

Hauptsache Computerarbeit!?

Durch Usability-Management zu mehr Wohlbefinden, Gesundheit und Produktivität

Jochen Prümper und Jörn Hurtienne

Ein schlecht an die Arbeit und Organisation angepasstes Software-System vermindert die Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit bei der Arbeit und erhöht die Belastungen und Beanspruchungen der Beschäftigten. Dieser Beitrag erläutert, welche zentralen Gesetze, Verordnungen und Normen bei der Entwicklung, der Auswahl, dem Erwerb und der Änderung von Software zu berücksichtigen sind, wie durch Usability Management – die konsequente Ausrichtung des Software-Entwicklungsprozesses an den Bedürfnissen der Organisation, der in ihr arbeitenden Menschen und ihren Arbeitsaufgaben – negative Auswirkungen der Computerarbeit vermieden werden können und wie durch eine frühzeitige Berücksichtigung der Benutzeranforderungen Kosten im Software-Einführungsprozess gespart werden können.

Hauptsache Computerarbeit

Von den heute rund 40 Millionen Erwerbstätigen in Deutschland arbeiten mittlerweile ca. 18 Millionen an Bildschirmarbeitsplätzen (Drupp, 2002). Im Bürobereich sind mehr als 80% der Arbeitsplätze Bildschirmarbeitsplätze und rund 75% der Arbeitszeit ist Computerarbeitszeit (Römer, 2002). Dies bedeutet, dass für immer mehr Menschen Arbeit zur Computerarbeit, zur Arbeit mit Software wird.

Auswirkungen der Computerarbeit auf Wohlbefinden und Gesundheit

Diese Veränderung der Arbeitswelt ist jedoch häufig alles andere unproblematisch. Zwar verlieren mit der zunehmenden Verlagerung der Arbeit an den Computer klassische physikalische und chemische Schadfaktoren an Bedeutung, gleichzeitig nehmen jedoch für eine ständig wachsende Anzahl von Beschäftigten psychomentele und psychosoziale Belastungs- und Beanspruchungsfaktoren sowie „neue“ körperliche Beschwerden im Arbeitsleben an Bedeutung zu (vgl. Scheuch, 1997). Rund zwei Drittel der Beschäftigten an Computerarbeitsplätzen klagen über Rückenprobleme und etwa 40 % über Augenbeschwerden. Und: Die für die Computerarbeit typischen Beschwerden nehmen mit der Dauer der Computertätigkeit zu (vgl. Ertel, Junghans, Pech & Ullsperger, 1997). So berichten beispielsweise Elsner, Seidler, Feinweber und Feinweber (1998), dass mit der Dauer der Bildschirmarbeit Augenbeschwerden zunehmen, wobei sich dieser Effekt insbesondere für Ältere (ab 45 Jahre) und gerade im mittleren Entfer-

nungsbereich (zwischen 33 und 55 cm) – also dem Sehbereich, der für die Bildschirmarbeit besonders wichtig ist – bemerkbar macht.

Zudem besteht ein signifikanter Zusammenhang zwischen Stress am Arbeitsplatz und Schulter-, Nacken- und Rückenbeschwerden; insbesondere dann, wenn ein Missverhältnis zwischen erlebter Arbeitsanforderung und den subjektiven Ressourcen zur Bewältigung der Anforderungen besteht (vgl. Lundberg & Johansson, 2000); Arbeitsstress kann Muskelfehlspannungen hervorrufen und verstärken und bildet somit eine Verbindung zu den Muskel-Skelett-Beschwerden (vgl. Waersted, Bjorklund & Westgaard, 1991).

Hurtienne und Prümper (2003, 2004) konnten für die Softwaregestaltung zeigen, dass die ergonomische Qualität von Software einen direkten Einfluss sowohl auf kurzfristige Beanspruchungen wie *Gereiztheit* und *Nicht-Abspannen können* als auch auf langfristige Beanspruchungen wie *psychosomatische Beschwerden* hat.

In den vergangenen zehn Jahren ist die Anzahl der Arbeitsunfähigkeitstage aufgrund psychischer Erkrankungen um rund 45 % gestiegen (Badura, Schellschmidt & Vetter, 2006). Nach dem aktuellen DAK-Gesundheitsreport (IGES, 2006) liegen sie heute etwa bei 10% der gesamten Arbeitsunfähigkeitstage. Die volkswirtschaftlichen Kosten dieser Fehlzeiten sind enorm.

Auswirkungen der Computerarbeit auf Produktivität

In den letzten Jahren wurde verstärkt ein Trend diskutiert, der als „Produktivitätsparadox der IT“ bekannt wurde. Zurück geht dies auf einen Ausspruch Solows (1987, S. 36), der sagte “You can see the computer age everywhere but in the productivity statistics”. Jahrzehntelang wurde mit steigendem Volumen in Informations- und Kommunikationstechnik investiert, allerdings mit kaum sichtbaren Zuwächsen in der Gesamtproduktivität der Unternehmen (Brödner, 2002).

