

# Probleme und Konzepte software-ergonomischer Beratung am Beispiel eines Informationssystems im World Wide Web (WWW)

Marc Hassenzahl<sup>1</sup>, Jochen Prümper<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Siemens AG, Fachzentrum User Interface Design (ZT IK 7), D-81730 München (e-mail: marc.hassenzahl@mchp.siemens.de)

<sup>2</sup> FHTW – Fachhochschule für Technik und Wirtschaft, Treskowallee 8, D-10313 Berlin (e-Mail: j.pruemper@fhtw-berlin.de)

Eingegangen am 23. November 1998 / Angenommen am 25. März 1999

**Zusammenfassung.** Die vorliegende Arbeit gibt Einblick in ein software-ergonomisches Beratungsprojekt zur Entwicklung eines internetbasierten Informationssystems. Sie beschreibt projektspezifische Probleme und die darauf aufbauende Konzeption des Beratungsprojekts. Es galt, insbesondere drei Problembereiche zu berücksichtigen: (1) Zusammenarbeit von Software-Entwicklern und Ergonomen, (2) Integration von Grundprinzipien software-ergonomischer Gestaltung in ein klassisches Vorgehensmodell der Software-Entwicklung (V-Modell) und (3) Wahl des Zeitpunkts für den Beginn der Beratung. Der konkrete Beratungsprozeß unterteilt sich in drei Phasen: Analyse, Gestaltung und Bewertung des Informationssystems. In jeder dieser Phasen kamen verschiedene software-ergonomische Methoden (Schriftliche Benutzerbefragung, Gebrauchstauglichkeitsstudien etc.) zum Einsatz, die an die Bedingungen des Projektes angepaßt wurden. Der besondere Schwerpunkt lag dabei auf der Analysephase.

**Schlüsselwörter:** Software-Ergonomie, Benutzerorientierung, ISO 13407, Software-Engineering, Gebrauchstauglichkeit, Benutzungsfreundlichkeit, ISO 9241, WWW, Informationssystem

**Abstract.** The present paper gives insight in a software ergonomic consultation. The consultation's aim was to support the development of a web-based information system by designing and carrying out additional user-centred activities. The way user-centred activities are carried out depends heavily on the encountered project-specific problems. In the present project three problem areas had to be considered: (1) cooperation of software developers and usability consultants, (2) integration of basic user-centred activities into a classical software engineering approach (V-Modell), and (3) choosing the appropriate time for the start of the consultation process. The consultation was divided into three stages: analysis, design and evaluation. Each stage consisted of a bundle of activities (e.g. user survey, usability testing) tailored to the specific problems and demands of the project.

**Key words:** Software ergonomics, user-centredness, ISO 13407, software engineering, usability, ISO 9241, WWW, information system

**CR Subject Classification:** H5.2

## 1 Einleitung

Das Internet ist eine Möglichkeit, Informationen einer breiten Öffentlichkeit zugänglich zu machen. Besonders das World Wide Web (kurz: Web) spielt dabei eine wichtige Rolle. Ein Informationssystem in Form einer Web-Anwendung bietet neben dem hohen Grad an Öffentlichkeit bzw. Erreichbarkeit den Vorteil, auf das Verteilen von Fehlerkorrekturen und neuen Versionen verzichten zu können. Ebenso wie bei klassischen Dialogsystemen spielt auch im Web die Gebrauchstauglichkeit [20] des Systems eine entscheidende Rolle.

Die vorliegende Arbeit soll einen Einblick in eine von uns durchgeführte Software-Ergonomie-Beratung bei der Entwicklung des web-basierten „Informationssystems zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes (IS-GBE)“ geben. Software-Ergonomie ist – wie jede anwendungsorientierte Disziplin – in der Praxis oft mit spezifischen und problematischen Bedingungen konfrontiert. Die Berücksichtigung dieser Bedingungen bei der konkreten Ausgestaltung eines Beratungskonzepts ist entscheidend für seinen Erfolg.

Unsere besondere Aufmerksamkeit gilt dabei zunächst den problematischen situativen Bedingungen (Abschnitt 2) und der Art und Weise, wie diese Bedingungen das Beratungskonzept beeinflusst haben. Danach stellen wir kurz das Informationssystem vor (Abschnitt 3). Anschließend werden die einzelnen Phasen der Beratung dargestellt und näher erläutert (Abschnitt 4).

## 2 Beschreibung der Ausgangssituation

Die Tätigkeit als Berater für Fragen der Software-Ergonomie kann schwierig sein. Die Gründe dafür finden sich in – aus Sicht der Software-Ergonomie – unzureichenden Bedingungen, unter denen Beratungsprojekte durchgeführt werden müssen. Beispiele dafür sind fehlende Akzeptanz grundlegender Ziele und/oder Methoden der Software-Ergonomie durch den Auftraggeber oder ein im Verhältnis zum gesamten Software-Entwicklungsprojekt viel zu kleines Budget (vgl. [13]).

Im Rahmen des vorliegenden Beratungsprojekts mußten insbesondere drei Problembereiche berücksichtigt werden,

die allerdings gemäß unserer Erfahrungen als typisch angesehen werden können: (1) die Zusammenarbeit von Software-Entwicklern und Software-Ergonomen, (2) die Integration von Grundtechniken software-ergonomischer Gestaltung in ein klassisches Vorgehensmodell bei der Software-Entwicklung und (3) die Wahl des Zeitpunkts für den Beginn der Beratung.

### 2.1 Zusammenarbeit von Software-Entwicklern und Ergonomen

Es gehört zum Charakter einer Software-Ergonomie-Beratung, daß sie von externen Experten vorgenommen wird. Eine typische Beratungssituation kann wie folgt aussehen: Ein Auftraggeber hat zur Entwicklung eines Softwaresystems externe Software-Entwickler beauftragt; zur Klärung software-ergonomischer Fragestellung greift der Auftraggeber allerdings zusätzlich auf einen externen Software-Ergonomen zurück. Der Auftraggeber besetzt die Rolle eines Gesamtprojektleiters, Software-Entwickler und Software-Ergonomen werden jeweils zu Teilprojektleitern. Eine solche „Dreiecks-konstellation“ kann zu Problemen führen.

Aus der Sicht der *Software-Entwickler* bedeutet das Hinzuziehen externer Software-Ergonomen meist Beschneidung des eigenen Handlungsspielraums. Plötzlich werden Aufgaben, die eigentlich in den eigenen Kompetenzbereich fallen, wie z.B. die Konzeption der Benutzungsoberfläche, von anderen Personen übernommen. Des weiteren muß die Arbeit des Ergonomen in die eigene Entwicklungsarbeit integriert werden, meist ohne ausreichend Zeit, die jeweiligen (oft recht unterschiedlichen) Arbeitsstile optimal aufeinander abzustimmen. Ein weiteres Problem für den Software-Entwickler ist die erhöhte Planungsunsicherheit. Dies sei an einem Beispiel erläutert: Eine zusätzlich durchgeführte Benutzerbeteiligungsmaßnahme in einem Projekt, bei dem Benutzer bis jetzt nicht beteiligt waren, erhöht deutlich die Wahrscheinlichkeit für nachfolgende Änderungswünsche des Auftraggebers. Ist das Projekt schon fortgeschritten (siehe Abschnitt 2.3), ist die Folge für den Entwickler meist ein erster terminlicher oder budgetbezogener Engpaß.

Auch aus der Sicht des *Software-Ergonomen* ist die beschriebene Konstellation nicht ohne Probleme. Er muß bei den Software-Entwicklern aktiv um Verständnis für seine Arbeit werben. Seine Ziele und Methoden sind häufig noch zu wenig bekannt, um auch vom Auftraggeber voll akzeptiert zu werden [13]. Dies erfordert einige Überzeugungsarbeit und ein ausgeprägtes Durchsetzungsvermögen.

Diese Probleme können durch das Einrichten einer *Projektgruppe* im Sinne einer „benutzerzentrierten Software-Entwicklung“ [21] gemildert werden. Diese Projektgruppe muß aus zukünftigen Benutzern, Software-Entwicklern, Software-Ergonomen und Vertretern der Gesamtprojektleitung, d.h. des Auftraggebers bestehen. Die Anwesenheit des Auftraggebers ist dabei von zentraler Bedeutung, da erst sie die Gruppe entscheidungsfähig macht und ihre Arbeit legitimiert. Nur wenn zentrale Entscheidungsträger beteiligt werden, können überhaupt Gestaltungsentscheidungen getroffen werden, die für die Software-Entwickler die Verbindlichkeit eines Auftrags haben.

Eine solche Projektgruppe wurde in dem vorliegenden Projekt eingerichtet. Besonders im Rahmen der Analysephase kam ihr eine wichtige Rolle zu (vgl. Abschnitt 4.1).

### 2.2 Die Integration von Grundprinzipien software-ergonomisch orientierter Gestaltung in ein klassisches Vorgehensmodell

Obwohl im Einzelfall eine Vielzahl unterschiedlicher Methoden der software-ergonomisch orientierten Gestaltung zum Einsatz kommen können, gibt es doch einen allgemeinen Konsens über hilfreiche *Grundprinzipien* (vgl. [6, 21]). Diese sind Benutzerbeteiligung und Interdisziplinarität, sowie Prototyping und iterative Gestaltung.

Diese Grundprinzipien lassen sich allerdings nur schwer mit denen in der Praxis der Software-Entwicklung häufig vorherrschenden klassischen Vorgehensmodellen verbinden. Ein solches klassisches, relativ rigides Vorgehensmodell ist das „V-Modell“ [5]. Orthodox angewendet, räumt es der Software-Ergonomie keinen Platz ein und provoziert damit die Entwicklung zufälliger Benutzungsoberflächen [31].

Das „V-Modell“ ist verbindlich für die öffentliche Hand und kam auch bei der Entwicklung des vorliegenden Systems zum Einsatz. Es stellte besondere Ansprüche an unsere Projektplanung, da im Projektverlauf Ansatzpunkte für software-ergonomische Aktivitäten identifiziert werden mußten, die vom Auftraggeber bereitwillig als Erweiterung des klassischen Vorgehensmodells akzeptiert werden.

Obwohl das „V-Modell“ kein iteratives Gestalten vorsieht, konnte zumindest ein teilfunktionaler Prototyp zur Verfügung gestellt werden. Dies wurde möglich, da in der Entwicklungspraxis auf Werkzeuge (Oracle CASE Designer und CASE Developer) zurückgegriffen wurde, die ein iteratives Vorgehen nahelegen. Dies allerdings stellt im strengen Sinne schon eine Aufweichung des Vorgehensmodells dar.

Um das Manko der eingeschränkten Iterationshäufigkeit auszugleichen, wurde von uns – parallel zur eigentlichen Software-Entwicklung – ein iterativer Prozeß des Benutzungsoberflächenprototyping durchgeführt. Leider konnten beide Prozesse nicht vollständig integriert werden, so wie wir es gerne gesehen hätten.

Alles in allem kann das verwirklichte Beratungskonzept als eine software-ergonomisch orientierte Ergänzung des klassischen Vorgehensmodells verstanden werden. Es vermeidet eine allzu harte Kollision mit den Vorgaben der Software-Entwickler, wodurch es allerdings eher den Charakter einer isoliert durchgeführten Maßnahme erhält.

Es sei betont, daß wir eine vollständige Integration software-ergonomischer Methoden in Standard-Software-Entwicklungsprozesse als ein wichtiges, langfristiges Ziel begreifen. Ein Ansatz dazu sind Beratungsprojekte, die – ähnlich wie in dem hier vorgestellten Projekt – einen Kontakt zwischen Software-Entwicklern und software-ergonomischen Gestaltungszielen und Methoden herstellen. Solche Projekte sollen idealerweise im Sinne einer strukturierten „Organisationsentwicklung“ wirken [12, 25]. Ein anderer Ansatz ist die Anreicherung der universitären Ausbildung (vgl. [23]) und die Qualifizierung der bereits im beruflichen Alltag stehenden Entwickler in Form betrieblicher Weiterbildungsmaßnahmen (vgl. [11]).

### 2.3 Wahl des Zeitpunkts für den Beginn der Beratung

Unter dem Begriff „Software-Ergonomie“ werden in der Literatur recht unterschiedliche Betrachtungsweisen zusammengefaßt. So findet sich beispielsweise bei Wandmacher [31] eine Perspektive auf Software-Ergonomie, die die wahrnehmungs- und kognitionspsychologische Optimierung betont. Hacker [10] erweitert diese Perspektive durch die Betonung arbeitsgestalterischer Maßnahmen. Mittlerweile hat sich – zumindest in Fachkreisen – ein breites Verständnis der Software-Ergonomie durchgesetzt, das Benutzerorientierung und die Abhängigkeit software-ergonomischer Qualität vom Nutzungskontext (d.h. Aufgabe, Benutzer, organisationales und physisches Umfeld) hervorhebt (vgl. [4, 8, 15, 30]).

Dies ist allerdings kein Garant dafür, daß ein solches Verständnis von Software-Ergonomie auch von potentiellen Auftraggebern geteilt wird. Versteht ein Auftraggeber Software-Ergonomie lediglich als eine Optimierung der Benutzungsoberfläche, wird er sie an einem für ihn günstigen Zeitpunkt anfordern, der eher in einem fortgeschrittenen Projektstadium liegen wird. Eine ernsthafte Berücksichtigung benutzer-, aufgaben- und organisationsbezogener Aspekte bei der Gestaltung ist dann nur noch bedingt möglich. Zu viele Gestaltungsentscheidungen sind dann bereits ohne Berücksichtigung software-ergonomischer Gestaltungsziele getroffen worden.

Der Idealfall, eine bereits in der Planungsphase ansetzende Software-Ergonomie-Beratung, konnte auch im vorliegenden Projekt nicht verwirklicht werden. Die Beratung wurde zu einem Zeitpunkt nachgefragt, an dem die Entwicklung des „konzeptionellen Schemas“ bereits weitestgehend abgeschlossen war. Zudem waren nur wenige systematische Informationen über das Vorgehen bei der Anforderungsanalyse vorhanden.

Diese Situation machte eine Art der software-ergonomischen Anforderungsanalyse zu Beginn unserer Arbeit notwendig, deren Schwerpunkt im Sinne einer Re-Analyse auf dem Sammeln, Konkretisieren und Überprüfen *bereits vorhandener* Anforderungen lag. Ein solches Vorgehen kann zu erheblichen Problemen führen, da es aus der Sicht des Entwicklers einen Rückschritt darstellt, der die in Entwicklungsprojekten vorherrschende Zeitknappheit noch verschärft. Trotz dieser Probleme ist eine Anforderungsreanalyse für einen Software-Ergonomie-Berater, der unter Software-Ergonomie mehr versteht als nur die wahrnehmungs- und kognitionspsychologische Optimierung einer grafischen Benutzungsoberfläche zwingend notwendig.

Nachdem nun die Ausgangssituation vorgestellt wurde, soll im weiteren kurz auf den Gegenstand der Beratung eingegangen werden.

### 3 Informationssystem zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes

Gegenstand der hier vorgestellten software-ergonomischen Beratung ist das beim Statistischen Bundesamt angesiedelte, öffentlich geförderte Projekt „Informationssystem zur Gesundheitsberichterstattung des Bundes (IS-GBE)“ [16, 17, 18]. Ein zentrales Ziel der Gesundheitsberichterstattung ist

**Tabelle 1.** Tabellarischer Überblick der wichtigsten Funktionsbereiche des IS-GBE

Funktionsbereich	Beschreibung
Themenkatalog	Suche in einem thematisch gegliederten Inhaltsverzeichnis.
Stichwortsuche	Suche nach Stichworten; Unterstützung des Benutzers durch Thesaurus und Suche nach ähnlich klingenden Stichworten.
Sammelkorb	Dokumente können in einen Sammelkorb übertragen werden; der Inhalt des Sammelkorbs kann dann komplett oder in Teilen heruntergeladen werden. Für registrierte Benutzer bleibt er bestehen, auch wenn die Arbeitssitzung unterbrochen oder beendet wird.
Tabellen	Registrierte Benutzer haben die Möglichkeit des „Online Analytical Processing“ (OLAP). Dabei können beispielsweise Kreuztabellen „online“ erstellt und modifiziert werden (vgl. [19]).
Inhaltliche Vernetzung	Dokumente sind über Querverweise inhaltlich vernetzt. Der Benutzer kann ausgehend von einem Dokument inhaltlich ähnliche, „verwandte“ Dokumente explorieren.

es, gesundheitsrelevante Daten einem breiten Benutzerkreis aus Politik, Wirtschaft, Wissenschaft und der allgemeinen Öffentlichkeit auf möglichst einfache Weise zugänglich zu machen. Dem IS-GBE kommt dabei die Rolle einer wichtigen Schnittstelle zur Öffentlichkeit zu. Um dieser Anforderung zu genügen, wurde das System als Web-Anwendung mit einer Benutzungsoberfläche in der Beschreibungssprache HTML konzipiert und realisiert.

Die Grundlage des Systems ist eine Kombination unterschiedlicher Datenbankanwendungen, die dem Benutzer interaktiven Zugriff auf Dokumente, Zahlen in Tabellenform und Grafiken bietet. Tabelle 1 zeigt einen Überblick der wichtigsten Funktionsbereiche des Systems.

Das Informationssystem wird sowohl im Internet als auch im Intranet des statistischen Bundesamts verfügbar sein. Dies macht es zu einem wichtigen Arbeitsmittel „externer“ und „interner“ Fachexperten.

Das System soll nach einer Testphase ab März unter <http://www.gbe-bund.de> im Internet erreichbar sein (Stand Februar 1998).

### 4 Phasen des Beratungsprojektes „IS-GBE“

Die software-ergonomische Unterstützung bei der Entwicklung des IS-GBE begann am 1. Juli 1997 und endete Mitte Oktober 1998. Diese Zeitspanne unterteilte sich in drei Phasen:

- Analyse: orientierende psychologische Aufgabenanalyse, software-ergonomische Anforderungsreanalyse, Grobentwurf eines ersten Prototypen, informelle Gebrauchstauglichkeitsstudie und Benutzerbefragung
- Gestaltung: Feinentwurf auf der Basis der Daten aus der Analysephase; Umsetzung, Verfeinerung und Korrektur des Entwurfs
- Bewertung: formale Gebrauchstauglichkeitsstudie, Benutzerbefragung in Form eines Diskussionsforums

Im folgenden sollen nun Ziel und konkretes Vorgehen jeder Phase beschrieben werden.

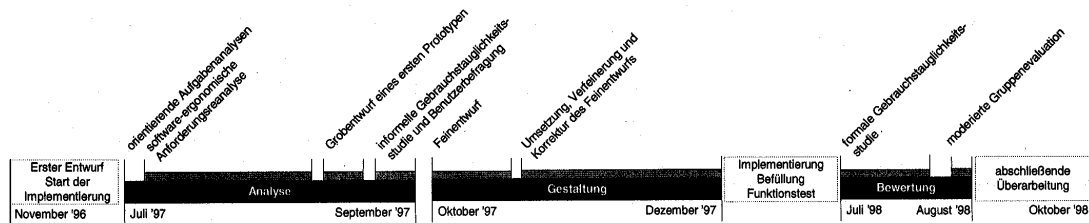


Abb. 1. Projektphasen

Abbildung 1 gibt einen groben Überblick des zeitlichen Ablaufs der einzelnen Phasen. Auf eine genaue Datierung wurde hier verzichtet, da im Projektalltag die Phasenübergänge eher fließend waren. Die vorgestellten Projektphasen beziehen sich ausschließlich auf die von uns durchgeführten Beratungsmaßnahmen. Frühere Phasen der software-technischen Entwicklung werden lediglich angedeutet. Die Beratung begann nach Abschluß vorgelagerter konzeptioneller Arbeiten. Die Analysephase und die Gestaltungsphase benötigten jeweils ca. drei Monate, die abschließende Bewertungsphase etwas weniger als zwei Monate. Damit ergibt sich eine aktive Auslastung von ca. acht Monaten an der gesamten Projektdauer von 24 Monaten. Die restlichen 16 Monate waren bestimmt von technisch orientierten Entwicklungstätigkeiten, dem funktionalen Testen und der Befüllung des Systems.

#### 4.1 Analyse

Das Ziel der Analyse war es, möglichst viel Information zu sammeln, um software-ergonomische Gestaltungsentscheidungen in der zweiten Phase zu erleichtern. Die Analyse zeichnet sich durch einen hohen Grad an Benutzerbeteiligung aus.

Die ergonomische Analysephase bei der Entwicklung von IS-GBE bestand aus folgenden Teilprozessen:

- orientierende psychologische Aufgabenanalyse
- software-ergonomische Anforderungsreanalyse
- Grobentwurf eines ersten Prototypen
- informelle Gebrauchstauglichkeitsstudie und Benutzerbefragung

##### 4.1.1 Orientierende psychologische Aufgabenanalyse

Am Anfang jeder Beratung steht immer die Notwendigkeit, die zu beratende Organisation und die Aufgaben der betroffenen Mitarbeiter kennenzulernen. Dazu führten wir *orientierende psychologische Aufgabenanalysen* (in Anlehnung an die „Kontrastive Aufgabenanalyse im Büro (KABA)“, siehe [7]) durch. Da das IS-GBE auch im Intranet des statistischen Bundesamts eingesetzt werden soll, geben die dort durchgeführten Aufgabenanalysen einen ersten Einblick in den Nutzungskontext des Systems.

Diese Analysen beinhalteten Gespräche mit Vorgesetzten (Arbeitsorganisatoren) zur Struktur der Organisation, mit

Vertretern der EDV-Abteilung zur hardware- und software-technischen Infrastruktur und mit zukünftigen Benutzern (Mitarbeiter der Fachabteilungen).

Gespräche mit zukünftigen Benutzern wurden direkt an den jeweiligen Arbeitsplätzen in Form von Beobachtungsinterviews geführt. Zentrale Themen waren dabei die Struktur der Arbeitsaufgaben, der Anteil der Bildschirmarbeit an der gesamten Arbeit, bereits eingesetzte Softwaresysteme und Qualifikationen im Hinblick auf Computer.

Neben der Informationsgewinnung stellte die Aufgabenanalyse auch eine Art „Eisbrecher“ dar. Sie bot zum einen die Möglichkeit, Mitarbeiter der Organisation über die software-ergonomischen Maßnahmen zu informieren; zum anderen konnten so zukünftige Benutzer für die Mitarbeit am weiteren Entwicklungsprozeß gewonnen werden.

Im Rahmen des vorliegenden Projektes haben wir fünf direkt betroffene Mitarbeiter am Arbeitsplatz aufgesucht.

##### 4.1.2 Software-ergonomische Anforderungsreanalyse

Die software-ergonomische Anforderungsreanalyse wurde in vier *Gruppensitzungen* mit zukünftigen Benutzern, Entwicklern und dem Auftraggeber (*Projektgruppe*, vgl. Abschnitt 2.1) durchgeführt. Ziel dieser Sitzungen war es, bestehende Anforderungen zu bewerten, zu ergänzen und zu priorisieren. Auf diese Weise wurden eine Reihe verbindlicher Anforderungen an das Informationssystem bestimmt, die explizite software-ergonomische und arbeitsgestalterische Überlegungen beinhalteten.

Zur Analyse wurden unterschiedliche Techniken angewendet. Zu Beginn dominierten Gruppenarbeiten und Rollenspiele zur Bestimmung prototypischer, zukünftiger Benutzer (z.B. Fachexperte aus der Organisation, Wissenschaftler, Normalnutzer, Journalist), deren Aufgaben und den sich daraus ergebenden Anforderungen. Beim Erarbeiten der Anforderungen spielte ausschließlich die Gebrauchstauglichkeit des Systems (dies beinhaltet auch die Nützlichkeit seiner Funktionalität) eine Rolle und nicht die Nützlichkeit der angebotenen Inhalte. Dies ist zwar ein wichtiger Aspekt, liegt aber außerhalb des hier vorgestellten Projektes.

Gegen Ende der Analyse wurden ausgewählte problematische Elemente der Benutzungsoberfläche (wie z.B. der Funktionsbereich Stichwortsuche) mit Hilfe von Papierprototypen (siehe Abbildung 2a) und HTML-Modellen konkret gestaltet und diskutiert.

Im Rahmen der Anforderungsreanalyse ist es wichtig, Diskussionsergebnisse und Grundlagen für Gestaltungsentscheidungen zu protokollieren. Nur so kann verhindert wer-

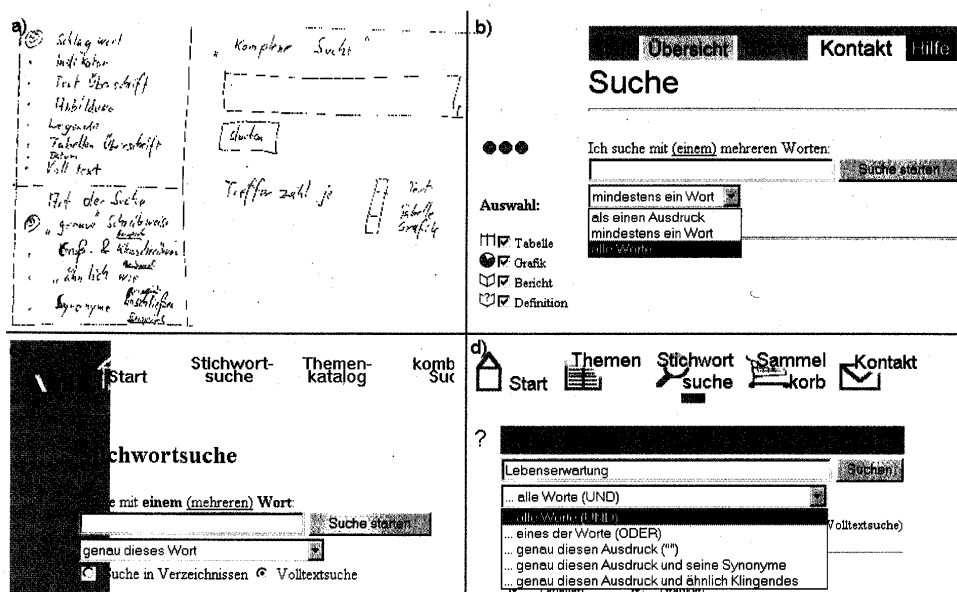


Abb. 2. Entwicklungsschritte der Benutzungsoberfläche des IS-GBE am Beispiel des Funktionsbereichs Stichwortsuche: a) Papierprototyp aus der Anforderungsanalyse, b) Grobentwurf, c) getesteter Prototyp, d) Feinentwurf aus der Gestaltungsphase

den, daß Anforderungen „schwimmen“ (d.h. von den Beteiligten permanent verändert werden) oder sich die Analyse „im Kreis dreht“. Letzteres passiert, wenn die Gruppe die Grundlage einer früheren Gestaltungsentscheidung „vergesen“ hat und beispielsweise eine schon längst verworfene Anforderung reaktiviert, ohne eine Veränderung der Situation, die eine solche Reaktivierung rechtfertigt. Diese Gefahr besteht besonders bei größerem zeitlichen Abstand der einzelnen Sitzungen oder sich verändernder Gruppenzusammensetzung.

Unter diesem Gesichtspunkt können bei der Entwicklung komplexer Systeme formale Methoden zur Protokollierung von Gestaltungsentscheidungen, wie z.B. die „design space analysis“ [24] und ein software-gestütztes Anforderungsmanagement, z.B. DOORS [1] (siehe auch [33]) sehr hilfreich sein. In vorliegendem Projekt kamen solche Methoden nur indirekt zum Einsatz. Beim Explorieren und Analysieren der Anforderungen wurde zwar auf das Gedankenmodell der „design space analysis“ zurückgegriffen; auf die von MacLean et al. [24] vorgeschlagene QOC-Notation (Questions, Options, Criteria) mußte allerdings aus Zeitgründen verzichtet werden. Das Anforderungsmanagement wurde mit Hilfe einfacher Anforderungslisten durchgeführt. Das Bearbeiten dieser Listen war fester Bestandteil jeder Gruppensitzung: Anforderungen wurden verändert, zurückgestellt oder aufgegeben. Auf diese Weise lag der Stand der Anforderungen jederzeit protokolliert und für alle Beteiligten einsehbar vor. Veränderungen der Anforderungen, die beispielsweise in Gesprächen zwischen Auftraggeber und Software-Entwicklern außerhalb der Sitzungen vorgenommen wurden, kamen so zur Sprache, konnten von der Gruppe offen diskutiert und bei der Arbeit angemessen berücksichtigt werden.

Ein letztes wichtiges Element der Reanalyse ergibt sich aus dem Ansatz, software-ergonomische Beratung als einen *Lern- und Veränderungsprozeß* zu betrachten. Wir verstehen Software-Ergonomie-Beratung nicht als „expertokratischen“ Prozeß, sondern als einen partizipativen Lernprozeß aller Beteiligten (auch des Beraters). Dementsprechend waren auch kleinere Lerneinheiten zu Themen wie „Probleme der Gebrauchstauglichkeit von Frames“ [27] Teil der Gruppenarbeit.

Nach vier eintägigen Sitzungen lagen damit genug Informationen und Vorschläge vor, um einen Grobentwurf erstellen zu können.

#### 4.1.3 Grobentwurf der Benutzungsoberfläche

Es erscheint uns wenig sinnvoll, empirische (Roh-)Daten ohne vorherige Transformation in einen Lösungsvorschlag zu präsentieren. Nach unseren Erfahrungen herrscht in einem praxisorientierten Umfeld eine hohe Lösungsorientierung vor. So sind primär die *Schlußfolgerungen aus den Daten der Analysen* von Interesse; die Daten selbst werden eher als sekundär verstanden. Die primäre Aufgabe des Software-Ergonomie-Beraters besteht also darin, aus den gesammelten Daten konkrete Gestaltungsvorschläge abzuleiten, diese zu präsentieren und zu begründen.

Auf der Basis der in der Re-Analyse gewonnenen Informationen erstellten wir zunächst einen nicht-funktionalen HTML-Prototypen (siehe Abbildung 2b für ein Beispiel). Dieses „visuelle Protokoll“ faßte wichtige Ergebnisse der Projektarbeit zusammen. Mayhew und Bias [25] betonen die Wichtigkeit einer effektiven Kommunikation für software-

ergonomische Beratung. Ein grundlegender Erfolgsfaktor für effektive Kommunikation ist nach unserer Ansicht die anschauliche Präsentation von Arbeitsergebnissen (z.B. anhand eines Prototypen), die wir als weitaus effektiver einschätzen als das Erarbeiten umfangreicher Spezifikationen der Benutzungsoberfläche.

Auf der Basis der Ergebnisprotokolle der Sitzungen und der aktuellen Anforderungsliste konnten die Software-Entwickler nun einen funktionalen Prototypen erstellen, der in nachfolgenden Schritten bewertet und verbessert werden sollte.

#### 4.1.4 Informelle Gebrauchstauglichkeitsstudie und Benutzerbefragung

„Prototyping“ oder „Versioning“ (siehe [9]) als Unterstützung der software-ergonomisch orientierten Gestaltung ist nur dann sinnvoll, wenn angemessene und systematische Methoden zur Evaluation des Prototypen angewendet werden.

Ein Verfahren zur software-ergonomischen Evaluation ist die *Gebrauchstauglichkeitsstudie* (z.B. [26]), im englischsprachigen Raum „usability testing“ genannt. Diese Methode kann zwar konkrete Nutzungsprobleme aufzeigen, ist jedoch in der Durchführung relativ aufwendig. Daraus folgt, daß nur wenige zukünftige Benutzer an einer solchen Studie teilnehmen können, was immer wieder zu Fragen von Auftraggebern und Entwicklern bezüglich der Repräsentativität der Stichprobe führt.

Eine Möglichkeit, viele repräsentative Benutzer an einer Studie zu beteiligen, ist die *Benutzerbefragung* mit Hilfe eines schriftlichen Fragebogens (z.B. [26]). Nachteil der Benutzerbefragung ist die eher indirekte Natur der erhobenen Daten. Im Gegensatz zu Gebrauchstauglichkeitsstudien können mit Hilfe schriftlicher Fragebögen nur sehr schwer konkrete Nutzungsprobleme mit direktem Bezug zum untersuchten System aufgezeigt werden.

Da sich die beiden Evaluationsmethoden gut ergänzen, setzen wir sie, wenn möglich, gemeinsam ein. Die Kombination beider Verfahren wird im folgenden *Kreuzevaluation* genannt.

Eine eher informell durchgeführte Kreuzevaluation zum Abschluß der Analysephase fand auf dem „Forschungsforum '97“ (Messe Leipzig, 16.–20.9.1997) statt. Hier wurde der Öffentlichkeit ein erster funktionaler Prototyp des IS-GBE präsentiert (siehe auch Abbildung 2c für ein Beispiel). Mit Hilfe eines Fragebogens wurde eine *Benutzerbefragung* durchgeführt, die folgende Themen behandelte: (1) Suche mit dem Computer (Suchstrategien, logische Operatoren), (2) Erwartungen an die Funktionalität und (3) allgemeines Interesse an dem zukünftigen System. Außerdem wurde die Erfahrung des Teilnehmers mit Computern (Nutzungshäufigkeit, Anzahl der beherrschten Programme, Programmiererfahrung) erhoben, um so Unterschiede zwischen unerfahrenen und erfahrenen Computeranwendern beim Systementwurf berücksichtigen zu können. Auf dem „Forschungsforum '97“ wurde der Fragebogen von insgesamt 79 Personen bearbeitet (weitere 18 wurden in der Fachabteilung des statistischen Bundesamtes ausgegeben und bearbeitet).

Im Rahmen der *Gebrauchstauglichkeitsstudie* wurde die Methode des „lauten Denkens“ in Kombination mit einer

teilnehmenden Beobachtung angewendet. Jedes identifizierte Problem der testenden Benutzer mit dem System weist auf eine potentielle software-ergonomische Schwachstelle hin. Abschließend wurde mit jedem der Teilnehmer ein kurzes Interview geführt. Für diese Art der Evaluation konnten 29 Personen gewonnen werden. Eine detailliertere Darstellung der Vorgehensweise und einiger Ergebnisse finden sich bei Hassenzahl, Prümper und Schulz [14].

Die Kreuzevaluation stellte den Abschluß der Analysephase dar. Es lagen nun genug Informationen vor, um in einer Gestaltungsphase einen Feinentwurf zu erarbeiten.

## 4.2 Gestaltung

Das *Ziel* der Gestaltungsphase war es, die Informationen aus der Analysephase zu bündeln und in den Entwurf des Systems einfließen zu lassen. Dabei ging es hauptsächlich um software-ergonomische Detailarbeit, die in enger Zusammenarbeit mit Auftraggebern und Software-Entwicklern geleistet werden mußte. Dementsprechend zeichnete sich die Gestaltungsphase durch einen eher niedrigen Grad an Benutzerbeteiligung aus. Vielmehr haben wir unseren Kontakt zu den Entwicklern intensiviert, um einerseits verstärkt die Weiterentwicklung des Systems voranzutreiben und ihnen andererseits eine „Atempause“ zum Aufarbeiten der in der Analysephase gewonnenen Einsichten zu verschaffen.

Die Gestaltungsphase bei der Entwicklung des IS-GBE bestand aus zwei Teilprozessen:

- Erarbeitung eines ergonomischen Feinentwurfs auf der Basis der Ergebnisse aus der Analysephase
- Umsetzung, Verfeinerung und Korrektur des Feinentwurfs

### 4.2.1 Ergonomischer Feinentwurf

Ausgehend von den Daten der Analysephase erstellten wir zu Beginn der Gestaltungsphase wiederum zuerst einen nicht-funktionalen Feinentwurf (als HTML-Prototyp, siehe auch Abbildung 2d für ein Beispiel). Dieser Entwurf berücksichtigte insbesondere die im Rahmen der Kreuzevaluation gewonnenen Daten und Informationen. In diesem Sinne stellt er eine Überarbeitung des Grobentwurfs dar. Wieder wurde ein „visuelles Protokoll“ erstellt, um die Ergebnisse der Analysephase zu veranschaulichen.

### 4.2.2 Umsetzung, Verfeinerung und Korrektur des Feinentwurfes

Im Rahmen des iterativen Ansatzes führten wir weiterhin regelmäßig Sitzungen mit Entwicklern und Auftraggebern zur Verfeinerung und Korrektur des Entwurfs durch.

Die Umsetzung des Entwurfs ist Aufgabe der Software-Entwickler. Der Software-Ergonom muß hier zurücktreten und dem Entwickler die Führung überlassen. Nur durch gegenseitiges Anerkennen der Kompetenzen des Partners wird eine konfliktfreie Zusammenarbeit möglich. Im konkreten Projekt wurden vor allem unterschiedliche Detail-Vorschläge und Anfragen der Entwickler diskutiert.

Da es in dieser Phase nicht mehr um das Erarbeiten grundlegender Anforderungen ging, konnte auf einen hohen Grad an Benutzerpartizipation verzichtet werden. Trotzdem müssen die vorher beteiligten Benutzer über den Stand der Entwicklung weiterhin informiert werden, was sich am einfachsten durch das Hinzuziehen eines Benutzervertreters realisieren ließ.

Den Abschluß der Gestaltungsphase bildete die Fertigstellung des Softwaresystems, der funktionale Test und die anschließende Befüllung mit Daten.

#### 4.3 Bewertung

Das Ziel der abschließenden Bewertungsphase war ein zweifaches: Zum einen sollte die Bewertung Hinweise auf noch bestehende Nutzungsprobleme geben, zum anderen ermöglichen sie die Evaluation des hier vorgestellten Beratungskonzeptes.

Auf eine abschließende Bewertung des Softwaresystems kann nicht verzichtet werden, da durch Umgestaltung nicht immer nur Nutzungsprobleme aus dem Weg geräumt werden, sondern durchaus auch neue entstehen können [2]. Die Bewertung muß zu einem Zeitpunkt durchgeführt werden, an dem noch eine weitere, wenn auch begrenzte Umgestaltung des Softwaresystems möglich ist. Solche ergonomischen „Bugfixes“ sollten – ebenso wie das Beheben funktionaler Probleme (Fehler) – selbstverständlich sein.

Die Bewertungsphase bestand aus einer formalen Gebrauchstauglichkeitsstudie und einer Benutzerbefragung in Form eines Diskussionsforums. Dies entspricht wieder dem von uns favorisierten Prinzip der Kreuzevaluation.

Da im vorliegenden Projekt die Bewertungsphase als erneute Analysephase konzipiert war, d.h. mit weiteren Iterationen im Entwicklungsprozeß gerechnet werden kann, soll hier nur ihre Konzeption kurz dargestellt werden. Entsprechende Ergebnisse werden Inhalt weiterer Arbeiten zur Evaluation der vorgestellten Beratungsmaßnahme sein.

##### 4.3.1 Kreuzevaluation des funktionalen Systems

Im Rahmen der formalen *Gebrauchstauglichkeitsstudie* wurden quantitative Maße der *Effizienz* (z.B. Anteil der Fehlerbewältigungszeit an der Aufgabenbearbeitungszeit), der *Effektivität* (z.B. Prozentsatz erfolgreich abgeschlossener Aufgaben) und der subjektiven *Zufriedenheit* (mit Hilfe des ISONORM 9241/10 Fragebogens, z.B. [29]) erfaßt [20]. Außerdem wurden mit Fehleranalysen in Anlehnung an die „handlungsorientierte Fehlertaxonomie“ (z.B. [34]) qualitative Daten in Form konkreter Nutzungsprobleme erhoben (vgl. [22]).

Ergänzt wurde dies durch eine besondere Form der *Benutzerbefragung*: die *moderierte Gruppenevaluation*. Im Rahmen dieser Evaluation wurde eine Gruppe Interessierter zu einem eintägigen Workshop eingeladen. Ziel dieses Workshops war das gemeinsame Testen des Informationssystems in Kleingruppen. So wurden Probleme identifiziert, diskutiert und potentielle Lösungsvorschläge erarbeitet.

Neben dem Auffinden noch bestehender, nicht akzeptabler Nutzungsprobleme kann die abschließende Bewer-

tung auch als erneute Analysephase für nachfolgende, weitere Gestaltungsphasen verstanden werden. Dies wird sogar notwendig, wenn man Software-Ergonomie als kontinuierlichen Prozeß bzw. als einen Teil der Wartung eines Softwaresystems ([28] S. 172ff) betrachtet.

#### 5 Schlußfolgerung und Ausblick

Das Ziel der vorliegenden Arbeit ist die Beschreibung eines software-ergonomischen Beratungskonzeptes anhand eines konkreten Fallbeispiels. Sie zeigt zum einen Probleme auf, mit denen in der Praxis zu rechnen ist, zum anderen dokumentiert sie Konzepte zur Lösung – oder zumindest Milderung – der Probleme.

Folgende Punkte sollten bei der Durchführung einer Software-Ergonomie-Beratung berücksichtigt werden:

- Einrichten einer Projektgruppe zur angemessenen Beteiligung zukünftiger Benutzer, zur Erleichterung der Kommunikation zwischen den Beteiligten (Auftraggeber, Software-Entwickler, Software-Ergonom, zukünftiger Benutzer) und zur Unterstützung von Entscheidungsprozessen.
- Durchführen einer Anforderungsreanalyse bei Entwicklungsprojekten im fortgeschrittenen Projektstadium, sofern vorher kein Software-Ergonom beteiligt war. Bei dieser Analyse muß besonders auf ein effektives Anforderungsmanagement und mögliche Konflikte mit Software-Entwicklern geachtet werden.
- Präsentation der Analyseergebnisse in Form konkreter Gestaltungsvorschläge.
- Möglichst häufiges Bewerten der Gestaltungsvorschläge unter Einbeziehung potentieller zukünftiger Benutzer und möglichst unterschiedlicher Methoden.
- Einplanen von „Atempausen“ für die Umsetzung der Gestaltungsvorschläge durch die Software-Entwickler.

Langfristig muß die Software-Ergonomie mit ihren Zielen und Methoden in den Alltag der Software-Entwicklung integriert werden. Daß dies noch nicht der Fall ist, zeigt die Nachfrage nach software-ergonomischer Qualitätssicherung in Form von Beratung durch externe Experten. Noch immer fehlt Software-Entwicklern häufig das methodische Wissen oder die benutzerorientierte Einstellung zur effektiven Berücksichtigung software-ergonomischer Qualitätssicherung im Entwicklungsprozeß.

Kurzfristig sind Beratungsprojekte eine Möglichkeit, Wissen und Methoden der Software-Ergonomie in die Praxis der Software-Entwicklung zu transferieren. Auch in der Praxis der Beratung müssen beschränkte Möglichkeiten und ungünstige Bedingungen kompensiert werden. Das verlangt nach einem flexiblen Einsatz software-ergonomischer Methoden. Das vorgestellte Projekt soll beispielhaft verdeutlichen, wie Software-Ergonomie in der gängigen Praxis der Software-Entwicklung berücksichtigt werden kann.

Zukünftige Arbeiten sollten sich verstärkt mit der systematischen Beschreibung ungünstiger Bedingungen, den daraus entstehenden Problemen und möglicher Lösungs- bzw. Beratungskonzepte beschäftigen. Nur so kann der Transfer software-ergonomischen Wissens und Methoden in die Praxis der Software-Entwicklung erfolgreich bewältigt werden.

Natürlich darf auf die Evaluation und die damit verbundene kontinuierliche Verbesserung solcher Beratungskonzepte nicht verzichtet werden. Dies übersteigt allerdings den Rahmen der vorliegenden Arbeit, soll aber – zumindest beispielhaft – an andere Stelle nachgeholt werden.

*Danksagung.* Wir danken Dr. Gunter Brückner (Statistisches Bundesamt), Dr. Günther Himmelmann (Universität Marburg), Prof. Dr. Reinhard Oppermann (GMD), Dipl.-Psych. Uta Sailer und Dipl.-Psych. Edmund Buchbinder für die kritische Durchsicht des Manuskripts und die vielen wichtigen und anregenden Kommentare.

## Literatur

- Anon.: DOORS, requirement management tool. QSS (<http://www.qssinc.com>) 1997
- Bailey, G.: Iterative methodology and designer training in human-computer interface design. Proceedings of ACM CHI'88 Conference 1988, pp. 198–205
- Bevan, N., Macleod, M.: Usability measurement in context. Behaviour & Information Technology 13 (1&2), 132–145 (1994)
- Beyer, H., Holtzblatt, K.: Contextual Design. Defining Customer-Centered Systems. San Francisco 1998
- Bröhl, A.-P., Dröschel, W.: Das V-Modell. München: Oldenbourg 1993
- Carroll, J. M.: Human-computer interaction: psychology as a science of design. Int J Human-Computer Studies 46, 501–522 (1997)
- Dunckel, H., Volpert, W., Zölch, M., Kreutner, U., Pleiss, C., Hennes, K.: Kontrastive Aufgabenanalyse im Büro – Der KABA-Leitfaden, Arbeitsblätter. Stuttgart: B.G. Teubner 1993
- Eberleh, E., Oberquelle, H., Oppermann, R.: Einführung in die Software-Ergonomie. Gestaltung graphisch-interaktiver Systeme: Prinzipien, Werkzeuge, Lösungen. 2., völlig neu bearbeitete Auflage. Berlin: de Gruyter 1994
- Frese, M., Prümper, J., Solzbacher, F.: Eine Fallstudie zu Benutzerbeteiligung und Prototyping. In: Brodbeck, F. C., Frese, M. (Hrsg.), Produktivität und Qualität in Software-Projekten. Psychologische Analyse und Optimierung von Arbeitsprozessen in der Software-Entwicklung, S. 135–143. München: Oldenbourg 1994
- Hacker, W.: Software-Ergonomie: Gestalten rechnergestützter geistiger Arbeit?! In: Schönplüg, W., Wittstock, M. (Hrsg.), Software-Ergonomie '87: Nützen Informationssysteme dem Benutzer?, S. 31–54. Stuttgart: B.G. Teubner 1987
- Hassenzahl, M., Buchbinder, E., Prümper, J.: Software-Ergonomie-Schulung in der betrieblichen Praxis – das SEE-Konzept. Ergonomie und Informatik 34, 5–11 (1999)
- Hassenzahl, M., Prümper, J., Buchbinder, E.: Software-ergonomische Beratung in der Praxis – ein Beitrag zur Organisationsentwicklung. In: Clermont, A., Schmeisser, W. (Hrsg.), Betriebliche Personal- und Sozialpolitik. München: Vahlen 1999
- Hassenzahl, M., Prümper, J., Buchbinder, E.: Software ergonomics in practice: the importance of acceptance-related issues. In: Sikorski, M., Rauterberg, M. (Hrsg.), Transferring usability engineering to industry. International workshop proceedings, S. 9–13. Gdansk: Technical University of Gdansk 1998
- Hassenzahl, M., Prümper, J., Schulz, J.: Die software-ergonomische Gestaltung von WorldWideWeb-Seiten: Benutzerbefragungen und "Usability"-Tests. In: Himmelmann, G. W. (Hrsg.), Oracle in Theorie und Praxis: Vortragsband zur 10. Jahrestagung der DOAG-Konferenz, Fellbach 1997, S. 309–323. Stuttgart: Deutsche Oracle Anwender Gruppe, e.V. 1997
- Herczeg, M.: Software-Ergonomie. Grundlagen der Mensch-Computer-Kommunikation. Bonn: Addison-Wesley 1994
- Himmelmann, G. W., Prümper, J., Hassenzahl, M., Schulz, J., Eberhardt, W., Brückner, G., Dubrow, M.: A General Health Information System in the Web: What is its Impact? – The German Federal Health Information System IS-GBE as a Sociocybernetic Experience. World Congress of Sociology, Montreal, July 26th–August 1st 1998
- Hoffmann, U.: Zum Aufbau einer nationalen Gesundheitsberichterstattung. Wirtschaft und Statistik 1, 33ff (1993)
- Hoffmann, U., Böhm, K.: Fortschritte beim Aufbau der Gesundheitsberichterstattung des Bundes. Wirtschaft und Statistik 2, 113–125 (1995)
- Inmon, W. H.: Building the Data Warehouse. New York: John Wiley / QED Publications 1993
- ISO 9241: Ergonomische Anforderungen an die Bürotätigkeit mit Bildschirmgeräten. Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit – Leitsätze, 1996a
- ISO CD 13407: Human-centred design, committee draft, 1996b
- Kensik, A., Prümper, J., Frese, M.: Ergonomische Gestaltung von Software auf Grundlage handlungsorientierter Fehleranalysen. In: Böcker, H. D. (Hrsg.), Software-Ergonomie '95 – Anwendungsbereiche lernen voneinander, S. 217–232. Stuttgart: B.G. Teubner 1995
- Maaß, S., Ackermann, D., Dzida, W., Gorny, P., Oberquelle, H., Rödiger, K.H., Rupiatta, W., Streitz, N.: Software-Ergonomie-Ausbildung in Informatik-Studiengängen bundesdeutscher Universitäten. Informatik-Spektrum 16, 25–30 (1993)
- MacLean, A., Young, R. M., Bellotti, V. M. E., Moran, T. P.: Questions, options, criteria: elements of design space analysis. Human Computer Interaction 6, 201–250 (1991)
- Mayhew, D., Bias, R.G.: Organizational Inhibitors and Facilitators. In: Bias, R. G., Mayhew, D. (Hrsg.), Cost-Justifying Usability, S. 287–318. Boston, MA: Academic Press 1994
- Nielsen, J.: Usability Engineering. Boston, San Diego: Academic Press 1993
- Nielsen, J.: Why Frames Suck (Most of the Time). Jakob Nielsen's Alertbox (<http://www.useit.com/alertbox/9612.html>) 1996
- Pomberger, G., Blaschek, G.: Software Engineering. Prototypen und objekt-orientierte Software-Entwicklung, 2. Auflage. München, Wien: Hanser 1996
- Prümper, J.: Der Benutzungsfragebogen ISONORM 9241/10: Ergebnisse zur Reliabilität und Validität. In: Liskowsky, R., Velichkovsky, B. M., Wünschmann, W. (Hrsg.), Software-Ergonomie '97. Usability Engineering: Integration von Mensch-Computer-Interaktion und Software-Entwicklung, S. 253–262. Stuttgart: B.G. Teubner 1997
- Shneiderman, B.: Designing the User Interface. Strategies for Effective Human-Computer Interaction (3rd edn) Reading, MA: Addison-Wesley 1998
- Schoeffel, R.: Usability Engineering am Beispiel des Home Electronic System von Siemens und Bosch. In: Liskowsky, R., Velichkovsky, B. M., Wünschmann, W. (Hrsg.), Software-Ergonomie '97. Usability Engineering: Integration von Mensch-Computer-Interaktion und Software-Entwicklung, S. 37–53. Stuttgart: B.G. Teubner 1997
- Wandmacher, J.: Software-Ergonomie. Berlin: de Gruyter 1993
- Yourdon, E.: Death March. Upper Saddle River, NJ: Prentice-Hall 1997
- Zapf, D., Brodbeck, F. C., Prümper, J.: Handlungsorientierte Fehlertaxonomie in der Mensch-Computer Interaktion. Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie 33, 178–187 (1989)





*Marc Hassenzahl*, Jahrgang 1969, studierte Psychologie und Informatik (im Nebenfach) an der Technischen Universität Darmstadt. Seit Herbst 1998 ist er als Software-Ergonomie-Berater im Fachzentrum „User Interface Design“ des Siemens-Konzerns tätig. Schwerpunkte seiner Forschungstätigkeit sind die ergonomische Gestaltung von Suchfunktionen im Internet und die Verbindung von Anforderungen der Ergonomie mit Anforderungen des Produkt-Designs.



*Jochen Prämper*, Jahrgang 1958, studierte Psychologie an den Universitäten Utrecht/NL, Landau und München. Er promovierte an der Universität Gießen und war anschließend einige Jahre in einem EDV-Unternehmen tätig. Seit 1995 ist er Inhaber der Professur für Wirtschaftspsychologie im Fachbereich Wirtschaftswissenschaften an der Fachhochschule für Technik und Wirtschaft in Berlin. Schwerpunkte seiner Forschungstätigkeit im Bereich Informatik sind Arbeits- und Organisationsanalysen, Fehler in der Mensch-Computer-Interaktion, Software-Evaluation und Bildschirmarbeitsplatzanalysen.