

Bildschirmarbeit gemäß EU-Richtlinie

Christian Stary*, Thomas Riesenecker-Caba, Michael Kalkhofer

*Universität Linz, Institut für Wirtschaftsinformatik, FORBA - Forschungs- und Beratungsstelle Arbeitswelt Wien

Zusammenfassung

Zur Verbesserung der Gesundheit und Sicherheit am Bildschirmarbeitsplatz wurde bereits 1990 seitens der EU eine Richtlinie definiert. Um die in der Bildschirmrichtlinie angeführten grundlegenden Software-ergonomischen Anforderungen in die Praxis umzusetzen, ist es für alle EU-Mitgliedsstaaten notwendig, nationale Gesetze zu erlassen und für die betriebliche Umsetzung der in der Richtlinie vorgesehenen Anforderungen an die Software Rechnung zu tragen. Da es keine direkt einsetzbaren Verfahren zur Bewertung von Bildschirmarbeit gemäß den Aussagen der Richtlinie gibt, wurden in Österreich zwei Projekte durchgeführt. In dem ersten der beiden Projekte wurde die Richtlinie ob ihres Bezugs zu Software-ergonomischen Kriterien analysiert sowie bestehende Bewertungsverfahren der Software-Ergonomie erhoben und ob ihres Einsatzes bewertet. In einem zweiten Projekt wurden die betrieblichen Rahmenbedingungen erhoben, unter denen ein Software-ergonomisches Meßinstrument zum Einsatz kommen kann. Daran anschließend wurde EU-CON, ein EU-konformes Bewertungs- und Gestaltungsverfahren entwickelt. Der vorliegende Beitrag faßt die wesentlichsten Erkenntnisse zusammen und stellt EU-CON vor.

Schlüsselbegriffe: Bildschirmarbeit, Software-Ergonomie, Mensch-Computer Interaktion, Bildschirmrichtlinie, Evaluierung, Gestaltung.

1 Gesetzliche Notwendigkeiten

Mit dem zunehmend verbreiteten Einsatz von Computersystemen am Arbeitsplatz wurde auch die Regulierung von Arbeitsbedingungen vorangetrieben. Mit der Einführung interaktiver Software am Arbeitsplatz stiegen damit nicht nur die Anteile an Tätigkeiten, welche mit Hilfe interaktiver Software bewältigt werden, sondern auch die Belastungen von Beschäftigten, welche durch technologische oder organisatorische Faktoren bedingt sind.

Die Vermeidung von Gesundheitsgefährdungen sowie die Unterstützung der individuellen Aufgabenbewältigung stehen im Mittelpunkt der Diskussion über einen EU-weiten Arbeitnehmerschutz am Bildschirmplatz. Dementsprechend wurde bereits 1990 eine Richtlinie des Rates der EU zur Mensch-Maschine-Kommunikation erlassen [2]. Nach der EU-Bildschirmrichtlinie 90/270/EWG vom 29.5.1990 haben betriebliche Bildschirmarbeitsplätze

- den auszuführenden Aufgaben und
- den Benutzereigenschaften und der menschlichen Informationsverarbeitung angepaßt,
- bezüglich des Erfahrungsschatzes der Software-Benutzer flexibel, sowie
- bezüglich der Abläufe einsichtig und
- gegen unwissentliche Kontrolle geschützt zu sein.

Nach EU-Recht sind sämtliche Richtlinien in nationales Recht der Mitgliederstaaten überzuführen. Dies ist in diesem Bereich bereits mehrheitlich geschehen [6]. Jedes Unternehmen ist demnach verpflichtet, bei der Planung, Anschaffung und dem Betrieb von Software die Aussagen der Richtlinie nachweislich einzuhalten. Da jedoch die Bestimmungen der Richtlinie,

und damit in der Folge die nationalen Gesetze zum Arbeitnehmerschutz kaum Hinweise enthalten, wie die einzelnen Bestimmungen in die Praxis umzusetzen sind, etwa durch Vorgabe von Instrumenten, sind umfangreiche Aktivitäten zur praktischen (betrieblichen) Umsetzung erforderlich:

1. die Erhebung der wissenschaftlichen Grundlagen (Kriterien, Prinzipien, Verfahren und Methoden) zur Bewertung und Gestaltung interaktiver Arbeitsplätze mit Bezug zur Richtlinie,
2. die Erfassung der Rahmenbedingungen für den betrieblichen Einsatz eines Bewertungsinstruments und
3. die Operationalisierung der Richtlinie entsprechend den Ergebnissen aus 1. und 2.