Ein differenzierteres Bild zeichnet Brynjolfsson (2003): Ob Informations- und Kommunikationstechnik produktiv wird, hängt davon ab, ob der Kauf und die Einführung von IT aus technologischer Perspektive quasi als Selbstzweck erfolgt oder im Zusammenhang mit einer größeren Investition in Organizational Change Management und Humankapital. Brynjolfsson (2003) schreibt:

In fact, our research found that for every dollar of IT hardware capital that a company owns, there are up to \$9 of IT-related intangible assets, such as human capital - the capitalized value of training - and organizational capital - the capitalized value of investments in new businesses-process and other organizational practices.

Als Konsequenz aus den Studien von Brynjolfsson (2003) stellt sich deshalb nicht mehr die Frage, ob sich Investitionen in IT auszahlen, sondern, wie Computer im Unternehmen am besten genutzt werden können. So werden sich hohe Investitionen in Netzwerkkapazitäten kaum auszahlen, wenn der wahre Flaschenhals beim Manager liegt, der kaum die Möglichkeit hat, alle Informationen aufzunehmen und sie in Entscheidungen umzusetzen. Es geht heutzutage weniger darum, noch mehr Informationen zu erzeugen, sondern sie so aufzubereiten, dass Menschen damit nutzbringend arbeiten können.

Als Lösung für dieses Problem schlägt Brynjolfsson (2003) die Bildung von "Digitalen Organisationen" vor, die folgende Maßnahmen beherzigen:

- *Automatisierung zahlreicher Routineaufgaben*
- *Einsatz hochqualifizierter Arbeitskräfte*
- *Dezentralisierung von Entscheidungen*
- *Verbesserung des (vertikalen und horizontalen) Informationsflusses*
- *Definition leistungsabhängiger Zulagen*
- *Intensivierung von Personalauswahl und -entwicklung*

Nach Brynjolfsson (2003) haben Unternehmen, die diese Punkte leben, eine höhere Produktivität als ihre Mitbewerber und erreichen höhere Mitarbeiter- und Kundenzufriedenheit. Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass einseitige Investitionen in Hard- und Software nicht ausreichen, es müssen zusätzliche Investitionen in Menschen und Organisation fließen.

Usability-Management als Erfolgsfaktor

Studien zeigen (vgl. z.B. Abele, Hurtienne & Prümper, 2006; Doppler & Lauterburg, 2005; Kohnke & Bungard, 2005; Scherer & Schaffner, 2003), dass bei Konzipierung, Auswahl, Erwerb und Änderung von betriebswirtschaftlicher Software (ERP, Enterprise Resource Planning Software, z.B. SAP R/3) immer wieder drei Bereiche wichtig sind, die sich mit dem „menschlichen Faktor“ befassen und die entscheidend für den Erfolg eines Softwareprojektes sind. Dabei handelt es sich um die Themen:

- *Organizational Change Management,*
- *Training und*
- *Usability Management.*

Organizational Change Management ist das Management von Veränderungsprozessen in einer Organisation. Sollen Funktionen und Abläufe umstrukturiert werden, so sind davon immer Menschen mit ihren spezifischen Einstellungen, Sorgen und Wünschen betroffen. Bewusst durchgeführtes Change Management dient dazu, diese „weichen Faktoren“ nicht zum Sand im Getriebe eines Umstel-

lungsprozesses werden zu lassen. Damit eng verbunden sind alle Aktionen, die mit dem *Training* der Benutzer, nicht nur im Umgang mit der Software, sondern auch im Hinblick auf neue fachliche Aufgaben entstehen. Während sich diese beiden Bereiche vorrangig mit Veränderungen der Organisation und der Beschäftigten befassen, hat der dritte Bereich – *Usability Management* – die Software im Fokus der Aufmerksamkeit.

Das Thema *Usability Management* soll in diesem Beitrag eine nähere Betrachtung erfahren und es soll erläutert werden, wie mittels *Usability Management* eine gute Passung zwischen den Bedürfnissen der Organisation, der in ihr arbeitenden Menschen und den zum Einsatz kommenden Softwareprogrammen erzielt wird.

Was ist Usability Management?

Unter *Usability Management* versteht man eine Methode, die sich bei Konzipierung, Auswahl, Erwerb und Änderung von Software sowie bei der Gestaltung von Tätigkeiten, bei denen Bildschirmgeräte zum Einsatz kommen, konsequent an den Anforderungen des Nutzungskontextes und der in ihm arbeitenden Menschen orientiert.

