklarheit soll das System dem Anwender eine Hilfestellung geben, damit sich dieser wieder zurechtfindet.

Der Anwender benötigt ein PC-Vorwissen, der Zeitaufwand fürs Erlernen des Programms erscheint den Evaluatoren auch zu hoch. Außerdem sind die im Programm vorkommenden Bezeichnungen oft irreführend. „Stand von“ bedeutet „Aktualisieren“, hier ist keine Kurzinfo vorhanden. Die Kurzinfo ist eine Schnellhilfe, die angezeigt wird, wenn man mit dem Mauszeiger kurz auf einem Symbol verweilt, diese ist nicht überall verfügbar.

Der Systemstatus ist für den Benutzer oft nicht erkennbar, Änderungen sollen farblich hervorgehoben werden, es gibt zu wenige Rückmeldungen vom System. Offene Aktionen wie etwa eine noch nicht abgezeichnete Anforderung werden vom System nicht angezeigt und die Durchführung wird daher leicht vergessen.

Die Symbole sollen mehr ins Auge stechen, das Programm ist überladen, es gibt zuviel Fenster, es gibt zu viele Auswahlmöglichkeiten.

Die Systemstatusanzeige ist inkonsistent, Buttons versus Symbole. Es gibt keine Arbeitshistorie, keinen Zurückbutton. Die einzelnen Arbeitsschritte sollen farblich besser gekennzeichnet sein.

5.4.2 Diskussion zum Thema heuristische Evaluation

Auf ihre Meinung zur heuristischen Evaluation hin angesprochen bemängeln die Evaluatoren, dass die Beispiele (Szenarien) zu detailliert sind und der User keine Freiheiten hat. Teilweise beinhalten die Szenarien unsinnige Schritte, die für die Evaluatoren nicht zuordenbar sind. Die Szenarien sind zu allgemein gehalten. Als Vorteil empfinden die Evaluatoren, dass ein genau definiertes Beurteilungsschema vorliegt (Beispiel Schweregrad Einteilung). Als Nachteil der Methode wird deren Unflexibilität genannt. Außerdem kann diese Methode nur bestehende Probleme aufdecken. Die Evaluatoren sind der Meinung, dass es sehr wichtig ist, eine Evaluation vor dem Ankauf einer neuen Software (KIS) durchzuführen.

5.5 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Ergebnisse der heuristischen Evaluation sind in der Mastertabelle in Abbildung 22 dargestellt. Diese Tabelle beinhaltet eine Aufstellung von elf KIS-spezifischen Usability-Problemen in absteigender Reihenfolge entsprechend dem Mittelwert der Schweregradausprägung.

Des Weiteren werden in der Abschlussbesprechung von den Evaluatoren verbesserungswürdige Punkte am KIS geäußert siehe Punkt 5.4.1 Kritikpunkte am KIS.

6. Diskussion und Ausblick

6.1 Diskussion der Ergebnisse

Insgesamt trat im Verlauf dieser Evaluation eine Reihe von Usability-Problemen auf. An den Ergebnissen zeigt sich, dass die sehr schwerwiegenden Usability-Probleme beim Beginn der Röntgenanforderung (vergleiche Abbildung 17 und Szenario a - neue Röntgenanforderung Punkt 3.3.2) auftreten.

Beim Szenario b - Änderung der Röntgenanforderung (vergleiche Abbildung 18 und Szenario b) Finden einer bestehenden Anforderung und Änderung einiger Parameter Punkt 3.3.2) treten die sehr schwerwiegenden Usability-Probleme auch beim Beginn und bei der Bearbeitung des Reiters Anforderungen auf.

Die Häufung der Usability-Probleme im Bereich Anforderung kann ein Grund für die zaghafte Akzeptanz der elektronischen Anforderung sein. Die elektronische Variante des Anforderns von Röntgenbildern steht in direkter Konkurrenz mit der etablierten konventionellen Anforderung mittels Papier. Um gegen die konventionelle Anforderung konkurrenzfähig sein zu können, bedarf es eines besser optimierten Ablaufs im PowerChart.

Betrachtet man die Verteilung der verletzten Usability-Kriterien (vergleiche Abbildung 19 und 20), so fällt auf, dass das Kriterium 2 „Übereinstimmung des Systems mit der realen Welt“ die höchste Anzahl von Nennungen an gefundenen Usability-Problemen aufweist. Der Anwender findet sich im System nur ungenügend zu Recht, da das KIS nicht die Sprache des Benutzers spricht. Benennungen von Symbolen und Funktionsbezeichnungen sind oft nicht intuitiv.

Eine weitere Häufung von Usability-Problemen liegt bei den Kriterien 6 bis 8 und bei 10 (vergleiche 3.3.2 Beschreibung der Testszenarien). Beim Usability-Kriterium 6 „Wiedererkennung statt sich Dinge merken“ stört den Anwender, dass er sich bei der Programmbedienung die einzelnen Schritte genau merken muss anstatt sich im Programmablauf leicht zurechtfinden zu können aufgrund von eindeutig erkennbaren Aktionen und Optionen. Beim Usability-Kriterium 7 „Flexibilität und Effizienz bei der Nutzung“ wurde beanstandet, dass das System für den erfahrenen Anwender keine Möglichkeit bietet, Aktionen zeitsparender und einfacher ausführen zu können. Insbesondere bei der Röntgenanforderung wird der Prozess des Abzeichnens als sehr lästig und langwierig kritisiert. Hier müssen die Abläufe gestrafft und vereinfacht werden. Häufig wird auch das „Ästhetische und minimale Design“ (Usability-Kriterium 8) verletzt. Der Anwender ist durch überquellende Bildschirmmasken und zuviel an Information irritiert. Informationen, die auf mehreren Seiten verteilt sind, erschweren die Programmbedienung zusätzlich. Das Problem dabei ist, einerseits möchte man dem Anwender jede vorhandene Information zukommen lassen andererseits verwirrt dieses „zuviel“ an Information. Hier ist es schwierig, ein genaues Maß anzugeben bzw. zu finden, da jeder einzelne Anwender ein anderes Verständnis von „zuviel“ Information hat. Beim Usability-Kriterium „Fehlende Hilfe und Dokumentation“ (Punkt 10) wird aufgezeigt, dass diese bei einigen Programmfunktionen fehlt. Dieses Usability-Kriterium ist von besonderer Bedeutung, da es an zweiter Stelle der Nennungen liegt.

Aus der Vielzahl von gefundenen Usability-Problemen werden elf neue, KIS-spezifische Usability-Probleme aggregiert. Diese Probleme sind mit römischen Zahlen bezeichnet und in der Mastertabelle „KIS-spezifische Usability-Probleme“ siehe Abbildung 22 in absteigender Reihenfolge entsprechend dem Mittelwert der Schweregrade aufgelistet.

Diese elf Usability-Probleme, die aus 150 Nennungen aggregiert wurden, geben Aufschluss über die im getesteten Modul PowerChart gefundenen Schwachstellen. Die Reihung entsprechend dem Mittelwert gibt Aufschluss über die Priorität der Usability-Probleme, wobei die Schweregradverteilung der jeweiligen Probleme auch zu berücksichtigen ist.

6.2 Diskussion der Methode

Bei dieser Evaluationsstudie wurde die heuristische Evaluation eingesetzt, um ein bereits in Verwendung stehendes Modul eines Anwendungssystems zu testen. Oft wird diese Methode aber auch für die Evaluierung von Prototypen im Bereich der Software-Entwicklung eingesetzt. [Sharoon S 2004] beschreibt den Nutzen der heuristischen Evaluation bei der Prototypenentwicklung für ein Web-basiertes Informations-Werkzeug. [Coble J 1997] beschreibt die Anwendung der heuristischen Evaluation bei der Bewertung und Verbesserung von klinischen Arbeitsplatzsystemen. Bei dieser Studie werden in einem iterativen Ablauf Prototypen von klinischen Arbeitsplatzsystemen auf ihre Usability hin evaluiert und die gefundenen Probleme behoben. In einer nachfolgenden Evaluation wird überprüft, ob die Änderung den gewünschten Erfolg bringt. Das Ergebnis dieses iterativen Prozesses ist ein verbessertes und leichter benutzbares klinisches Arbeitsplatzsystem.

Der Autor ist nach erfolgreich durchgeführter Evaluation vom Potential dieser Methode überzeugt. Als besonders positiv wird das ausgezeichnete Kosten-Nutzen Verhältnis bei sehr guten Ergebnissen empfunden. Die Durchführung einer solchen Evaluation schärft auch das Auge für Software-Ergonomie im Allgemeinen. So fallen Usability-Probleme bei anderen Programmen verstärkt auf.

Als ein Kritikpunkt an der Methode der heuristischen Evaluation kann der starre Ablauf der Evaluation genannt werden, der nötig ist, um einen standardisierbaren Ablauf zu gewährleisten. Als Lösungsvorschlag können alternative Szenarien ausgearbeitet werden, die mehr Freiraum bei der Abarbeitung der Evaluation zulassen.

Ein weiterer Kritikpunkt ist, dass die Methode der heuristischen Evaluation nie hundert Prozent der vorhandenen Usability-Probleme findet, in Abbildung 12 ist der Verlauf der Kurve zwischen der Anzahl der Evaluatoren und der Anzahl der gefundenen Usability-Probleme dargestellt. Ab einer Anzahl von fünf Evaluatoren befindet man sich im Bereich von 75% aller auffindbaren Probleme. Um alle zu finden, muss die Anzahl der Evaluatoren erheblich erhöht werden, da die Kurve im oberen Bereich abflacht. Dieser Umstand soll auch bei der Interpretation der Ergebnisse beachtet werden.

Die Validität der gefundenen Ergebnisse wird vom Autor als gut bewertet. Eine Wiederholung der Evaluation wird zwar nicht das gleiche aber ein annähernd ähnliches Ergebnis liefern. Das Ergebnis der heuristischen Evaluation hängt von den zu testenden Usability-Kriterien und natürlich auch von der Erfahrung und dem Wissen der Evaluatoren ab.

6.3 Empfehlungen und Ausblick

Aus den in dieser Evaluation der Software-Ergonomie des KIS gefundenen Usability-Problemen können sich Verbesserungsvorschläge für zukünftige Implementierungen des KIS ableiten lassen.

Dem Autor ist bewusst, dass die gefundenen Usability-Probleme nicht sofort behoben werden können. Aufgrund der Komplexität und des riesigen Funktionsumfangs von Anwendungssystemen wie dem KIS gestalten sich Änderungsprozesse schwierig und sind nur langfristig möglich. Auch soll betont werden, dass jede Software Usability-Probleme aufweist und daher verbesserungswürdig ist.

Auf die öfters angesprochene störende Komplexität hin muss bedacht werden, dass das KIS einen sehr großen Funktionalitätsumfang hat. Diese Komplexität rührt von einer Vielzahl von Funktionen her, welche auf der einen Seite zwar erwünscht sind, um möglichst viele Bereiche abdecken zu können, auf der anderen Seite trägt diese aber auch zur Verwirrung der Anwender bei.

Es stellt sich die Frage, wie sich die große Kluft zwischen Theorie und Praxis der Software-Entwicklung überwinden lässt. Da heute meist parametrisierbare Standardsoftware eingekauft wird, ist es für die Anbieter oft schwierig, speziell auf Kundenwünsche einzugehen, wie dies auch beim KIS der Firma Cerner der Fall ist. Trotzdem kann von Seiten der Firma Cerner versucht werden, mit kleinen aber hilfreichen Änderungen wie beispielsweise eine konsistente Bezeichnung und Verwendung von Symbolen und weniger verwirrenden Funktionsbezeichnungen, die Benutzbarkeit dieses Systems zu verbessern.

Diese Evaluationsstudie hat aufgezeigt, dass es mit geringem finanziellem und personellem Aufwand möglich ist, rasch eine Vorstellung von den Usability-Problemen einer Software zu gewinnen. Dieser Umstand soll gerade beim Schritt der Systemauswahl bedacht werden und ins Pflichtenheft für zukünftige Software-Ausschreibungen übernommen werden. [Beuscart-Zephir M 2005] schlägt vor, bei der Auswahl eines KIS eine Usability-Inspektion durchzuführen. Somit kann schon im Vorfeld eine Auswahl über mögliche Software-Anbieter getroffen werden. Dies hat einen gewissen Steuerungseffekt, der die Softwarefirmen ihrerseits anspornen soll, ihre Software-Produkte verstärkt auf ihre Usability zu testen, um bei einer Ausschreibung erfolgreich sein zu können.

[Beuscart-Zephir M 2002] berichtet über die erfolgreiche Anwendung der heuristischen Evaluation beim Auswahlverfahren für ein neues KIS eines mittelgroßen Krankenhauses. Es wurde die Variante mit den geringsten Usability-Problemen angekauft und die Hersteller-Firma damit beauftragt, die gefundenen Usability-Probleme vor Einführung des Systems zu beheben. Als positiver Nebeneffekt wird die Teilnahme der Anwender an der Evaluierung und die damit verbundene Akzeptanzverbesserung gegenüber der neuen Software hervorgehoben.

Eine derartige Vorgangsweise ist auch bei zukünftigen System-Ausschreibungen an den Universitätskliniken Innsbruck wünschenswert. Der damit verbundene Mehraufwand wird durch eine Verbesserung der Usability der „neuen“ Software und einer Akzeptanzsteigerung der Anwender klar wettgemacht. Dies kann dazu beitragen, dass in Zukunft im klinischen Bereich der Einsatz von ergonomischer und einfach benutzbarer Software forciert wird, was zu einer Verbesserung und Vereinfachung der Arbeitsläufe im Krankenhaus beiträgt.

7. Verzeichnisse

7.1 Literaturverzeichnis

[Balzert H 2001] Balzert. H. Lehrbuch der Software –Technik. Heidelberg Berlin: Spectrum Akademischer Verlag, 2. Auflage. 2001. ISBN: 3-8274-0480-0

[Beuscart-Zephir M 2002] Beuscart-Zephir M.C., Watbled L., Carpentier A.M., Degroisse M., Alo O. A Rapid Usability Assessment Methodology to Support the Choice of Clinical Information Systems: A Case Study. Proc AMIA Symp 2002: 46-50.

[Beuscart-Zephir M 2005] Beuscart-Zephir M.C., Anceaux F., Menu H., Guerlinger S. Watbled L. Evrard F. User-centred, multidimensional assessment method of Clinical Information Systems: a case-study in anaesthesiology. Int J Med Inform 2005: 74, 179 -189

[Bräutigam L 2000] Bräutigam L. Beurteilung der Software-Ergonomie anhand des Isonorm Fragebogens. 2000. <http://www.sovt.de/PDF/SW-Evaluation.pdf>
Letzter Zugriff: 13.02.2005

[Coble J 1997] Coble J.M. MS, Karat J.Orland M.J., Kahn M.G. Iterative Usability Testing: Ensuring a Usable Clinical Workstation. Proc AMIA Fall Symp. 1997: 744-8

[Eberleh E 1994] Eberleh E., Oberquelle H., Oppermann R. Einführung in die Software-Ergonomie. Walter de Gruyter, Berlin 1994. ISBN. 311013814 X

[Faulkner C 1998] Faulkner C. The Essence of Human-Computer-Interaction. Harlow, England: Prentice Hall. 1998. ISBN: 0-13-751975-3

[Kushniruk A 2002] Kushniruk A.W. Evaluation in the design of health information systems: application of approaches emerging from usability engineering. Comput Biol Med 2002: 32, 141-149

[Kushniruk A 2004] Kushniruk A.W, Patel V.L. Cognitive and usability engineering methods for the evaluation of clinical information systems. J Biomedical Inform.2004: Feb 37 (1), 56–76

[Lechleitner G 2003] Lechleitner G., Pfeiffer K.-P., Wilhelmy I., Ball M. Cerner MillenniumTM: The Innsbruck Experience. Methods Inf Med 2003: 42(1), 8-15.

[Nielsen J 1994] Nielsen J., Robert L. M. Usability Inspection Methods. New York: John Wiley & Sons; 1994. ISBN 0-471-01877-5

[Petrasch R 2001] Petrasch R.. http://www.softwarequality.de/Publikationen/Petrasch_Min_VMmodell.PDF. Ein minimales Vorgehensmodell zur Benutzerzentrierten Entwicklung ergonomischer Web-Anwendungen mit dem Schwerpunkt „Navigation“.

Letzter Zugriff: 13.02.2005

[Rubin J 1994] Rubin J. Handbook of Usability Testing. New York: John Wiley & Sons; 1994. ISBN 0-471-59403-2

[Sharoon S 2004] Sharoon S.BS., Svirebely J., Johnson C., Sriram M.G., Akhtar M., Malik A., Dunn K. Usability Testing of a Web-based Information Resource as a Development Tool. Medinfo. 2004; 2004(CD): 1841.

[Wilhelmy I 2004] Wilhelmy I., Ebner J., Ederer C. KIS 2004 Kennzahlen Version 1.3 Entwurf Jahresbericht 2004. Tiroler Landeskrankenanstalten GmbH

[Willumeit H 1996] Willumeit H., Gediga G. IsoMetrics: Ein Verfahren zur formativen Evaluation von Software nach ISO 9241/10. Ergonomie & Informatik. 1996: 27, 5-12. <http://www.isometrics.uni-osnabrueck.de/paper/isometr2.htm>

Letzter Zugriff: 13.02.2005

[Wolfgang S 1998] Wolfgang S. Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten-Grundsätze der Dialoggestaltung. Berlin Wien Zürich: Beuth Verlag, 1998. ISBN 3-410-13832-2

[Zhang J 2003] Zhang J., Johnson T.R., Patel V.L., Paige D.L., Kubose T. Using usability heuristics to evaluate patient safety of medical devices. J Biomed Inform 2003: Feb-Apr 36(1-2), 23-30

7.2 *Abbildungsverzeichnis*

Abbildung 1 Darstellung der geöffneten „Patientenliste“ im PowerChart Organizer	7
Abbildung 2 Darstellung des geöffneten Fensters „Patientensuche“ im PowerChart Organizer	8
Abbildung 3 Darstellung des geöffneten Fensters „Beziehung zuweisen“ im PowerChart Organizer	9
Abbildung 4 Darstellung der geöffneten „Patientenakte“ im PowerChart	10
Abbildung 5 Darstellung des geöffneten Reiters „Dokumente“ (Arztbriefe) im PowerChart.....	11
Abbildung 6 Darstellung des geöffneten Reiters „Befundübersicht“ im PowerChart.....	12

Abbildung 7 Darstellung des geöffneten Reiters „Patienteninformation“ im PowerChart.....	13
Abbildung 8 Darstellung des geöffneten Fensters „Anforderungsdetails“ im PowerChart.....	14
Abbildung 9 Darstellung des geöffneten Formulars „Ambulante Pflegedokumentation“ im PowerChart.....	15
Abbildung 10 Ausschnitt aus IsoMetrics Fragebogen aus [Willumeit H 1996] Ein Verfahren zur formativen Evaluation von Software nach ISO 9241/10.....	19
Abbildung 11 Ausschnitt aus dem Sanus Isonorm Fragebogen aus [Bräutigam L 2000].....	20
Abbildung 12 Anzahl der gefundenen Usability-Probleme in Bezug zu Anzahl Evaluatoren.....	21
Abbildung 13 Graphische Darstellung der gefundenen Usability-Probleme in Bezug zu den Evaluatoren.....	22
Abbildung 14 Darstellung eines Erhebungsbogens der heuristischen Evaluation des KIS.....	29
Abbildung 15 Durchführung der Evaluation mit sechs Evaluatoren am 07.09.2004 im AZW Innsbruck.....	32
Abbildung 16 ausgefüllter Erhebungsbogen der durchgeführten heuristischen Evaluation des KIS.....	33
Abbildung 17 Für jeden Teilschritt des Szenarios a) „neue Röntgenanforderung“ (siehe Seite 28 Punkt 3.3.2) wurden die von den 6 Evaluatoren erhobenen verletzten Usability-Kriterien (siehe Seite 25-27) entsprechend der Anzahl der Nennungen und des Schweregrades dargestellt.....	34
Abbildung 18 Für jeden Teilschritt des Szenarios b) „bestehende Röntgenanforderung verändern“ (siehe Seite 28 Punkt 3.3.2) wurden die von den 6 Evaluatoren erhobenen verletzten Usability-Kriterien (siehe Seite 25-27) entsprechend der Anzahl der Nennungen und des Schweregrades dargestellt.....	35
Abbildung 19 Darstellung der Anzahl der von den 6 Evaluatoren erhobenen verletzten Usability-Kriterien (siehe Seite 25-27) bei Szenario a) „neue Röntgenanforderung“ (siehe Seite 28 Punkt 3.3.2).....	35
Abbildung 20 Darstellung der Anzahl der von den 6 Evaluatoren erhobenen verletzten Usability-Kriterien (siehe Seite 25-27 bei Szenario) b) „bestehende Röntgenanforderung verändern“ (siehe Seite 28 Punkt 3.3.2).....	36
Abbildung 21 Für jeden Teilschritt der beiden Szenarien a) und b) (siehe Seite 28 Punkt 3.3.2 Beschreibung der Testszzenarien) wurden die von den 6 Evaluatoren erhobenen verletzten Usability-Kriterien (siehe Seite 25-27) zu elf neuen KIS-spezifischen Usability-Problemen aggregiert und mit römischen Zahlen bezeichnet.....	37
Abbildung 22 Für jeden Teilschritt der beiden Szenarien a) und b) (siehe Seite 28 Punkt 3.3.2 Beschreibung der Testszzenarien) wurden die von den 6 Evaluatoren erhobenen verletzten Usability-Kriterien (siehe Seite 25-27) zu elf neuen KIS-spezifischen Usability-Problemen aggregiert, mit römischen Zahlen bezeichnet und nach dem Mittelwert der gewichteten Schweregrade sortiert.....	38
Abbildung 23 Masterliste Szenario a) Für jeden Teilschritt der beiden Szenarien a) und b) (siehe Seite 28 Punkt 3.3.2 Beschreibung der Testszzenarien) wurden die von den 6 Evaluatoren erhobenen	

verletzten Usability-Kriterien (siehe Seite 25-27) zu elf neuen KIS-spezifischen Usability-Problemen aggregiert und mit römischen Zahlen bezeichnet. Pro Zeile werden der Teilschritt des Szenarios, die Bezeichnung des Evaluators, die Nr. des verletzten Usability-Kriteriums, die Bezeichnung des KIS-spezifischen Usability-Problems, die exakte Beschreibung und die Schweregrad-Ausprägung dargestellt.....	51
Abbildung 24 Masterliste Szenario b) Für jeden Teilschritt der beiden Szenarien a) und b) (siehe Seite 28 Punkt 3.3.2 Beschreibung der Testszenarien) wurden die von den 6 Evaluatoren erhobenen verletzten Usability-Kriterien (siehe Seite 25-27) zu elf neuen KIS-spezifischen Usability-Problemen aggregiert und mit römischen Zahlen bezeichnet. Pro Zeile werden der Teilschritt des Szenarios, die Bezeichnung des Evaluators, die Nr. des verletzten Usability-Kriteriums, die Bezeichnung des KIS-spezifischen Usability-Problems, die exakte Beschreibung und die Schweregrad-Ausprägung dargestellt.....	53

7.3 Anhang: Rohdaten

In Abbildung 23 und 24 sind die in Kapitel 5 „Ergebnisse der Evaluierung der Software-Ergonomie des KIS“ beschriebenen Masterlisten dargestellt. Es werden neben dem Teilschritt des Szenarios, die Nummer des Evaluators und die Nummer des verletzten Evaluationskriteriums siehe Kapitel 3.3.1 „Zu testende Usability-Kriterien“ angegeben. In der vierten Spalte werden auch die neu aggregierten Usability-Probleme mit römischen Zahlen von I bis XI bezeichnet. Zusätzlich erfolgt eine exakte Beschreibung des gefundenen Usability-Problems mit der zugehörigen Schweregrad-Einteilung.

Masterliste Szenario a) neue Röntgenanforderung

Teilschritt des Szenarios	Nummer des Evaluators	Nr. des verletzten Evaluationskriteriums	Bezeichnung des gefundenen Usability Problems	Exakte Beschreibung des gefundenen Usability Problems	nicht schwerwiegendes Problem	Mittelschweres Problem	Sehr schwerwiegendes Problem
1				Keine gefundenen Usability Probleme			
2	E1	7	I	Patientenliste erscheint manchmal nur in klein => zusätzlicher Mausklick notwendig	X		
2	E6	7	I	Fenster ist klein => muss vergrößert werden (Mausklick zuviel)	X		
3	E5	6	II	Die Lupe des Symbols ist im Vordergrund, größeres Fenster für Suche	X		
3	E1	8	II	Symbol für Patientensuche geht beinahe unter => evt. anders darstellen (z.B. größer, umrahmt), damit es sich in der Symbolleiste hervorhebt.		X	
3	E1	8	II	Symbolleiste beinhaltet zu viele Symbole (verwirrend)		X	
3	E1	10	III	Evt. Hilfe bei Patientensuche		X	
4	E2	8	IV	Patient wird über Geburtsdatum und Name gesucht. Diese zwei Felder sollten größer sein, bzw. zumindest untereinander (direkt) sein.	X		
4	E2	8	IV	Knopf für „Suche“ im Fenster sollte zentral sein bzw. mit Bild.	X		
5	E5	2	V	Unübersichtliche Anzeige (Vorschau umbenennen)		X	
6	E1	2	V	Beziehungen verwirrend: z.B: „Behandelnder Arzt ohne Erg. in Inbox“ => wer gehört da dazu? => evt. anders formulieren	X		
6	E2	2	V	Begriffe „Beziehung“ und „ohne Erg. in Inbox“ nicht eindeutig verständlich	X		
6	E3	2	V	„Beziehungen“ wird nicht erklärt, „ohne Erg. in Inbox“	X		
6	E4	2	V	Bedeutung „Beziehung zuweisen“ und „ohne Erg. in Inbox“ nicht eindeutig		X	
6	E5	6	III	Fehlende Legende, Design wie Patientenliste		X	
6	E3	10	III	Keine Hilfe und Dokumentation zu den angeführten Punkten	X		
6	E4	10	III	Keine Hilfestellung vorhanden	X		
6	E5	10	III	Fehlende Legende, Design wie Patientenliste		X	
6	E6	10	III	Patientenbeziehung wird nicht abgefragt	X		
7	E2	4	VI	Symbole sollten gleich vorhanden sein. z.B.: Terminplanung nicht vorhanden in Patientenakte		X	
7	E1	7	I	Patientenakte: Fenster erscheint in klein => wieder zusätzliche Mausklick notwendig	X		

Teilschritt des Szenarios	Nummer des Evaluators	Nr. des verletzten Evaluationskriteriums	Bezeichnung des gefundenen Usability Problems	Exakte Beschreibung des gefundenen Usability Problems	nicht schwerwiegendes Problem	Mittel-schweres Problem	Sehr schwerwiegendes Problem
7	E6	7	I	Fenster klein => muss vergrößert werden (extra Klick)	X		
7	E4	8	I	Patientenakte öffnet sich verkleinert	X		
7	E5	10	V	Der Name „Patientenakte“ steht nirgends	X		
8				Keine gefundenen Usability Probleme			
9	E3	2	III	Anforderungskatalog (keine Erklärung und Hilfe)	X		
9	E4	2	V	Nicht klar was „nicht kategorisiert“ heißt	X		
9	E2	6	V	Um auf Radiologie 1 Details zu kommen, muss rechts davon auf Symbol geklickt werden, das sonst nirgends vorkommt. Standardsymbol wäre das „Ordnersymbol“ (gelb und links vom Wort und einem + Zeichen)		X	
9	E4	6	VII	User muss sich von früher merken, wo er Anforderungen auswählen kann		X	
9	E5	8	IV	Schlecht lesbar; „zu grün“; Symbolerklärung	X		
9	E3	10	VIII	Erreichen der hinterlegten Favoriten => keine Hinweise auf zu klickendes Symbol			X
9	E5	10	VI	Schlecht lesbar; „zu grün“; Symbolerklärung	X		
10	E5	2	VII	Wissen über Kürzel vorausgesetzt		X	
10	E5	4	IX	Keine Erklärungen, entfernen einer Anforderung nur mit Maus		X	
10	E2	7	X	Für häufige Anforderungen einen kürzeren Weg anbieten z.B. Symbole	X		
10	E3	7	IX	Doppelklick bei Auswahl „Knie OP links“ => sonst tut sich nichts	X		
10	E4	8	II	Bildschirmmaske quillt vor Information über, sehr kleine Schrift, man muss sich konzentrieren um die richtige Anforderung auszuwählen			X
10	E2	10	III	CR, CT, MR, Disposition etc. Hilfe und Dokumentation erwünscht		X	
10	E3	10	VII	Keine Hilfe zu Abkürzungen (CR, CT, usw.); zwei Symbole vorhanden (Türe und Rechnersymbol) => keine Kurzinfo vorhanden.		X	
10	E6	10	VII	Bezeichnungen der Suchkriterien (Knie genügt nicht / CR)			X
11	E4	2	V	Viele wissen nicht, was Disposition heißt => verwirrt	X		
11	E4	6	VIII	Nicht logisch, wie Details auszufüllen sind, für jemanden der Programm noch nicht gut kennt.			X
11	E5	6	IX	Bei Anklicken sollte bisheriger Text verschwinden		X	
11	E5	7	IX	Felder sollten wie Eingabefelder aussehen		X	
11	E2	8	IX	Nicht klar, wie ich die gewünschte Info auszufüllen habe. Nicht klar, dass ich in die Zeile klicken muss	X		
11	E4	8	II	Bildschirmmaske unübersichtlich, zu viele Informationen		X	
11	E3	10	III	Keine Hilfe und Erklärung für Detailwerte (=> muss man da was anklicken?) oder darf man was anklicken		X	
11	E4	10	III	Von diesem Fenster aus keine Hilfestellung möglich			X
12				Keine gefundenen Usability Probleme			
13	E4	3	IX	Keine Undo-Taste vorhanden	X		
13	E1	5	IV	Symbol für „abzeichnen“ ist schwer zu finden und unständig dargestellt			X
13	E3	5	VIII	Kein Hinweis auf Abzeichnen, auch nicht beim Verlassen dieser Seite			X

Teilschritt des Szenarios	Nummer des Evaluators	Nr. des verletzten Evaluationskriteriums	Bezeichnung des gefundenen Usability Problems	Exakte Beschreibung des gefundenen Usability Problems	nicht schwerwiegendes Problem	Mittel-schweres Problem	Sehr schwerwiegendes Problem
13	E3	6	VI	Neues Symbol für Abzeichnen => sonst nur Symbol „Haken“			X
13	E4	6	VII	Man muss sich Symbol merken			X
13	E5	6	VII	Markierung fehlt, welche Anforderung abzuzeichnen ist, => Symbol muss gemerkt werden; Direkt abzeichnen in „Reiter“ Anforderungen		X	
13	E1	7	IV	Symbol für „abzeichnen“ ist schwer zu finden und umständlich dargestellt			X
13	E1	7	X	Für den Experten ist das Abzeichnen eine zu langwierige Prozedur => keine Abkürzungsmöglichkeit		X	
13	E5	7	VII	Markierung fehlt, welche Anforderung abzuzeichnen ist, => Symbol muss gemerkt werden; Direkt abzeichnen in „Reiter“ Anforderungen		X	
13	E2	8	VIII	Relevantes Symbol für Abzeichnung fällt nicht auf. Nächster Arbeitsschritt nicht offensichtlich		X	
13	E4	8	II	Symbol zu klein, zu viele Symbole, die im Reiter Anforderungen nicht benötigt werden		X	
13	E3	10	VIII	Kein Hinweis ob man noch was tun muss			X
13	E5	10	VII	Markierung fehlt, welche Anforderung abzuzeichnen ist, => Symbol muss gemerkt werden; Direkt abzeichnen in „Reiter“ Anforderungen		X	
14	E1	1	VIII	Das System sollte den User informieren, was jetzt zu tun ist, d.h. es sollte genauer auf das Abzeichnen hingewiesen werden, evt. könnte der Status „angefordert“ speziell hervorgehoben werden		X	
14	E6	1	V	Im Feld „Aktion“: „Anfordern“ (eigentlich „Abzeichnen“	X		
14	E5	2	VIII	Für neueste Daten: Stand von (umständlich) Suchfeld sollte wieder leer sein			X
14	E6	2	V	Im Feld „Aktion“: „Anfordern“ (eigentlich „Abzeichnen“	X		
14	E4	7	X	Stört den erfahrenen User => braucht zu lange		X	
14	E3	8	IV	Bessere Kennzeichnung der Status-Spalte (in Bearbeitung)		X	
14	E5	8	IV	Bei Klick auf Anforderungsname sollte gesamte Zeile markiert sein			X
14	E3	10	VIII	Keine Erklärung, was man alles machen kann, (löschen, ändern, usw.)		X	
15	E6	1	V	Nach Abzeichnen: „in Bearbeitung“ eigentlich logischer: „noch nicht aktualisiert“	X		
15	E4	2	V	Sollte doch eher „Abschicken“ heißen	X		
15	E6	2	V	Nach Abzeichnen: „in Bearbeitung“ eigentlich logischer: „noch nicht aktualisiert“	X		
16	E2	2	V	„nicht kategorisiert“ was heißt das	X		
16	E4	2	V	Sollte Aktualisieren heißen	X		
16	E5	2	V	Symbol anders benennen; oder Windows Aktualisierungssymbol; Fehler bei Arbeit mit veralteten Daten (nervig)			X
16	E6	2	V	Button „Stand von“ sollte nur Infocfeld sein und darüber ein Button: „aktualisieren“ oder Windows-konforme Symbolik (Pfeile im Kreis)	X		
16	E2	4	V	Knopf für Aktualisieren nicht konsistent und schwer verständlich, Status bleibt vorher auf „in Bearbeitung“	X		

				obwohl schon abgezeichnet			
16	E6	4	V	Button „Stand von“ sollte nur Infofeld sein und darüber ein Button: „aktualisieren“ oder Windows-konforme Symbolik (Pfeile im Kreis)	X		
16	E3	6	IX	Andere Symbol als bei Windows	X		
16	E3	8	IV	„Stand von“ nicht sofort erkennbar		X	
16	E3	10	III	Keine Kurzinfo bei Stand von		X	
17	E5	2	II	Symbol ungünstig positioniert, zu viele Symbole	X		
17	E6	4	X	Für Logout wäre „Logout“-Button super	X		
17	E5	8	II	Symbol ungünstig positioniert, zu viele Symbole	X		

Abbildung 23 Masterliste Szenario a) Für jeden Teilschritt der beiden Szenarien a) und b) (siehe Seite 28 Punkt 3.3.2 Beschreibung der Testszenarien) wurden die von den 6 Evaluatoren erhobenen verletzten Usability-Kriterien (siehe Seite 25-27) zu elf neuen KIS-spezifischen Usability-Problemen aggregiert und mit römischen Zahlen bezeichnet. Pro Zeile werden der Teilschritt des Szenarios, die Bezeichnung des Evaluators, die Nr. des verletzten Usability-Kriteriums, die Bezeichnung des KIS-spezifischen Usability-Problems, die exakte Beschreibung und die Schweregrad-Ausprägung dargestellt.

Masterliste Szenario b) bestehende Röntgenanforderung verändern

Teilschritt des Szenarios	Nummer des Evaluators	Nr. des verletzten Evaluationskriteriums	Bezeichnung des gefundenen Usability Problems	Exakte Beschreibung des gefundenen Usability Problems	nicht schwerwiegendes Problem	Mittelschweres Problem	Sehr schwerwiegendes Problem
A	E6	8	I	Fenster muss wieder vergrößert werden	X		
B	E5	4	IX	Datumsbereich anders einschränkbar als bei Patientenliste	X		
B	E5	6	IX	Datumsbereich anders einschränkbar als bei Patientenliste	X		
C	E2	6	V	Um auf Radiologie 1 Details zu kommen, muss rechts davon auf Symbol geklickt werden, das sonst nirgends vorkommt. Standardsymbol wäre das „Ordnernsymbol“ (gelb und links vom Wort und einem + Zeichen)		X	
C	E3	8	VIII	Nicht klar ersichtlich (alte oder neue Anforderung)		X	
C	E3	8	VIII	Nicht klar wie man weiterkommt => wie kann man was ändern			X
C	E4	8	IV	Infos unübersichtlich dargestellt		X	
C	E6	8	IV	Keine Datumsangabe	X		
D	E5	2	IV	Klick auf Anforderung => gesamte Zeile markiert	X		
D	E1	6	VIII	Option „Anforderung ändern“ ist nicht sichtbar		X	
D	E2	6	IX	Nicht sichtbar dass über Kontextmenü Änderung möglich ist, oder wie Änderung überhaupt möglich ist		X	
D	E4	6	VII	User muss sich Klick mit rechter Maustaste merken			X
D	E1	7	X	Evt. eine Symbol anbieten, über das man die Anforderung ändern kann, Kontextmenü könnte für den Laien zu kompliziert sein.	X		
D	E2	10	X	Keine Zeichen bzw. Symbole für spätere Möglichkeit zur Änderung		X	
E	E4	4	VIII	„Disposition“ ist plötzlich ausgegraut, Disposition Ambulanz allerdings nicht, deshalb nicht konsistent		X	
E	E2	8	IX	Nicht klar, wie ich die gewünschte Info auszufüllen habe. Nicht klar, dass ich in die Zeile klicken muss	X		
F	E5	2	VIII	Verwirrend da links oben Beenden Symbol (werden dort auch Änderungen vorgenommen?)		X	
F	E5	4	VIII	Verwirrend da links oben Beenden Symbol (werden dort auch Änderungen vorgenommen?)		X	

Teilschritt des Szenarios	Nummer des Evaluators	Nr. des verletzten Evaluationskriteriums	Bezeichnung des gefundenen Usability Problems	Exakte Beschreibung des gefundenen Usability Problems	nicht schwerwiegendes Problem	Mittel-schweres Problem	Sehr schwerwiegendes Problem
G	E4	1	V	Status ist noch angefordert, anstatt „modifiziert“ oder „geändert“			X
G	E4	3	IX	Keine Undo-Möglichkeit		X	
G	E4	6	VII	User muss sich merken, dass er Anforderung noch mal abzeichnen muss			X
G	E5	6	VII	Markierung fehlt, welche Anforderung abzuzeichnen ist, => Symbol muss gemerkt werden; Direkt abzeichnen in „Reiter“ Anforderungen		X	
G	E5	7	VII	Markierung fehlt, welche Anforderung abzuzeichnen ist, => Symbol muss gemerkt werden; Direkt abzeichnen in „Reiter“ Anforderungen		X	
G	E2	8	VIII	Relevantes Symbol für Abzeichnung fällt nicht auf. Nächster Arbeitsschritt nicht offensichtlich		X	
G	E2	8	VIII	Status hat sich noch auf „Ändern“ verändert	X		
G	E5	10	VII	Markierung fehlt, welche Anforderung abzuzeichnen ist, => Symbol muss gemerkt werden; Direkt abzeichnen in „Reiter“ Anforderungen		X	
H	E6	1	V	In Feld „Aktion“ wäre „Änderung abzeichnen“ besser als Ändern	X		
H	E3	2	V	Aktion (ändern) ist verwirrend => wieso nicht „Änderung abzeichnen“		X	
H	E4	2	V	Aktion sollte „Geändert“ anstatt „Ändern“ sein, denn die dahinter stehenden Details wurden bereits geändert und werden durch das Abzeichnen nur so übernommen, nicht noch mal geändert	X		
H	E6	2	V	In Feld „Aktion“ wäre „Änderung abzeichnen“ besser als Ändern	X		
H	E1	5	IV	Evt. letzte Anforderung farbig anders darstellen, damit klar wird, dass sie noch nicht abgezeichnet ist => Fehlerverhinderung		X	
H	E2	8	X	Nochmaliges Abzeichnen unnütz	X		
H	E3	8	IV	Abzeichnen mehr hervorheben	X		
H	E5	10	V	Symbolerklärung für Häkchen oder kein Häkchen	X		
I	E4	2	V	Sollte „abschicken“ oder „bestätigen“ heißen	X		
I	E3	7	X	Zweimal abzeichnen ? warum?			X
I	E2	8	X	Nochmaliges Abzeichnen unnütz	X		
J	E2	1	XI	Wenn Aktualisierung schon lange dauert, dann sollte auch dort stehen, dass sich PC gerade aktualisiert		X	
J	E2	2	XI	Nach Aktualisierung heißt Status immer noch „Angefordert“ das verändert wurde steht nicht	X		
J	E4	2	V	Aktualisieren statt „Stand von“ sollte da stehen	X		
J	E5	2	V	Symbol anders benennen; oder Windows Aktualisierungssymbol; Fehler bei Arbeit mit veralteten Daten (nervig)			X
J	E1	5	V	„Stand von“ könnte auffälliger dargestellt werden bzw. als Hinweis: „Möchten Sie den Stand aktualisieren?“ gefragt werden, damit man sich als Anfänger nicht fragen muss, wie man die Anforderung abschließt.		X	
J	E3	10	VIII	Kein Hinweis => wenn man nicht aktualisiert => dann kein Ändern möglich => weil sich „Status“ nicht ändert			X
K	E5	4	IV	Keine Beschriftung der Einträge mehr (Transportart...)		X	

Teilschritt des Szenarios	Nummer des Evaluators	Nr. des verletzten Evaluationskriteriums	Bezeichnung des gefundenen Usability Problems	Exakte Beschreibung des gefundenen Usability Problems	nicht schwerwiegende Problem	Mittel-schweres Problem	Sehr schwerwiegendes Problem
K	E2	6	VII	User weiß nicht, dass es diese Option gibt, außer er/sie hat gut aufgepasst. Sollte voreingestellt sein, dann wird es genutzt sonst geht es unter	X		
K	E5	6	IV	Keine Beschriftung der Einträge mehr (Transportart...)		X	
K	E3	10	VIII	Keine Erklärung zum „Modus in Zeile bearbeiten“	X		
K	E4	10	III	Keine Hilfe zu dieser Bearbeitungsweise v.h.			X
L	E4	6	VII	User muss sich diesen Vorgang gemerkt haben		X	
L	E3	7	VIII	Nach Änderung muss man einmal irgendwo anders hinklicken, damit Cursor aufhört zu blinken			X
L	E2	8	IV	Sehr unübersichtliche Darstellung; Inhalt und Begriffe zum Teil abgeschnitten		X	
L	E3	8	VIII	Sehr unübersichtlich, kein Hinweis was man nach Modus klicken soll		X	
L	E5	10	VIII	Im ersten Moment verwirrend	X		
M	E4	1	VIII	Aktion „Ändern“ nicht sichtbar		X	
M	E4	7	VIII	Man muss zuerst noch in ein anderes Feld (nicht in die Liste mit Anforderungsdetails) klicken, ansonsten lässt sich die Anforderung nicht abzeichnen, da das Symbol ausgegraut ist		X	
M	E5	7	X	Zusätzliche Klicks (Dialogbox „Änderung abzeichnen?“)		X	
M	E2	8	VIII	Wo zeichne ich ab? Kann in der Zeile ändern aber jetzt fehlt Feld zum Abzeichnen. Erst wenn ich außerhalb der Zeile irgendwo hinklicke, wird Symbol zum Abzeichnen aktiv			X
M	E3	10	VIII	Kein Hinweis auf Abzeichnen q			X
N	E3	8	XI	Nicht ersichtlich was geändert wurde => Änderungen sollten neue Farbe erhalten		X	
O	E3	10	XI	Nicht ersichtlich was geändert wurde => Änderungen sollten neue Farbe erhalten			X
P	E2	2	V	„nicht kategorisiert“ was heißt das	X		
P	E5	2	VI	Nicht konsistent (nervig)			X
P	E2	4	VI	Knopf für Aktualisieren nicht konsistent und schwer verständlich, Status bleibt vorher auf „in Bearbeitung“, obwohl schon abgezeichnet	X		
P	E1	5	V	„Stand von“ könnte auch evt. umformuliert werden zu „Aktualisieren“ da eindeutiger		X	
P	E5	7	VI	Nicht konsistent (nervig)			X
P	E5	8	VI	Nicht konsistent (nervig)			X
P	E5	10	VI	Nicht konsistent (nervig)			X
Q	E1	7	II	Das „Logout“-Symbol ist wie das „Abzeichnen“ Symbol sehr unscheinbar das Symbol könnte größer oder auffälliger sein	X		

Abbildung 24 Masterliste Szenario b) Für jeden Teilschritt der beiden Szenarien a) und b) (siehe Seite 28 Punkt 3.3.2 Beschreibung der Testszenarien) wurden die von den 6 Evaluatoren erhobenen verletzten Usability-Kriterien (siehe Seite 25-27) zu elf neuen KIS-spezifischen Usability-Problemen aggregiert und mit römischen Zahlen bezeichnet. Pro Zeile werden der Teilschritt des Szenarios, die Bezeichnung des Evaluators, die Nr. des verletzten Usability-Kriteriums, die Bezeichnung des KIS-spezifischen Usability-Problems, die exakte Beschreibung und die Schweregrad-Ausprägung dargestellt.

8. Danksagung

Diese Arbeit entstand am Institut für Informationssysteme des Gesundheitswesens der Privaten Universität für Gesundheitswissenschaften, Medizinische Informatik und Technik (UMIT).

An erster Stelle möchte ich mich besonders bei meinen Betreuerinnen Ass.-Prof. Dr. Elske Ammenwerth und Univ.-Prof. Dr. Ruth Breu für die ausgezeichnete Betreuung dieser Bachelorarbeit und die vielen Anregungen und Ratschläge bedanken.

Ich möchte mich auch ganz herzlich bei meinen KIS-Trainer Kolleginnen und Kollegen bedanken, die trotz strahlendem Sonnenschein bei der Durchführung meiner heuristischen Evaluation mitgearbeitet haben.

Danken möchte ich auch Dr. Immanuel Wilhelmy, der mir freundlicherweise den KIS-Jahresbericht 2004 zur Verfügung stellte.

Ganz herzlich möchte ich mich hiermit auch bei meinen Eltern bedanken, die mitgeholfen haben, dieses Studium zu ermöglichen und mich darin sehr unterstützt haben.

Ganz besonders möchte ich mich bei meiner Partnerin Tanja bedanken, die mich trotz der Geburt unseres Sohnes Florian bestmöglich unterstützt hat.

Hans Peter Spötl

Hiermit erkläre ich an Eides statt, die Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel verwendet zu haben.

Hall in Tirol, Februar 2005

9. Lebenslauf

1.) Persönliches

Voller Name:	Hans Peter Spötl
Geburtsdatum:	28. Februar 1971
Geburtsort:	Innsbruck, Österreich
Vater:	Johann Spötl, geb. am 31. August 1930 Beruf: Lehrer in Rente
Mutter:	Herlinde, geb. Kaufmann, geb. am 06. März 1940 Beruf: Hausfrau
Familienstand:	ledig
Staatsbürgerschaft:	Österreich
Privatadresse:	Münzergasse 2, A-6060 Hall in Tirol Tel: 0650 65 77 777
Berufsadresse:	Zentralinstitut für Bluttransfusion und Immunologische Abteilung Anichstrasse 35, A-6020 Innsbruck
E-Mail-Adresse	hans-peter.spoetl@chello.at

2.) Bildung:

1977 - 1981	Volkschule in Hall in Tirol
1981 - 1985	Hauptschule in Hall in Tirol
1985 – 1989	Musisches Oberstufenrealgymnasium in Volders Reifeprüfung: 30.05.1989
01.01.1990 – 30.06.1990	Präsenzdienst in Absam
01.10.1990 – 18.12.1992	MTA-Akademie in Innsbruck

3.) Berufliche Erfahrung:

1993 – 1995	Forschungsstelle im Immunbiologischen Labor
01.06.1994 – 01.11.1994	Zivildienst Sozialsprengel Innsbruck
01.01.1995	Zentralinstitut für Bluttransfusion Bereich Gewebetypisierung
Herbst 2002	Software Trainer Klinisches Informationssystem
Sommer-Herbst 2003	Einführungsunterstützung KIS
Sommer-Herbst 2004	Einführungsunterstützung KIS Unfall-Chirurgie
Herbst 2004	Software Trainer SAP Schulungen
01.11.2004	Zentralinstitut für Bluttransfusion Bereich Qualitätskontrolle und Qualitätssicherung
Okt. 2004 - Jän. 2005	Schulungen, Hotline und Support bei der SAP-IS-H Einführung Universitäts-Kliniken Innsbruck