Diese Aktivitäten wurden im Rahmen zweier österreichischer Projekte gesetzt (Bundesministerium für Wissenschaft und Forschung [GZ 190.134/2-II/8/94] und Bundesministerium für Arbeit und Soziales [GZ 120/19-GrA/95]), deren Ergebnisse in der Folge zusammengefaßt werden.

2 Methodische Möglichkeiten

Im Rahmen des ersten Projekts wurden folgende Aktivitäten gesetzt:

- *Analyse der EU-Richtlinie*: Ableitung von Kriterien der Software-Ergonomie zur Bewertung von Software mit Bezug zur Richtlinie.
- *Analyse bestehender Bewertungsverfahren*: Auswertung bestehender Verfahren der Software-Ergonomie bezüglich ihrer Ziele, Kriterien, Methoden, Hilfsmittel, empirischer Absicherung, Bewertungstiefe, Aufwand und Handhabbarkeit.
- *Abgleich der EU-Richtlinieninterpretation mit der Verfahrensanalyse*: Abdeckung der EU-Anforderungen durch bestehende Verfahren, Erstellung eines Defizitkatalogs zur Erarbeitung eines richtliniengetreuen Instruments zur Bewertung.

Die Analyse der Richtlinie zeigte, daß eine Aussage den aufgabenbezogenen Aspekt von Bildschirmarbeitsplätzen direkt anspricht, 2 Aussagen sich vornehmlich an den technischen Eigenschaften von Benutzerschnittstellen orientieren sowie mehrheitlich menschliche und soziale Aspekte angesprochen werden. Eine in diesem Zusammenhang durchgeführte Clusteranalyse zeigt starken Bezug traditioneller Software-ergonomischer Kriterien zu den Aussagen der Richtlinie [7, S. 101-132]:

1. Mit Ausnahme der Kooperationsförderlichkeit haben alle Kriteriencluster direkten Bezug zu mehreren Aussagen der Richtlinie.
2. Zentrale Bedeutung haben Aspekte der Steuerbarkeit und Adaptivität (Flexibilität), gefolgt von der Aufgabenangemessenheit, Erwartungskonformität, Erlernbarkeit, des Datenschutzes und der Datensicherheit.
3. Die Aussagen zur Benutzerfreundlichkeit, Adaptivität, Kontrolle sowie Grundsätze der Ergonomie haben aufgrund ihrer Abstraktion von konkret meßbaren Kriterien sieben von acht Kriteriencluster involviert, gefolgt von Aussagen zur Anzeige von Abläufen, zur Aufgabenangemessenheit und zur benutzergerechten Anzeige von Information.

Bei der ebenfalls im ersten Projekt durchgeführten Analyse der vor allem in Europa entwickelten Bewertungs- und Gestaltungsverfahren zeigte sich, daß die Kriterien der DIN-Norm 66 234 Teil 8 [1] Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Steuerbarkeit,

Erwartungskonformität und Fehlerrobustheit, sowie die zusätzlichen Kriterien des ISO-Standards 9241 Part 10 [4] Individualisierbarkeit und Erlernbarkeit am häufigsten eingesetzt werden. Im Rahmen des Projekts wurden 18 Verfahren nach einem eigens entwickelten Analyse-katalog aufbauend auf den Arbeiten von Hampe-Neteler und Rödiger [3] untersucht. Neben arbeitspsychologischen Ansätzen wurden vor allem holistische Ansätze wie EVADIS II [5] oder der in Schweden eingesetzte Software-Checker [10] untersucht.

Neben den Normen wurden vor allem die Richtlinie als auch arbeitspsychologische Verfahren als Ausgangspunkt der Entwicklungen genannt. Arbeitspsychologische Verfahren beziehen sich jedoch kaum direkt auf die Aussagen der Richtlinie. Sie enthalten den meisten Bezug zur ersten Aussage der Richtlinie, nämlich der Aufgabenangemessenheit, und zwar über ihren Bezug zur Erfassung von Aufgaben und Tätigkeiten am Arbeitsplatz. Die am häufigsten verwendeten Hilfsmittel zur Bewertung von Bildschirmarbeit sind Fragebögen, Prüffragen, Interviews bzw. Antwortblätter. Zur Unterstützung der Auswertungen kann sehr oft Software eingesetzt werden. Zur Erstellung der Aufgabenstellung liefern diverse Handbücher die notwendige Vorinformationen. Viele der Verfahren stellen hohe Anforderungen an die Evaluatoren, insbesondere Verfahrenskennnisse (und damit inkludiert eine umfassende Schulung) sowie Softwarekennnisse der zu untersuchenden Arbeitsaufgaben. Einige Verfahren benötigen nur bei schwierigen Aufgabenstellungen die Mithilfe von Experten.

Aus den Ergebnissen der Verfahrensanalyse wird klar, daß keines der erhobenen Verfahren direkt zur Operationalisierung der Aussagen der EU-Richtlinie herangezogen werden kann, obwohl einige Verfahren engen Bezug zu mehreren Aussagen und Betrachtungsebenen der Richtlinie aufweisen. Der verfahrensbezogene Grund dafür liegt zum einen in der Unvollständigkeit der Verfahren bezüglich der Aussagen der Richtlinie (bislang gab es auch keine wissenschaftliche Analyse der Aussagen), und zum anderen in der fehlenden empirischen Absicherung vor allem jener Verfahren, welche direkten Bezug zur Richtlinie besitzen.

3 Betriebliche Gegebenheiten

In dem zweiten Schritt zur Umsetzung der EU-Richtlinie, d.h. bevor mit der eigentlichen Entwicklung eines Bewertungsinstruments begonnen werden konnte, wurden zunächst die betrieblichen Rahmenbedingungen des Einsatzes eines Bewertungsinstruments erhoben [8].

Die zentralen Fragestellungen der Erhebung waren folgende:

1. Welcher Stellenwert wird der Software-Ergonomie im Rahmen des Arbeitnehmerschutzes beigemessen?
2. In welcher Art und Weise wird die Bewertung der Bildschirmarbeitsplätzen nach Software-ergonomischen Kriterien durchgeführt?
3. Wer zeichnet für die Evaluierung verantwortlich und welche (außer-)betrieblichen Stellen sind mit der Durchführung betraut?
4. Was geschieht mit den Ergebnissen der Evaluierung?

Es wurden bis zu zehn Vertreter aus vier Gruppen mittels strukturierter Interviews befragt, um sämtliche Sichtweisen der betrieblichen 'Wirklichkeit' zu erfassen: Interessenvertretungen der Arbeitgeber und Arbeitnehmer, Ministerien, Betriebe und Beratungs- und Wissenstransfer-einrichtungen im Bereich Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz.

Die Erhebungen zeigen zunächst, daß die Forderungen der Richtlinie zwar von den betrieblichen Verantwortlichen und den inhaltlich Betroffenen (Betriebsärzte, Sicherheitstechniker, etc.) grundsätzlich als wichtig erachtet werden, jedoch die Umsetzung des Gesetzes, d.s. Vorschriften im Rahmen der gesetzlichen Verordnung, und die betriebliche Erfahrung im Umgang mit Software-ergonomischen Kenngrößen, vor allem psychischen Belastungen fehlen. Ein Problem stellt in diesem Zusammenhang die reale Meßbarkeit von psychischen Belastungen, die als Folgewirkung unzureichend ausgestalteter Software entstehen können, dar. Die zur Zeit gebräuchlichste Gestaltungsinformation an Büroarbeitsplätzen bezieht sich auf Anforderungen der Hardware-Ergonomie (z.B. Lichteinfall, Lärmbelästigung, Eigenschaften des Arbeitsplatzes - Beschaffenheit von Tisch und Stuhl), die quantitativ überprüfbar sind. Hier kann auf bekannte Meßmethoden zurückgegriffen werden. Die Ergebnisse Hardware-ergonomischer Gestaltung von Arbeitsplätzen sind damit eindeutig belegbar, da quantifizierbar. Dem gegenüber ist eine 'objektive' Messung Software-ergonomischer Kriterien nicht möglich.

Ein weiteres Ergebnis der betrieblichen Befragungen betrifft die Einbeziehung von Standardsoftware bei der Arbeitsplatzanalyse. Standardsoftware wird bei der Bewertung als 'gesondert zu behandeln' eingestuft und als kaum bzw. umständlich änderbar eingeschätzt. Dies widerspricht jedoch der Konzeption dieser Art von Software. Sie enthält im Regelfall sehr viele Möglichkeiten, individuelle Anpassungen zugunsten von Tätigkeiten und Benutzervorstellungen vorzunehmen. Software-technisch betrachtet ist es das Ziel der Entwicklung derartiger Softwareprodukte, eine Menge von Funktionen und Datenstrukturen zu finden, welche in möglichst vielen Einsatzbereichen eingesetzt werden können. Dieses Ziel bedeutet nicht, daß auch die Benutzung dieser Funktionen standardisiert zu erfolgen hat. Die Softwareentwickler von Standardprodukten haben dies erkannt und erlauben den Benutzern möglichst viele Adaptierungen, etwa die Sequenz von Aktivitäten betreffend (Makros). Damit soll es weitgehend möglich sein, Standardsoftware an Prozesse und Benutzer anzupassen (Customizing). Hersteller von gesamtbetrieblichen Informationssystemen (z.B. SAP) investieren in die Entwicklung eigener Phasenpläne, um ihre Kunden möglichst an den optimalen Einsatz ihrer Software heranzuführen. Denn spätestens bei Zertifizierungsbestrebungen oder organisatorischen Entwicklungen, wie etwa der Einführung von Total Quality Management, kommt diesem Anpassungsprozeß entscheidende Bedeutung zu.

Die vorherrschende betriebliche Meinung ist, daß es den Produzenten obliegt, die Erfüllung der Software-ergonomischen Forderungen der Richtlinie zu garantieren. Daher wird der Wunsch nach einem Gütesiegel (für die Erfüllung von Software-ergonomischen Kriterien) zur leichteren Nachvollziehbarkeit von mehreren Seiten geäußert. Dabei wird aber meist übersehen, daß ein Prüfsiegel nur Aussagen über ein Produkt liefern kann. Der Einsatz an einem Arbeitsplatztyp oder einem einzelnen Arbeitsplatz wird jedoch mit einem Siegel nicht abgedeckt. Geprüfte Software kann daher den Arbeitgeber nicht von der Pflicht entbinden, beim Ankauf die Anpaßbarkeit und Benutzungsfreundlichkeit von Software zu berücksichtigen.

Die österreichische Behörde möchte weder durch das Gesetz noch die in Ausarbeitung befindliche Verordnung Betrieben bestimmte Vorgehensweisen auferlegen. In der Erreichung der Ziele des Arbeitnehmerschutzes sollen die Betriebe die freie Wahl der Meßmethoden besitzen. Aus diesem Grund wird die Bewertung von Bildschirmarbeitsplätzen in Zusammenhang mit Software-ergonomischen Kriterien in den Betrieben unterschiedlich gehandhabt.

Resultierend aus dem betriebswirtschaftlichen Druck soll in den meisten Fällen die Evaluierung so rasch wie möglich und mit geringem Aufwand durchgeführt werden. Dies führt dazu, daß in den Betrieben ähnliche Tätigkeiten (z.B. im Bereich des Rechnungswesens oder bei Sekretariatsarbeitsplätzen) zusammengefaßt und ein für diesen Tätigkeitsbereich 'repräsentativer' Arbeitsplatz bewertet wird.

Bei der Bewertung lassen sich zwei mögliche betriebliche Herangehensweisen differenzieren: Jene, welche von den meisten Betrieben bevorzugt wird und auf einer repräsentativen Bewertung von Arbeitsplatztypen (z.B. Arbeitsplatz einer Sekretärin) in Verbindung mit Produkt-evaluationen (z.B. Analyse eines Textverarbeitungssystems) basiert; jene, welche eine personenabhängige Herangehensweise vorsieht, bei der Arbeitsplätze in bezug zu einzelnen Beschäftigten untersucht werden, um deren betriebliche Einbindung und deren Belastungen zu analysieren und gegebenenfalls zu beheben.

Aufgrund der Einführung der Richtlinie in die Bestimmungen des österreichischen ArbeitnehmerInnenschutzgesetzes 1995 sahen sich die Interessenvertretungen aber auch Beratungsstellen veranlaßt, Instrumente zur Bewertung von Bildschirmarbeitsplätzen auszuarbeiten bzw. für die Bewertung zu empfehlen. Obwohl hier in den letzten Monaten verstärkte Anstrengungen unternommen und mehrere Instrumente vorgestellt wurden (ähnlich den Anstrengungen in der BRD von Technologieberatungsstellen, wie etwa Oberhausen, oder im SANUS-Projekt), finden diese in den Betrieben keine oder nur am Rande Anwendung. Die Instrumente liefern dabei Anregungen und Wissen für die verantwortlichen Stellen bzw. dienen als Basis für die Softwareentwicklung und die damit verbundenen Anforderungen (z.B. Pflichtenhefterstellung). Dabei muß jedoch berücksichtigt werden, daß die Untersuchung in Betrieben mit mehr als 250 Beschäftigten stattfand, die in der Regel für diese Aufgabenstellung über eine eigene Technikabteilung verfügen.

In den Interviews mit den verantwortlichen betrieblichen Stellen wurde eine weitgehende Unklarheit über Inhalt und Effizienz der veröffentlichten Verfahren festgestellt. Mitunter wurden diese Verfahren nur am Rande wahrgenommen, da betriebsintern mit eigenen Entwicklungen gearbeitet wird. Ein betrieblich handhabbares Instrument sollte dabei mehrere Eigenschaften erfüllen. Es sollte

- eine rasche Evaluierung ermöglichen,
- möglichst automatische Auswertungen liefern,
- dem Gesetz Genüge tun,
- übersichtlich und durchgängig sein,
- ein leichtes Erkennen von Mängeln bei der Bildschirmarbeit unterstützen und
- unmittelbares Feedback über die Umsetzung der notwendigen Maßnahmen bei der Mängelbehebung liefern.

Es werden neben dem Aufzeigen der Mängel vor allem Anleitungen gewünscht, um die festgestellten Mängel in kurzer Zeit und mit wenig Aufwand beheben zu können. Die Dauer der Bewertung - so die herrschende Meinung in den Unternehmen - soll sich im Rahmen von einer Stunde bewegen und mit möglichst geringen Kosten für den Betrieb verbunden sein.

Da in den Betrieben vornehmlich eine produktbezogene Bewertung bzw. eine Evaluierung von Klassen von Bildschirmarbeitsplätzen oder Software stattfindet, bleiben Fragen der Arbeitsorganisation im Rahmen der Bewertung von Bildschirmarbeit weitgehend unberührt. Es

existieren von seiten der Beschäftigten und Unternehmen Vorbehalte gegen eine Untersuchung arbeitsorganisatorischer Abläufe und Inhalte. Diese Bedenken beziehen sich auf die Offenlegung von innerbetrieblichen Vorgängen und die Transparenz von Kompetenzen. Nicht zuletzt ist die Furcht um den Arbeitsplatz für die Beschäftigten ein Hemmnis, da Evaluierungen für Rationalisierungsuntersuchungen gehalten werden.

Im Zusammenhang mit der Mängelbehebung wird in den Betrieben immer wieder die Notwendigkeit einer umfassenden Schulung der Betroffenen angeführt, da viele Belastungen auf den Aspekt einer unzureichenden Schulung zurückgeführt werden. Da Beschäftigte sich mit einzelnen Softwareprodukten oder -funktionen zuwenig oder gar nicht auskennen, entstehen Unsicherheiten und in weiterer Folge das Gefühl bei den Beschäftigten, überfordert zu sein.

Umfassende (Nach-)Schulung kann nach betrieblicher Meinung zu unmittelbaren Verbesserungen führen. Erst wenn auch diese Aktivitäten zu keinem befriedigenden Ergebnis führen, sollten Mängelbehebungen im Bereich der Software erfolgen. Diese Herangehensweise ist jedoch nur bedingt wirtschaftlich. Schulungen können bei Adaptierungsproblemen, welche durch bestehende Softwarefunktionen gelöst werden könnten, kostenintensiver als technische Mängelbehebungen sein.

Zusammenfassend läßt sich erkennen, daß die in der EU-Bildschirmrichtlinie enthaltenen (und fast 1:1 in das österreichische ArbeitnehmerInnenschutzgesetz übernommenen) Forderungen des Arbeitnehmerschutzes nicht in der intendierten Tragweite wahrgenommen werden. Vielmehr führt eine Interpretation durch betriebliche Praktiker zu Mißverständnissen und zu einer unzureichenden Auseinandersetzung mit der Richtlinie.

4 EU-CONform Evaluation and Engineering of VDU-Work

Aufbauend auf den konzeptionellen und praktischen Erkenntnissen sowie den Anforderungen zur Operationalisierung, welche in Kapitel 2 und 3 beschrieben sind, wurde nun die Entwicklung eines EU-richtliniengetreuen Instruments vorangetrieben. Das Ergebnis ist EU-CON - Acronym für *EU-CONform Evaluation and Engineering of VDU Work*. Das Verfahren richtet sich zum einen an die von Bildschirmarbeit betroffenen Mitarbeiter eines Unternehmens (d.s. die Benutzer interaktiver Softwaresysteme) sowie die für die in einem bzw. für ein Unternehmen inhaltlich Verantwortlichen für die Umsetzung der Richtlinie (Sicherheitsvertrauensleute, -techniker, Betriebsarzt, etc.). EU-CON setzt sich dementsprechend aus drei Teilen zusammen:

- *Leitfaden*: Dieser wird in der Vorbereitungs- und Durchführungsphase benutzt, um den Kontext des Bildschirmarbeitsplatzes zu erfassen und die Beschäftigten zur Bewertung zu befähigen.
- *Handbuch für Evaluateure und Gestalter*: Dieses Hilfsmittel dient der Auswertung der Erhebungsergebnisse durch den Leitfaden. Im Mangelfall werden Handlungsanleitungen zur Verfügung gestellt, um den Ursachen nachzugehen bzw. die Mängel zu beheben.
- *Vorgehensmodell*: Damit wird der strukturierte Einsatz des Leitfadens und des Handbuchs unterstützt. Es unterstützt die Aktivitäten in den Phasen: Vorbereitung, Durchführung, Auswertung, und im Falle von Mängeln Ursachenaufdeckung und Verbesserungen.

Damit setzt das Verfahren einige Anforderungen mehrfach um: Er unterstützt nicht nur die verschiedenen Benutzergruppen (Evaluatoren, Beschäftigte), sondern unterstützt sie phasengerecht. Bei der Vorbereitung wird nur jene Information erhoben, welche dem Evaluator Hilfe bei der Mängelbehebung bietet. Damit verkürzt sich die Zeit der Durchführung. Werden Mängel indiziert, hilft das Handbuch, die notwendigen Schritte zu setzen.

Der *Leitfaden* setzt sich dabei aus mehreren Komponenten zusammen:

- **Merkblatt:** Das Merkblatt gibt anhand einer kurzen Darstellung den befragten Personen einen Überblick über die derzeitigen rechtlichen Bestimmungen und den Hintergrund für die auszufüllenden Fragen, da während der Testphase offensichtlich wurde, daß diese Bestimmungen und die damit verbundenen Ziele des Arbeitnehmerschutzes nur den wenigsten bekannt sind. Darüberhinaus werden die Inhalte der Bewertung erklärt, um Vorbehalte gegenüber den Zielen der Erhebung auszuräumen, und den Beschäftigten die mit der Bewertung verbundene Möglichkeit der Verbesserung der individuellen Arbeitssituation klar darzustellen.
- **Fragebogen:** Der Fragebogen setzt die Aussagen der Richtlinie zur Bewertung der Eigenschaften von Bildschirmarbeitsplätzen um. Der Fragebogen ist der Arbeitsgegenstand der Bewertung aus der Sicht der Beschäftigten. Die erste wesentliche Aufgabe bei der Bewertung stellt die Identifikation individueller Aufgaben und Arbeitsschritte dar, auf denen die Messung und danach die Bewertung der Aufgabenangemessenheit basiert. Durch die Erfassung der subjektiven Wahrnehmung von Aufgaben und des subjektiven Zugangs zur Aufgabenbewältigung fällt die Diskussion der Gesamtorganisation von Arbeitsschritten, welche eine objektive, zusätzliche Erhebung, etwa im Sinne einer Workflow-Modellierung, erfordert, weg.
Die zweite wesentliche Aufgabe bei der Bewertung stellt die Beantwortung der aufgabenunabhängigen Fragen dar, welche im Anschluß an die Fragen zur Aufgabenangemessenheit zu bearbeiten sind. Dabei werden vor allem kognitive Faktoren und technische Aspekte der Adaptierbarkeit angesprochen.
- **Informationsblatt:** Um nicht mit beispielhaften Antworten die Befragten zur Beantwortung der Fragen in eine bestimmte Richtung zu lenken, aber trotzdem Anhaltspunkte zur Beantwortung der Fragen zur Verfügung zu stellen, wurden sämtliche Beispiele und Erläuterungen in einem sogenannten Informationsblatt zur Unterstützung zusammengefaßt. Das Informationsblatt enthält folglich Musterantworten und erklärende Beispiele, damit Beschäftigte etwa vor Ausfüllen des Fragebogens die Bearbeitung nachvollziehen können und die Bedeutung der Fragen für sich klarstellen.

Die ausgefüllten Fragebögen dienen schließlich gemeinsam mit dem Handbuch für Evaluatoren und Gestalter der Auswertung der Antworten und Bestimmung von Verbesserungsmaßnahmen im Mangelfall.

Das *Handbuch* besteht aus mehreren Teilen:

- Teil 1 vermittelt Hintergrundinformation zur Bewertung von Bildschirmarbeitsplätzen gemäß der EU-Richtlinie.
- Teil 2 gibt einen Überblick über die Anwendung des Leitfadens und den Einsatz des Fragebogens.

- Teil 3 führt die grundlegenden Software-ergonomischen Kenngrößen ein, welche der Entwicklung des Fragebogens zugrunde gelegt wurden.
- Teil 4 schließlich enthält den Inhalt des Fragebogens, welcher mit Hintergrundinformation und Handlungsanleitungen zur Mängelbehebung erweitert wurde.

Somit wird nicht nur die retrospektive, sondern auch die prospektive Gestaltung von Benutzungsschnittstellen unterstützt.

Das *EU-CON-Vorgehensmodell* unterstützt nicht nur die traditionellen Phasen der Bewertung, sondern auch die daran anschließende mögliche Umgestaltung des Bildschirmarbeitsplatzes.

1. Vorbereitung. Die Vorbereitungsphase der Bewertung nach EU-CON sollte die folgenden beiden betrieblichen Aktivitäten umfassen:
 - 1.1 *Briefing der Beschäftigten* durch den Evaluateur (gegebenenfalls nach Durchsicht des Handbuchs zur Evaluierung und Gestaltung). Die Inhalte sollten jenen entsprechen, welche die Beschäftigten auch auf dem Merk- und Informationsblatt finden können. Wichtig ist dabei, daß die Beschäftigten die Chance durch die Erhebung erkennen, an *ihrem* Arbeitsplatz organisatorische, technische, soziale und individuelle Verbesserungen durchsetzen zu können.
 - 1.2 *Ausgabe der Fragebögen* an die Beschäftigten mit dem Merk- sowie dem Informationsblatt, das Beispiele zu den einzelnen Fragen enthält.
 - 1.3 *Erstellen der Aufgabenliste*: Diese Aktivität ist die wesentlichste in dieser Phase, da das Verständnis der eigenen Aufgabenbereiche, vor allem die Granularität der Aktivitäten, entscheidend für die Erarbeitung von Vorschlägen und die Ableitung von Verbesserungsmaßnahmen ist.
2. Durchführung der Erhebung. Nach erfolgter Vorbereitung der Inhalte und des weiteren Vorgehens wird zunächst die Datenerhebung durchgeführt:
 - 2.1 *Beantwortung der Fragen* mit Hilfe des Merk- und Informationsblatts im Fragebogen durch *jeden* Beschäftigten. Bei Bedarf sollte der Evaluateur für Fragen als Auskunftsperson zur Verfügung stehen.
 - 2.2 *Abgabe der Fragebögen* an den Evaluateur zur weiteren Auswertung.
3. Auswertung der Ergebnisse. In diesem Schritt wird sowohl einzeln als auch kumulativ bewertet:
 - 3.1 *Einzelauswertung der Fragen jedes Fragebogens* durch den Evaluateur (gegebenenfalls unter Zuhilfenahme des Handbuchs zur Evaluierung und Gestaltung).
 - 3.2 *Sammelauswertung und Interpretation jedes Fragebogens* durch den Evaluateur, gegebenenfalls unter Zuhilfenahme des Handbuchs zur Evaluierung und Gestaltung.
 - 3.3 *Im Mangelfall Erarbeitung von Lösungsvorschlägen* durch den Evaluateur, gemeinsam mit dem Betroffenen, gegebenenfalls unter Zuhilfenahme des Handbuchs zur Evaluierung und Gestaltung.
4. Um/Neugestaltung des Bildschirmarbeitsplatzes. In diesem Schritt werden Verbesserungsmaßnahmen gesetzt und bewertet.
 - 4.1 *Umsetzung von Verbesserungsmaßnahmen* nach Ursachenidentifikation (gegebenenfalls unter Anleitung des Handbuchs) durch einschlägige Experten (Management, Techniker, Ergonomen, etc.).

- 4.2 *Überprüfung der gesetzten Maßnahmen* durch den Evaluateur, gemeinsam mit dem Betroffenen, gegebenenfalls unter Zuhilfenahme des Handbuchs zur Evaluierung und Gestaltung - im Mangelfall erneutes Durchlaufen der Bewertungsaktivitäten.

Vor allem durch das zuletzt erwähnte Bündel an Maßnahmen unterscheidet sich EU-CON von traditionellen Bewertungs- oder Gestaltungsverfahren der Software-Ergonomie. Es unterstützt nämlich nicht nur die Ursachenidentifikation problematischer Situationen der Bildschirmarbeit, sondern auch die Behebung von Mängeln.

Erste Tests mit 66 Personen in unterschiedlichen Branchen (Handel, Gewerbe, Produktion) und unterschiedlich granularen Aufgabenbeschreibungen führten zur Verbesserung der Struktur der Elemente des Leitfadens sowie zur Erhöhung der Verständlichkeit der Fragen.

5 Schlußfolgerungen

Der Beitrag befaßte sich mit der Entwicklungsgeschichte sowie den Ergebnissen mehrerer österreichischer Projekte zur Umsetzung der EU-Richtlinie zur Mensch-Maschine-Kommunikation. Neben den wissenschaftlichen, politischen und betrieblichen Rahmenbedingungen wurden auch neuartige Konzepte in dem Bewertungs- und Gestaltungsverfahren EU-CON umgesetzt:

- Die *ganzheitliche Messung und ursachenbekämpfende Umgestaltung* durch die Erweiterung des Phasenmodells der Bewertung um eine Gestaltungsphase, welche Verbesserungen in strukturierter und ursachenspezifischer Form ermöglichen.
- *Adäquate Hilfsmittel und Werkzeuge für jede Phase der Anwendung.*
- Der *explizite Bezug zu individuell wahrgenommenen Aufgaben* im Unterschied zur traditionellen Messung der Aufgabenangemessenheit, welche in den meisten Verfahren repräsentativ erfolgt. Durch die differenzierte Betrachtung der (Um-)Gestaltung der Bildschirmarbeit nach organisatorischen, kognitiven und technischen Merkmalen kommen den einzelnen Dimensionen der Aufgabenangemessenheit [9] entscheidende Bedeutung zu. Diese Dimensionen wurden allerdings bisher kaum untersucht und erfordern zumindest eine inhaltslogische Analyse der Aufgabenangemessenheit [siehe Beitrag von Ch. Stary und A. Totter in diesem Band].
- *Durchgehende Anwendbarkeit* des Verfahrens, d.h. unabhängig von der Ausprägung der Software.
- *Einfache Handhabbarkeit*, da die Anwendbarkeit des Leitfadens für alle Benutzer(gruppen) gegeben ist und sich zwischen 30 und 60 Minuten bewegt.

In der Folge gilt es nun das Verfahren bezüglich Objektivität, Validität und Reliabilität abzusichern. Sind diese Merkmale erfüllt, dann kann von einem wissenschaftlich abgesicherten Bewertungsverfahren gesprochen werden, welches nicht nur empirisch abgesichert ist, sondern auch der wirtschaftlichen und gesetzgebenden Realität Rechnung trägt.

Literatur

- [1] DIN 66 234 Teil 8: Bildschirmarbeitsplätze, Grundsätze der Dialoggestaltung. Berlin, 1988: Beuth.
- [2] EG-Richtlinie 90/270/EWG: Mensch-Maschine Schnittstelle, in: Richtlinie des Rates vom 29. Mai 1990 über die Mindestvorschriften bezüglich der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes bei der Arbeit an Bildschirmgeräten (Fünfte Einzelrichtlinie im Sinne von Artikel 16 Absatz 1 der Richtlinie 89/391/EWG), in: Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften, Vol. 33, L 156, Mindestvorschriften (Artikel 4 und 5), Absatz 3, S. 18, 21.6.1990.
- [3] Hampe-Neteler, W.; Rödiger, K.H.: Software-Ergonomie. Verfahren der Evaluierung und Standards zur Entwicklung von Benutzungsoberflächen, Bericht, Universität Bremen, 1992.
- [4] ISO 9241 Part 10: Dialogue Principles, ISO/DIS, 1993.
- [5] Oppermann, R. et al.: Software-ergonomische Evaluation. Der Leitfaden EVADIS II. Berlin, 1992: deGruyter.
- [6] Rauterberg, M.; Vossen, P.; Krueger, M.(eds): Proceedings Workshop 'The EU-Directive 90/270 on VDU Work', Int. Conference on Occupational Ergonomics and Safety. Zürich, 1996.
- [7] Stary, Ch.; Riesenecker-Caba, Th.; Flecker, J.: EU-konforme Bewertung von Bildschirmarbeit - Schritte zur Operationalisierung: Wissenschaftliche Grundlagen und Vorarbeiten zur Entwicklung eines EU-richtliniengetreuen Bewertungsinstruments für Bildschirmarbeit. Zürich, 1995: vdf.
- [8] Stary, Ch. et al: Leitfaden zur Software-ergonomischen Bewertung von Bildschirmarbeit, Endbericht, Bundesministerium für Arbeit und Soziales. Wien, September 1996.
- [9] Stary, Ch.; Totter, A.: Cognitive and Organizational Dimensions of Task Appropriateness, in: Proceedings ECCE'8, pp. 127-131, European Association of Cognitive Ergonomics, 1996.
- [10] TCO; Swedish Confederation of Professional Employees: SOFTWARE CHECKER - An Aid to the Critical Examination of the Ergonomic Properties of Software, Handbook and Checklist. Schweden, 1992.

Adressen der Autoren

Christian Stary
 Universität Linz, Institut für Wirtschaftsinformatik
 Communications Engineering
 Freistädterstraße 315, A - 4040 Linz
 stary@ce.uni-linz.ac.at

Thomas Riesenecker-Caba, Michael Kalkhofer
 FORBA - Forschungs- und Beratungsstelle
 Arbeitswelt
 Aspernbrückengasse 4/5, A - 1020 Wien
 forba@xpoint.at