Usability Management dient dazu, Software-Systeme an die konkrete Arbeitstätigkeit sowie an die physischen und psychischen Eigenschaften des Menschen anzupassen. Im engeren Sinne liegt der Schwerpunkt des *Usability Management* damit auf der menschengerechten Gestaltung der Benutzungsoberfläche. Im weiteren Sinne sucht *Usability Management* nach organisatorisch-technischen Lösungen, um die Arbeit und die Software an menschliches Arbeitshandeln anzupassen.

Ziele von Usability Management: Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit

Das Ziel von *Usability Management* besteht darin, gebrauchstaugliche Software zu erzeugen. Gebrauchstauglichkeit (ein Synonym für *Usability*) wird dabei in Teil 11 der DIN EN ISO 9241 „Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten – Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit“ definiert als die *Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit* bei der Nutzung von Software.

Effektivität: Effektivität ist definiert als die Genauigkeit und Vollständigkeit, mit der Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen. Können Benutzer mit einer Software ihre Ziele gar nicht erreichen, oder müssen sie zur Lösung einer Aufgabe auf andere Software-Programme oder Werkzeuge (z.B. Taschenrechner) zurückgreifen, mangelt es an Effektivität. Mangelnde Effektivität erzeugt Mehraufwand für Benutzer und damit Kosten.

Usability Management verbessert die Effektivität bei der Computerarbeit, da es das Ziel verfolgt, bereits während der Einführung von Software Effektivitätsprobleme frühzeitig abzufangen, indem zu Beginn eines Einführungsprojektes eine Analyse der Aufgaben und Ziele der Benutzer vorgenommen wird. Die sich daraus ergebenden Anforderungen an *Genauigkeit und Vollständigkeit* der Zielerreichung werden dann als ergonomische Ziele festgelegt und z. B. mittels Prototyping überprüft.

Effizienz: Effizienz ist definiert als der im Verhältnis zur Genauigkeit und Vollständigkeit eingesetzte Aufwand, mit dem Benutzer ein bestimmtes Ziel erreichen. Dieser Aufwand kann beispielsweise gemessen werden in Form von *Zeit* (z.B. Aufgabenbearbeitungs- oder Fehlerbehebungszeit), *Kosten* (z.B. für Material oder Personal), *physischem Aufwand* (z.B. Klickzahlen oder Mauswege) oder *psychischem Aufwand* (z.B. mentaler Aufwand für Berechnungen oder emotionaler Aufwand wie Ärger).

In der betrieblichen Praxis gibt es viele kleine Effizienzmängel, deren Effekte sich aufsummieren und die sich über die Anzahl der Wiederholung der Arbeitsaufgaben und der betroffenen Benutzer multiplizieren. Ein Beispiel für ein solches Effizienzproblem und seine Lösung durch Usability Management liefern Hurtienne und Prümper (2006) (vgl. Kasten 1).

Effizienz zu steigern bedeutet aber nicht nur, Informationen auffindbar zu machen und Abläufe zu vereinfachen, sondern auch, kostspielige Fehler zu verringern. Nicht nur der Fehler selbst verursacht Probleme (z.B. in der Datenqualität), sondern auch die Zeit zur Behebung eines Fehlers (z.B. Durchführung einer Stornoprozedur) muss mit betrachtet werden. Wenn man bedenkt, dass Benutzer 10% ihrer Zeit am Computer allein damit verbringen, Fehler zu bewältigen, lohnt es sich in systemseitige Lösungen zur Fehlervermeidung und zum Fehlermanagement zu investieren und damit zur Steigerung der Produktivität der Benutzer beizutragen (vgl. Frese, Irmer & Prümper, 1991).

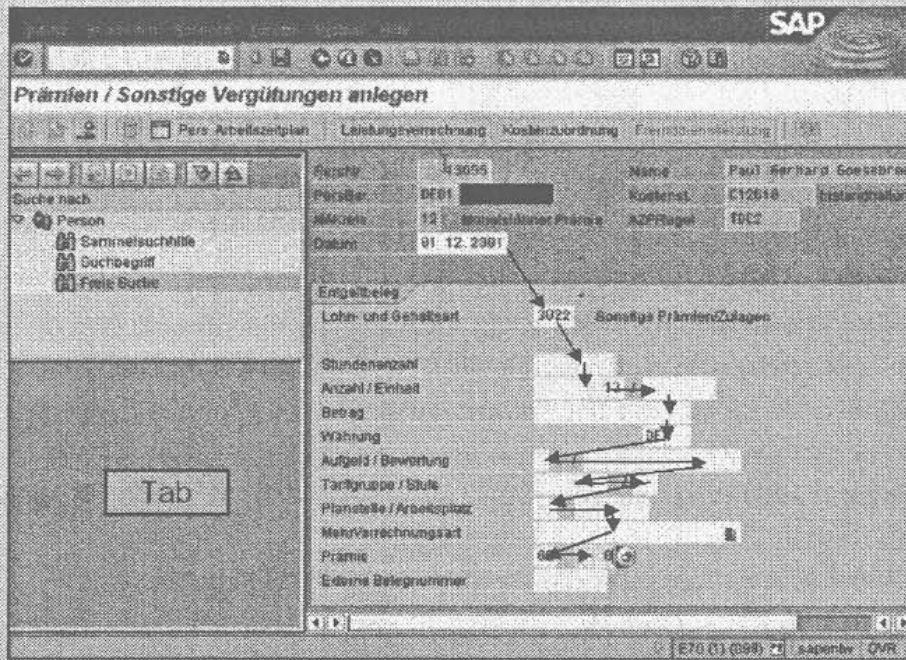
Zufriedenheit: Zufriedenheit ist definiert als das Fehlen von Beeinträchtigungen und als positive Einstellung gegenüber der Nutzung der Software. Bei der Zufriedenheit geht es also insbesondere um die Akzeptanz und subjektive Wertschätzung des Computerarbeitsplatzes.

Durch den frühzeitigen Einbezug der Nutzer in den Beschaffungs-, Entwicklungs- und Einführungsprozess von Software kann mit Usability Management die Zufriedenstellung der Benutzer bei der späteren Arbeit mit der Software unterstützt werden.

Kasten 1: Mangelnde Effizienz - Viele Tastendrucke für Frau Beier

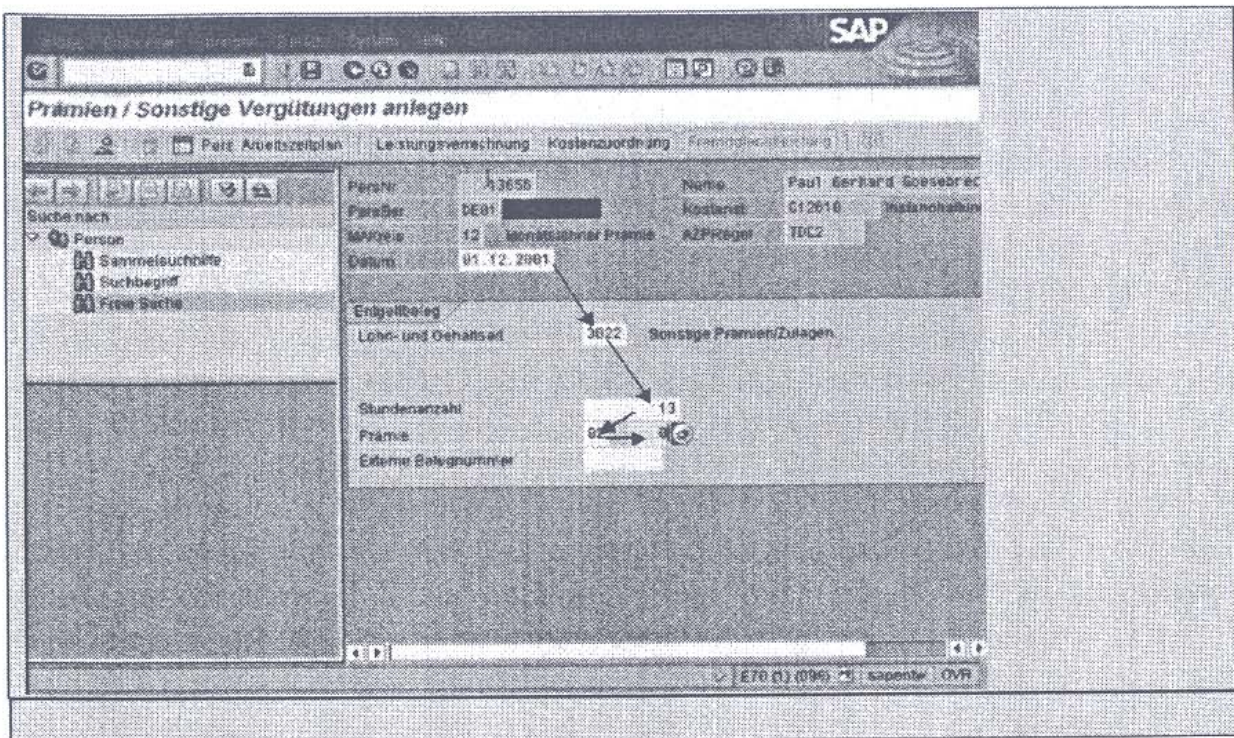
Frau Beier arbeitet als Sachbearbeiterin in der Personalabteilung eines Stahlwerkes. Eine ihrer Aufgaben besteht darin, für Mitarbeiter Prämien und weitere Zulagen in ein SAP-System einzupflegen.

Die folgende Abbildung zeigt die Maske, die Frau Beier dabei für ihre Eingaben nutzt. Nach der Eingabe der Anzahl der Stunden muss sie, um zu dem Feld zu gelangen, in dem die Prämienart eingegeben wird, mittels Tabulatortaste mehrere Felder überspringen. Dieser Vorgang ist zeitintensiv, fehleranfällig, ärgerlich und – überflüssig.



Überflüssige Felder, die für die Arbeit nicht benötigt werden, können nämlich in den SAP-Customizing-Einstellungen (Erweiterte Tabellenpflege) durch einfaches Setzen eines Attributes in einer Tabelle ausgeblendet werden und führen – wie die nächste Abbildung zeigt – zu einer wesentlich besserer Arbeit mit dem Computer (die Pfeile zeigen den verkürzten Tabulatorweg durch die Maske an).

Nach dem Ausblenden überflüssiger Felder ist der Tabulatorweg viel kürzer: Frau Beier muss jetzt nur noch 4-mal statt 15-mal die Tabulatortaste betätigen (geringerer *physischer Aufwand*) und jede Prämieingabe verkürzt sich damit um 3 Sekunden (weniger *Zeit*). Rechnet man diesen Effekt hoch auf die Einsparung für alle möglichen Prämieingaben und Zulagen, die neben Frau Beier auch noch weitere Sachbearbeiter bearbeiten, spart allein die Änderung dieses kleinen Problems Geld – zumal das Problem recht schnell behebbar ist (geringere *Kosten*). Darüber hinaus muss Frau Beier nicht mehr aufpassen, dass sie den Cursor bei mehrmaligem Betätigen der Tabulatortaste im richtigen Feld platziert, so dass ihr dadurch weniger Fehler unterlaufen und sie sich weniger ärgert (geringerer *psychischer Aufwand*).



Vorgehen im Usability Management

Usability Management ist in das allgemeine Projektmanagement von Software-Projekten integriert und besteht im Allgemeinen aus den folgenden Phasen:

- *Projekteinstieg*
- *Anforderungsanalyse*
- *Sollkonzeption*
- *Realisierung*
- *Go Live und Optimierung*

Jede dieser Phasen endet mit einem *Ergonomischen Meilenstein*, der als Qualitätssicherungsinstrument fungiert. Im Meilenstein werden die Aktivitäten der Phase überprüft und der Übergang zur jeweils folgenden Phase freigegeben. Zusätzlich zu den Phasen gibt es ein Modul *Schulung*, in dem die Qualifizierung von Benutzern und Projektbeteiligten geregelt wird.

Die einzelnen Phasen bestehen wiederum aus verschiedenen Bausteinen, die das traditionelle Vorgehen in technischen Projekten um Usability-Maßnahmen ergänzen. Das Usability Management Vorgehen ist modular aufgebaut, so dass je nach konkreter Anwendungssituation im Unternehmen die jeweils relevanten Bausteine ausgewählt werden können. Im Folgenden wird lediglich ein Überblick über die einzelnen Phasen und das Modul Schulung gegeben. Eine ausführliche Darstellung zur Anwendung des Usability Management bei betriebswirtschaftlicher Software findet sich bei Abele, Hurtienne und Prümper (2006).

Projekteinstieg

In der Phase Projekteinstieg werden die Rahmenbedingungen zur Integration des Usability Managements in den normalen Projektablauf verbindlich vereinbart. Dazu gehören Vereinbarungen zu den Ergonomischen Projektzielen, zum Projektumfang und Projektaufgaben des Usability Managements, die Ausarbeitung eines Beteiligungskonzepts für Benutzer sowie die Vereinbarung von Projektstandards. Meist lassen sich die Bausteine dieser Phase problemlos in die Projektplanungsaktivitäten des technischen Teilprojektes integrieren.

Anforderungsanalyse

Ziel der Phase Anforderungsanalyse ist es, die software-ergonomischen Anforderungen zu ermitteln, die erfüllt werden müssen, damit die vereinbarten Usabilityziele erreicht werden. Diese Anforderungen an das System können nur konkretisiert werden, wenn bekannt ist, in welchem Arbeitskontext und von welchen Benutzern die Geschäftsprozesse bearbeitet werden. In der Phase Anforderungsanalyse werden eine Nutzungskontextanalyse (zu den Themenbereichen Aufgabe, Benutzer, Technik) durchgeführt und aus den Ergebnissen die Anforderungen an die Software abgeleitet und priorisiert. Sehr oft werden in einem rein technischen Projekt die Aspekte der tatsächlichen (nicht der dokumentierten) Arbeitsaufgaben, der Arbeitsumgebungen und der Kooperationsbeziehungen der Beschäftigten untereinander nicht berücksichtigt. An dieser Stelle betont das Usability Management den Fokus auf Benutzer und ihre Aufgaben durch Analysen direkt am Arbeitsplatz und durch die Einbeziehung der Nutzer in Anforderungs-Workshops.

Sollkonzeption

In der Phase Sollkonzeption werden die ergonomischen Anforderungen in konkrete, umsetzbare Gestaltungsvorgaben für die Software überführt. Dazu müssen die ergonomischen Anforderungen mit den technischen und organisatorischen Realisierungsmöglichkeiten in Übereinstimmung gebracht werden. Die Phase Sollkonzeption beinhaltet dazu die Bausteine Arbeitsprozess- und Dialoggestaltung, Ergonomischer Rollenzuschnitt und Evaluation mit Benutzern. Die Arbeitsprozess- und Dialoggestaltung umfasst die konkrete Gestaltung von einzelnen Arbeitsprozessen und Dialogen unter ergonomischen Gesichtspunkten, indem produktive, belastungsarme und qualifikationsförderliche Abläufe konzipiert werden. Im Baustein Ergonomischer Rollenzuschnitt geht es um die Zuordnung künftiger Arbeitsaufgaben zu einzelnen Benutzern. Das Sollkonzept dokumentiert die zusammengefassten Gestaltungsvorgaben aus den zuvor geschilderten Bausteinen und wird vor der Freigabe mit Benutzern evaluiert.

Realisierung

In der Phase Realisierung wird sichergestellt, dass die Software so gestaltet ist, dass die Nutzung im Arbeitsalltag nach Produktivsetzung des Systems effektiv, effizient und zufrieden stellend möglich ist. Daher gilt es sicherzustellen, dass die im Sollkonzept dokumentierten ergonomischen Vorgaben bei der technischen Umsetzung erfüllt werden. Um Fehler und ergonomische Schwachstellen, die die Usability im Arbeitsalltag einschränken, vor Produktivsetzung des Systems zu identifizieren, testen künftige Benutzer bereits realisierte Teile des Systems auf der Basis realer Arbeitsaufgaben und Arbeitssituationen im Sinne eines Prototypings. Zusätzlich können auch integrierte Arbeitsprozesse mit Benutzern evaluiert werden. Dabei werden der Workflow und die organisatorischen Schnittstellen integrierter Prozesse auf Usability getestet.

Go Live und Optimierung

Viele Usabilityprobleme werden erst nach dem Produktivstart einer Software im Arbeitsalltag sichtbar, daher verfolgt diese Phase das Ziel, diese Unzulänglichkeiten im täglichen Arbeitsleben zu erfassen und zu beheben. Auch nach dem offiziellen Projektende sind Maßnahmen zur kontinuierlichen Systemverbesserung angezeigt: die Benutzer sind mit der Zeit besser in das System eingearbeitet; neue Aufgaben kommen hinzu; Softwareaktualisierungen werden eingespielt; neue organisatorische oder gesetzliche Regelungen treten in Kraft. Diese Faktoren werden in einem kontinuierlichen Verbesserungsprozess (KVP) abgefangen, indem organisatorische Rahmenbedingungen geschaffen werden, die neue oder veränderte Anforderungen und Verbesserungsvorschläge kontinuierlich erheben und umsetzen.

Schulung

Das Modul Schulung verfolgt im Usability Management zwei Zielsetzungen. Zum einen sollen alle Projektbeteiligten über erforderliche ergonomische Kenntnisse verfügen, um ihre Aufgaben im Sinne des Usability Management erledigen zu können. Zum anderen sollen die Voraussetzungen dafür geschaffen werden, dass die Benutzer das in den Benutzerschulungen vermittelte Wissen in der Praxis umsetzen und vertiefen können.

Eine *Qualifizierung der Projektbeteiligten* bedeutet Schulung und Sensibilisierung aller Projektbeteiligten in Grundlagen der Software-Ergonomie und entsprechender Methodik. Durch ein *Lernsystem* wird den Benutzern eine Übungsmöglichkeit geboten, um nach den Benutzerschulungen den Umgang mit der Software zu vertiefen.

Damit werden die in der klassischen Methodik vorgesehenen Schulungen des Projektteams zu technischen Fragen im Usability Management erweitert. Dar-

über hinaus werden die Benutzerschulungen um die Einführung eines Lernsystems ergänzt.

Usability Management: Normen und Gesetze

Dem Usability Management kommt eine zentrale Rolle zu, gesetzliche Vorschriften beim Einsatz von Software einzuhalten. Dies trägt dazu bei, dass Unternehmen ihre gesetzlichen Verpflichtungen aus dem Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG, 2003) und der Bildschirmarbeitsverordnung (BildscharbV, 1996) erfüllen. In der Bildschirmarbeitsverordnung werden u.a. Vorschriften an die Softwaregestaltung formuliert, die (bis auf wenige Ausnahmen) für jeden Arbeitsplatz gelten, an dem ein Bildschirmgerät benutzt wird. Die Bildschirmarbeitsverordnung wiederum erfährt nähere Erläuterungen in der Normenreihe DIN EN ISO 9241. Aus dieser Normenreihe haben wir oben schon den Teil 11 „Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit“ vorgestellt. Weitere für das Usability Management zentrale Teile sind Teil 2 „Leitsätze zur Aufgabengestaltung“ und Teil 10 „Grundsätze der Dialoggestaltung“, da in ihnen allgemeine, übergeordnete Anforderungen definiert werden, die unabhängig von der Art der Dialogführung anwendbar sind. Aufgrund ihrer besonderen Bedeutung sollen diese im Folgenden vorgestellt und ihre Bedeutung für das Thema Usability Management aufgezeigt werden.

DIN EN ISO 9241 Teil 2: Leitsätze zur Aufgabengestaltung

Entscheidend für die Effizienz und Belastungsarmut der Arbeit ist letztlich die Gestaltung der Arbeitsaufgabe. Was dies bedeutet, damit beschäftigt sich DIN EN ISO 9241 Teil 2, indem sie sieben Kriterien guter Arbeit beschreibt. Sie lauten:

- Benutzerorientierung
- Vielseitigkeit
- Ganzheitlichkeit
- Eindeutigkeit
- Handlungsspielraum
- Rückmeldung
- Entwicklungsmöglichkeit

Benutzerorientierung

Die Gestaltung von Arbeitsaufgaben sollte „die Erfahrung und Fähigkeiten der Benutzergruppe berücksichtigen“.

Die Art und Weise, wie Menschen ihre Arbeit erledigen, hängt in besonderem Maße von den individuellen Kenntnissen und Erfahrungen der einzelnen Beschäftigten ab. Dementsprechend soll die Computerarbeit so gestaltet sein, dass weder Überforderung noch Unterforderung zu Beeinträchtigungen führen. Dies

bedeutet, dass die zu erledigenden Arbeitsaufgaben weder zu einfach noch zu kompliziert sein sollen, weder zu wenig Arbeit noch zu viel Arbeit vorliegen soll, weder Zeitdruck noch Langeweile dominiert, und dass die Beschäftigten ihre gelernten Kenntnisse und Fähigkeiten einsetzen können. Der Vorteil der Benutzerorientierung ist das ausgewogene Verhältnis von Benutzereigenschaften und Aufgabenanforderungen, welches zu verringerter Beanspruchung führt.

Vielseitigkeit

Die Gestaltung von Arbeitsaufgaben sollte „vorsehen, dass eine angemessene Vielfalt von Fertigkeiten und Aktivitäten angewandt wird“.

Computerarbeit gestaltet sich insbesondere dann vielseitig, wenn die Benutzer die Möglichkeit haben, zwischen einfacheren Routinetätigkeiten und anspruchsvolleren Denkaufgaben; zwischen Tätigkeiten mit Bildschirmnutzung und handschriftlichen Arbeiten oder zwischen sitzender und stehender Körperhaltung zu wechseln. Zudem ist Computerarbeit vielseitig, wenn die Benutzer ein breites Spektrum ihrer Fähigkeiten und Fertigkeiten einsetzen können. Der Vorteil der Vielseitigkeit liegt darin begründet, dass einseitige Belastungen vermieden werden.

Ganzheitlichkeit

Die Gestaltung von Arbeitsaufgaben sollte „sicherstellen, dass die zu erledigenden Aufgaben als ganzheitliche Arbeitseinheiten statt als Bruchstücke davon erkennbar sind“.

Ganzheitlich zu arbeiten bedeutet, dass die Beschäftigten einen guten Überblick darüber haben, welchen Beitrag sie zu der Gesamttätigkeit leisten und dass die Computerarbeit so gestaltet ist, dass sich Rückmeldungen über den Arbeitsfortschritt aus der Tätigkeit selbst ergeben. Eine ganzheitliche Aufgabe umfasst planende, vorbereitende, ausführende und kontrollierende Elemente. Eine ganzheitliche oder vollständige Aufgabengestaltung ermöglicht, selbstständig Pläne und Ziele in übergeordnete Zusammenhänge einzuordnen. Dazu zählen auch die Abstimmung mit anderen Menschen, die Kontrolle der eigenen Arbeitsergebnisse und die Möglichkeit, Verantwortung für getroffene Entscheidungen zu übernehmen. Der Vorteil der Ganzheitlichkeit besteht darin, dass Benutzer die Bedeutung und den Stellenwert ihrer Tätigkeit erkennen und Rückmeldung über den eigenen Arbeitsfortschritt aus der Tätigkeit selbst erhalten.

Eindeutigkeit

Die Gestaltung von Arbeitsaufgaben sollte „sicherstellen, dass die zu erledigenden Aufgaben einen bedeutsamen, dem Benutzer verständlichen Beitrag zur Gesamtfunktion des Systems leisten“.

Eindeutigkeit liegt vor, wenn die Benutzer ihre Computerarbeit als notwendig, wichtig und nützlich empfinden; vorhersehen können, welche Auswirkungen

ihre eigene Arbeit für die Arbeit anderer hat; sie genaue und durchschaubare Anweisungen für ihre Arbeit erhalten und sie ein hohes Maß an persönlicher Verantwortung für die Arbeit empfinden. Der Vorteil der Eindeutigkeit besteht darin, dass Arbeitsaufgaben realistisch geplant und durchgeführt werden können und die Benutzer somit motivierter bei der Arbeit sind.

Handlungsspielraum

Die Gestaltung von Arbeitsaufgaben sollte „einen angemessenen Handlungsspielraum hinsichtlich Reihenfolge, Arbeitstempo und Vorgehensweise für den Benutzer vorsehen“.

Handlungsspielraum beschreibt die Möglichkeit der Benutzer, ihre Computerarbeit entsprechend den eigenen Vorstellungen zu beeinflussen, indem sie beispielsweise das Arbeitstempo je nach Tagesform variieren können, oder die Möglichkeit haben, Tätigkeiten, die eine hohe Konzentration erfordern, in störungsfreie Zeiten zu legen. Einengende Vorschriften oder zu starke Abhängigkeit von den Vorgaben einer Software stellen für die meisten Menschen eine Belastung dar. Der Vorteil des Handlungsspielraums besteht insbesondere darin, dass Benutzer mit belastenden Situationen besser umgehen können. In diesem Sinne stellt Handlungsspielraum auch eine wichtige externe Ressource dar. Als gesundheitsförderlich stellen sich Computerarbeitsplätze heraus, an denen die Beschäftigten über große Handlungsspielräume verfügen, das heißt, eigenständig Ziele setzen, Entscheidungen treffen und Planungen entwickeln können.

Rückmeldung

Die Gestaltung von Arbeitsaufgaben sollte „ausreichende Rückmeldung über die Aufgabenerfüllung in für den Benutzer bedeutsamer Weise vorsehen“.

Im Rahmen der Gestaltung der Rückmeldung kann von zwei Möglichkeiten Gebrauch gemacht werden: zum einen von Rückmeldungen durch die Software und zum anderen durch Rückmeldungen von anderen Menschen. Rückmeldungen durch die Software müssen unmissverständlich sein. Zudem sollten Benutzer auch die Möglichkeit haben, diese Rückmeldungen selbst anzufordern. Konstruktive Rückmeldungen durch andere Menschen, wie z.B. von Kollegen und Vorgesetzten, bedeuten soziale Rückendeckung. Sie gibt das Ausmaß an, inwieweit sich Beschäftigte auf Personen ihrer Arbeitsumgebung verlassen können. Soziale Rückendeckung ist damit ebenfalls eine bedeutsame externe Ressource zur Stressreduktion. Der Vorteil guter Rückmeldungen besteht darin, dass Schwierigkeiten bei der Computerarbeit besser bewältigt und Belastungen besser ertragen werden können.

Entwicklungsmöglichkeit

Die Gestaltung von Arbeitsaufgaben sollte „Gelegenheit zur Weiterentwicklung bestehender und die Aneignung neuer Fertigkeiten im Rahmen der Aufgabenstellung vorsehen“.

Computerarbeit verändert die Persönlichkeit der Beschäftigten – manchmal zum Guten, manchmal zum Schlechten. Deshalb ist es wichtig, dass die Gestaltung von Arbeitsaufgaben die Kompetenzen der Benutzer weiterentwickelt. Dies beinhaltet beispielsweise, dass die Computerarbeit herausfordernd ist und ausreichend Komplexität bereitstellt. Dadurch wird auch die Leistung gefördert. Lern- und Persönlichkeitsförderlichkeit der Computerarbeit ist eine notwendige Voraussetzung für eine gute Motivation der Beschäftigten.

Als negativ gilt Computerarbeit, bei denen Beschäftigte ständig über oder unter ihren Leistungsmöglichkeiten arbeiten, die kein Weiterlernen ermöglichen oder die zum Verlernen von Qualifikationen führen. