

KORREKTIVE GESTALTUNG
VON TRANSAKTIONSORIENTIERTER STANDARDSOFTWARE
PRINZIPIEN, PROBLEME, ERGEBNISSE

M. MIELKE, AWFI BERLIN

Zusammenfassung: Die Erfahrungen, die bei der Überarbeitung eines Standard-Software-Systems hinsichtlich der Gestaltbarkeit, der Anforderungen an die Systemumgebung und des Gestaltungsprozesses gemacht wurden, sollen hier vorgestellt werden.

Es werden die Gestaltungsprinzipien und die daraus abgeleiteten konkreten Maßnahmen exemplarisch dargestellt. Weiterhin wird über die Probleme berichtet, die bei der softwareergonomischen Überarbeitung eines Dialogsystems auftreten, und es werden die wichtigsten Ergebnisse der Evaluation dieser softwareergonomischen Maßnahmen vorgestellt.

1 Einleitung

Der Einsatz von Standardsoftware in den Funktionsbereich großer Betriebe hat einen hohen Stellenwert, er wird in Zukunft noch zunehmen. Da uns aus softwareergonomischer Sicht keine 'gut' gestalteten Standard-Software-Systeme für Großrechner bekannt sind - auch wenn erste Ansätze gemacht werden - wird es in den nächsten Jahren von Bedeutung sein, die vorhandene Software zu überarbeiten, d.h. im Sinne von ULLICH (9), korrektiv zu gestalten, um Handlungsunterstützung und Belastungsminderung zu bewirken.

Im Rahmen eines Projektes, dessen Schwerpunkt u.a. die softwareergonomische Überarbeitung eines Informations-Systems ist, wurden vom awfi in einem Industriebetrieb die im Folgenden dargestellten Prinzipien umgesetzt. Die im Projekt erzielten Gestaltungsergebnisse lassen sich daran messen, welche intendierten Zielsetzungen erreicht wurden.

Da aber die Realisierung der technisch möglichen Maßnahmen eingeschränkt ist, müssen die Ergebnisse nicht nur am Stand der Forschung, sondern auch daran gemessen werden, welche Bedingungen die meisten an DV-Geräten arbeitenden Beschäftigten vorfinden. Die Diskussion der Probleme, die sich bei der Umsetzung softwareergonomischer Maßnahmen ergeben, führt zu praktisch verwertbaren Erkenntnissen.

Das Software-System ist aus der Standardsoftware Copics entstanden und basiert daher auf dem Datenbanksystem DL/I und dem Datenkommunikationssystem CICS/VS. Es ist als dezidiertes System auf einer eigenen Anlage IBM 4341 installiert, die mit dem Betriebssystem DOS/VSE arbeitet. Ein übergeordnetes VM-System ermöglicht dem Betrieb unabhängiger Entwicklungs- und Schulungssysteme. Die Bildschirmperipherie besteht einheitlich aus Farbgeräten IBM 3279 mit 24 Zeilen à 80 Zeichen. Die Tastaturen sind mit 24 Programm-Funktionstasten bestückt.

2 Möglichkeiten softwareergonomischen Gestaltens

Verfolgt man die Diskussion um die Softwareergonomie, so lassen sich m.E. die bestehenden Ansätze durch zwei grundlegenden Dimensionen klassifizieren:

- Der Zeitpunkt der Erarbeitung von softwareergonomischen Maßnahmen in bezug zur Systemplanung und -erstellung
- Die Tiefe, mit der die softwareergonomischen Maßnahmen in das Software-System eingreifen.

Diese beiden Dimensionen sind allerdings nicht getrennt voneinander zu sehen, sie stehen vielmehr in enger Wechselwirkung, die im Weiteren kurz beschrieben werden soll.

Je nach dem Zeitpunkt, zu dem gestalterische Maßnahmen definiert werden, werden sie von ULICH (9) mit den Begriffen korrektiv, präventiv und prospektiv umschrieben und folgendermaßen definiert:

- korrektive Arbeitsgestaltung meint die nachträgliche Anpassung von Arbeitsplätzen und Arbeitssystemen

an menschliche Besonderheiten

- präventive Arbeitsgestaltung meint die Berücksichtigung der arbeitswissenschaftlichen Erfordernisse bereits im Stadium des Entwurfs von Arbeitsplätzen bzw. Arbeitssystemen
- prospektive Arbeitsgestaltung heißt die gedankliche Vorwegnahme von Möglichkeiten der Persönlichkeitsentwicklung und das gezielte Auslegen von Arbeitssystemen zur Schaffung objektiver erweiterter Handlungsspielräume. D.h., erst hier treten softwareergonomische Überlegungen gleichberechtigt neben solche zur Funktionalität von Softwaresystemen.

Die Tiefe, mit der eine Maßnahme durchgeführt werden kann, wird sehr stark vom Zeitpunkt der Erarbeitung der softwareergonomischen Maßnahmen determiniert, da bei bestehenden und bereits im Einsatz befindlichen Systemen lediglich korrektive Arbeitsgestaltung an der Benutzeroberfläche möglich ist. Bei bestehenden oder in der Entwicklung befindlichen Systemen, die aber noch vor ihrem praktischen Einsatz stehen, ist z.T. noch eine präventive Gestaltung in beschränktem Umfang möglich, während bei der Systemplanung die Systemstruktur, die Datenbankstruktur etc. nach softwareergonomischen Gesichtspunkten konzipiert werden können und damit eine prospektive Gestaltung erreicht werden kann.

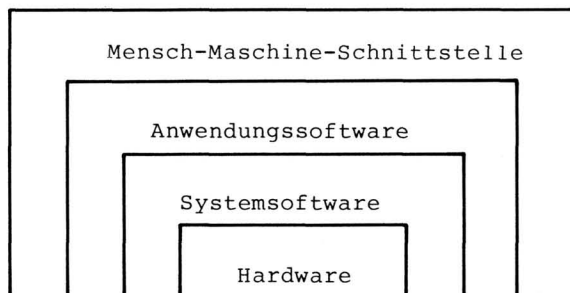


Abb. 1: Gestaltungsebenen

Neben den Praxisprojekten, in denen korrektive oder bestenfalls präventive Arbeitsgestaltung durchgeführt wird, existieren Forschungsprojekte, die sich um die prospektive Arbeitsgestaltung bei Softwaresystemen bemühen. Bei den Praxisprojekten, wie bei dem hier vorgestellten Projekt, führen die vorgefundenen Bedingungen zur Beschränkung auf Korrekturmaßnahmen und auf die Gestaltung der Benutzeroberfläche.

3 Prinzipien und Maßnahmen

Global gesehen geht es bei der Softwareergonomie um die Übertragung arbeitswissenschaftlicher Einsichten auf computerorientierte Informationssysteme. Der Gegenstandsbereich der Softwareergonomie umfaßt somit die Gestaltung von Softwaresystemen im Hinblick auf die kognitiven und kommunikativen Eigenschaften des Menschen. Damit tritt neben die traditionelle Anforderungsdefinition, die sich aus Ist-Analyse und Soll-Konzeption des Einsatzgebietes ergibt und mehr technisch auf Arbeitsablauf und -inhalt bezogen ist, die den Menschen einbeziehende ganzheitliche Anforderungsdefinition. (2)

Die Anforderungen an den Dialog zwischen Benutzer und System liegen seit dem Dezember 1984 in allgemein formulierter Form im DIN-Entwurf 66234 Teil 8 (1) vor. Parallel zu der Diskussion um die in der DIN-Norm vorgeschlagenen DIN-Kriterien wurden in dem hier vorgestellten HdA-Projekt allgemeine Ziele für die Gestaltung von Softwaresystemen formuliert.

Grundlage für die Zielbestimmung waren die bekannten arbeitswissenschaftlichen Forderungen der Handlungstheorie: (3) Ausführbarkeit, Zumutbarkeit, Schädigungslosigkeit und Persönlichkeitsförderlichkeit. Während die Persönlichkeitsförderlichkeit als Anforderung unberücksichtigt blieb, da sie m.E. lediglich im Rahmen von prospektiven Gestaltungsmaßnahmen erreicht werden kann, wurden die Forderungen Ausführbarkeit, Zumutbarkeit und Schädigungslosigkeit durch die nachfolgenden Ziele spezifiziert:

- Vergrößerung der Entscheidungsspielräume bei Auswahl und Reihenfolge einzelner Arbeitsgänge
- Abbau von physischen und psychischen Belastungen
- Erhöhung der Informationstransparenz
- Entlastung von Routinearbeitsprozessen.

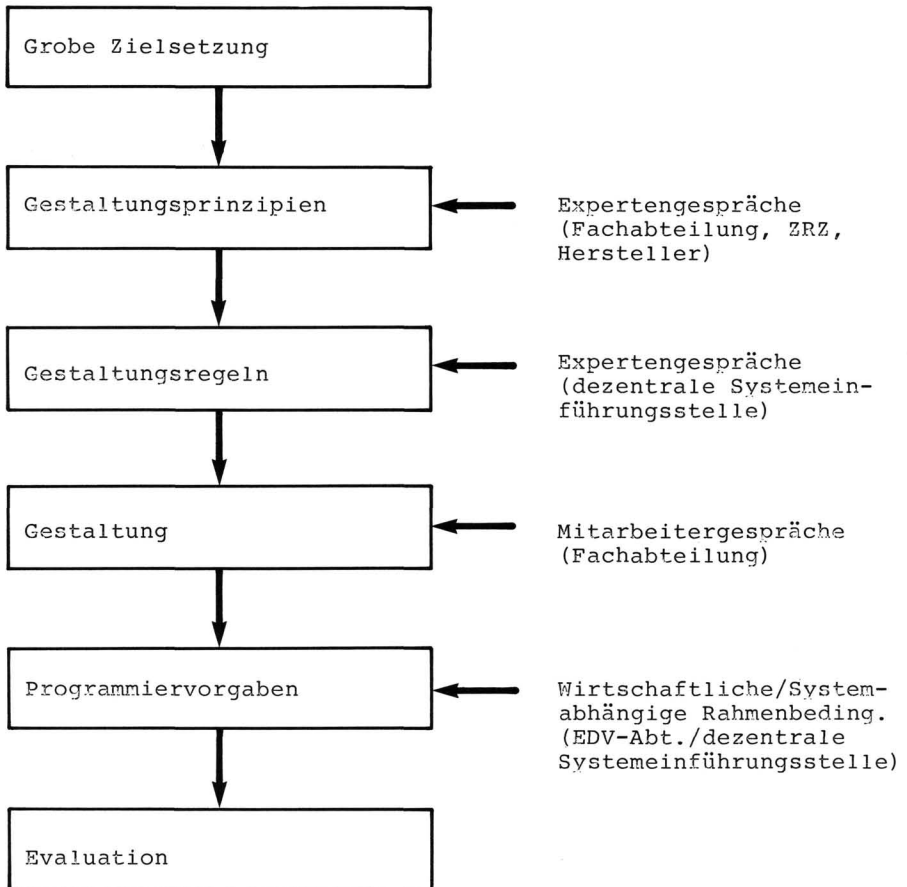


Abb.2: Projektverlauf

Von dieser Ausgangsposition her wurden auf Grundlage von Expertengesprächen Gestaltungsprinzipien für transaktionsorientierte Software vorgeschlagen. Sie korrespondieren mit den Kriterien, wie sie im DIN-Entwurf formuliert sind. Besonders deutlich wird dies, wenn man die abgeleiteten Gestaltungsregeln auf der folgenden Seite betrachtet und sich weniger an den Begriffen orientiert.

Tab. 1: Gestaltungskriterien

<u>EIS-Kriterien</u>		<u>DIN-Kriterien</u>
Benutzerfreundlichkeit	→	Aufgabenangemessenheit
Individualisierungsfreiräume	→	Steuerbarkeit
Einheitlichkeit	}	Selbsterklärungsfähigkeit
Transparenz		
Stabilität	←	Verlässlichkeit
Nutzung ergonomischer Hardware		Fehlertoleranz/-Transparenz

Auf der Basis dieses Prinzipienkataloges wurden spezifische, die konkrete Arbeitsumgebung, aber auch die Randbedingungen der Softwareentwicklung berücksichtigende Gestaltungsregeln erarbeitet, die dann unter Beteiligung der Mitarbeiter in Maßnahmen zur Dialog- und Maskengestaltung umgesetzt wurden. Nach Überprüfung der Umsetzbarkeit, hauptsächlich nach wirtschaftlichen Gesichtspunkten im Einkauf wurden diese Maßnahmen in Form von Softwareanforderungen an die Programmierung weitergeleitet.

Die folgende Aufstellung gibt einen Überblick über die umgesetzten Gestaltungsregeln, sowie über ihre Zuordnung zu den DIN-Kriterien. Die hier gewählte Zuordnung ist bestimmt nicht immer eindeutig, soll aber zur Veranschaulichung des Projektumfangs genügen.

Tab. 2: Maßnahmen der Softwareergonomie

Aufgabenangemessenheit

- Gestaltung der Bildschirmmasken
- An- und Abmeldeprozeduren
- Schlüsselzeilen
- Dialogverzweigung
- Blätterfunktionen

Selbsterklärungsfähigkeit

- Verständliche Systemmeldungen
- Info-Funktionen
- Menüsteuerung
- Feldbezeichnungen

Steuerbarkeit

- Keine Zwangsfolgen
- Dialogunterbrechung
- Dialogverzweigung
- Beliebiger Aufruf über Transaktionscode

Verläßlichkeit

- Benutzergerechter Wiederanlauf
- Kurze Antwortzeiten
- Automatische Datensicherung vor Abbruch
- Feste Funktionszuordnung bei Funktionscode und PF-Tasten

Fehlertoleranz und Fehlertransparenz

- Umfangreiche Eingabeprüfung
- Standardwerte bei fehlender Eingabe
- Löschestätigung

4

Umsetzungsprobleme

Bei Standardsoftware, so wie auch bei Individualsoftware, existieren fest definierte Schnittstellen zu ihrer Systemumgebung (Betriebssystem, Kommunikationssystem, Datenbank etc.), die aber in der Regel nicht so flexibel gestaltet sind, daß eine problemlose Änderung/Erweiterung der Benutzerschnittstelle möglich ist. Eine wie von NIEVERGELT (7) geforderte Dialogmaschine könnte Abhilfe schaffen. Existiert, wie bei diesem System keine solche Dialogmaschine, so werden Änderungen an der jeweiligen Systemsoftware nötig, die wiederum das betreuende Rechenzentrum vor Probleme bezüglich Gewährleistung und Wartung der Hersteller stellen. Die gute Zusammenarbeit mit den Herstellern

von Systemsoftware kann allerdings dazu beitragen, daß Konzepte der Softwareergonomie bis in die Systemsoftware hinein wirken.

Geplante Maßnahmen müssen an die im Betrieb vorgefundener Rahmenbedingungen gemessen werden. So kann die Umsetzung einiger besonders in die Systemumgebung wirkender Maßnahmen an den im Folgenden aufgeführten Rahmenbedingungen, wie sie auch in andere Umsetzungsprojekte angetroffen werden, scheitern.

- Modifikation eines bestehenden Systems
- gegebene Systemumgebung
- gegebene Hardwareumgebung
- gegebene Arbeitsorganisation
- Projektumfang/-etat.

In dem hier dargestellten Projekt war es z.B. nicht möglich, die Fehlermeldungen, die aus dem CICS (Customer Information Control System) auf den Bildschirm gesendet werden, in die vorgegebene Meldungszeile zu bringen, oder wenigstens in eine verständliche deutsche Meldung umzuwandeln.

Mit dem Software-System arbeiten ca. 200 Mitarbeiter, die je nach Aufgabengebiet recht unterschiedliche Anforderungen an die Bildschirmgestaltung stellen. Diese Anforderungen lassen sich oft nur durch Aufteilen der Bildschirmmasken einarbeiten, womit sich gleichzeitig die Anzahl der Masken pro Arbeitsaufgabe erhöht. Konträr dazu steht die Forderung der Mitarbeiter, möglichst wenig Transaktionen und damit Bildschirmwechsel bearbeiten zu müssen, da vor allem bei hohen undnicht voraussehbaren Antwortzeiten jeder Bildschirmwechsel Wartezeit und damit Belastungen mit sich bringt. So steht die Begleitforschung vor dem Dilemma, zwei alternativen Anforderungen nicht gleichzeitig gerecht werden zu können. Die dritte Möglichkeit, die grundsätzlich neue Gestaltung von einzelnen Arbeitsabläufen, ist auf Grund der vorgegebenen Struktur der Standardsoftware praktisch nicht vorhanden.

5 Ergebnisse der Evaluation

Für die Beurteilung des Erfolgs softwareergonomischer Maßnahmen ist es notwendig, adäquate Beurteilungskriterien zu entwickeln, anhand derer überprüft werden kann, ob und bis zu welchem Grad die aufgestellten Ziele und Prinzipien in der konkreten Umsetzung ihren Niederschlag gefunden haben. Geeignete Evaluationskonzepte sind noch in der Erprobung oder für die Belange einer Bewertung korrektiver Gestaltungsmaßnahmen nicht geeignet. Aus diesem Grunde haben wir uns auf die traditionellen Erhebungsmethoden zurückgezogen. Zur Beurteilung der softwareergonomischen Maßnahmen im Informations-System wurde während der Umsetzungs- und der Realisierungsphase eine Erhebung mit vier teilweise parallel eingesetzten Instrumenten durchgeführt:

- Protokoll der Anfragen bei der Betreuungsinstanz
- Befragung der Anwender durch einen halbstandardisierten Fragebogen
- Erfassung der Belastung bei Bildschirmarbeit
- gezielte Gruppengespräche.

Bisherige Erfahrungen zeigen, daß

- herkömmliche Softwarestandards nicht ausreichen, um die Benutzeranforderungen von ca. 200 Mitarbeitern in einem System zu integrieren, Fenstertechnik und intelligente Benutzerschnittstellen können eventuell Abhilfe schaffen,
- Unterstützungsfunktionen zur Selbsterklärungsfähigkeit von Softwaresystemen von 'Experten' des Systems leicht als Behinderung im Dialogablauf empfunden werden,
- Softwareergonomische Gestaltung ein Abwägungsprozeß ist, zwischen folgenden Dimensionen:

individueller Arbeitsvorg.	allgemeinen Arbeitsvorg.
inhaltlicher Zusammenhang	optische Gestaltung

Dialogunterstützung	Individualisierungsfreiräume
Selbsterklärungsfähigkeit	Systemverhalten (Antwortzeitverhalten)

- Softwareergonomie neben der Benutzerschnittstelle ebenso die Gestaltung der Systemsoftware, der Hardware und der organisatorischen Umgebung zum Ziel haben muß.

6 Ausblick

Wie im Kapitel 2 dargestellt, sind die Gestaltungsmöglichkeiten abhängig vom Zeitpunkt der Systementwicklung und deren Einführung. Da bei dem Einsatz von Standardsoftware in der Regel die Entwicklungsarbeit und damit die konzeptionelle Gestaltung des Systems abgeschlossen ist, können während der Anpassung an die speziellen Gegebenheiten des Betriebes softwareergonomische Anforderungen nur in beschränktem Maße berücksichtigt werden. Sollen softwareergonomische Anforderungen neben den funktionellen Anforderungen zum Tragen kommen, muß bei der Auswahl der Standardsoftware auf das Vorhandensein bestimmter Systemfunktionen geachtet werden. Die die softwareergonomische Gestaltung unterstützenden Systemfunktionen werden im Folgenden auf der Basis der im Projekt gemachten Erfahrungen an zwei Beispielen dargestellt.

Die Bildschirmmasken sind oft für zwei oder mehrere Informationsbedürfnisse ausgelegt, so daß, abhängig von der Benutzergruppe, ein Teil der Informationen auf der Bildschirmmaske nicht unbedingt benötigt wird. Dies führt zu unübersichtlichen und übervollen Bildschirmmasken, bei denen der gestalterische Spielraum gering ist; Gestaltung nach den Gestaltgesetzen (5) ist hier fast unmöglich. Ein Aufteilen der Bildschirmmasken nach inhaltlichen und auf die Arbeitsaufgabe bezogenen Gesichtspunkten ist aufgrund der Projektbedingungen (festgelegte Anzahl Transaktionen, eins zu eins-Beziehung zwischen Bildschirmmaske und Programm) nicht möglich. Gestaltung wäre möglich, wenn eine oder mehrere der folgenden Funktionen zur Verfügung ständen:

- Zuordnung mehrerer Bildschirmmasken zu einem Programm
- Intelligente Bildschirmmasken, d.h. keine feste Zuordnung von Bildschirm und Programm
- Fenstertechnik zum Herausblenden von Hintergrundinformationen für bestimmte Benutzergruppen

Für die Gestaltung von Bildschirmmasken sind neben der Forderung nach Einheitlichkeit des Grundaufbaus vor allem die inhaltlichen und die auf die Arbeitsaufgabe bezogenen Zusammenhänge maßgebend. Zusätzlich sollten die Informationen nach optischen Gesichtspunkten angeordnet werden, wie sie in den Gestaltesetzen der Nähe, der Gleichartigkeit und der Guten Gestalt formuliert sind. Bei Dialogbildschirmen, die nicht grafikfähig sind, können lediglich Trennzeilen, Leerzeilen und Leerzeichen zur Unterstützung der Blockbildung herangezogen werden, während moderne hochauflösende Bildschirme auch zwischen Zeilen weniger stark hervortretende Trennlinien ermöglichen. Weiterhin ist die freie Positionierung des Cursors durch das Anwendungsprogramm unabdingbare Voraussetzung für die Gestaltung von Bildschirmmasken. Die bei Dialogstationen übliche Cursorbewegung von links oben nach rechts unten, also zeilenorientiert, verhindert eine den Inhalten und dem menschlichen Arbeitshandeln angepaßte vertikale Blockbildung.

Die beiden Beispiele zeigen m.E. deutlich, daß softwareergonomische Überlegungen schon sehr früh in die Planung von Softwaresystemen einbezogen werden müssen, und daß speziell beim Einsatz von Standardsoftware die Angebote auch auf deren Qualität im Hinblick auf die Unterstützung softwareergonomischer Maßnahmen überprüft werden müssen.

7 Literatur

- (1) DIN 66234 Entwurf: Bildschirmarbeitsplätze Teil 8, Grundsätze der Dialoggestaltung. Berlin (Beuth) 1984.
- (2) Floyd, C.; Keil, R.: Softwaretechnik und Betroffenenbeteiligung. in: Mambrey, P.; Oppermann, R. (Hg.) Beteiligung von Betroffenen bei der Entwicklung von Informationssystemen. Frankfurt/Main; New York 1983
- (3) Hacker, W.: Allgemeine Arbeits- und Ingenieurpsychologie. 2. Auf. Berlin 1978
- (4) Klix, F.: Information und Verhalten. Stuttgart, Wien 1976
- (5) Moritz, H.: Umsetzung wahrnehmungspsychologischer Erkenntnisse für die Informationsgestaltung am Bildschirm. in: Balzert, M. (Hg.) Softwareergonomie. Stuttgart 1983
- (6) Neisser, U.: Kognitive Psychologie. Stuttgart 1974
- (7) Nievergelt, J.; Ventura, A.: Die Gestaltung interaktiver Programme. Stuttgart 1983
- (8) Spinas, P. u.a.: Leitfaden zur Einführung und Gestaltung von Arbeit an Bildschirmsystemen. Zürich (industrielle Organisation) 1983.
- (9) Ulich, E.: Psychologische Aspekte der Arbeit mit elektronischen Datenverarbeitungssystemen. Schweizerische Technische Zeitschrift 1980.
- (10) Vernon, M.D.: Wahrnehmung und Erfahrung. Köln 1974

M. Mielke

Arbeitswissenschaftliches Forschungsinstitut GmbH

Bayreuther Straße 3

1000 Berlin 30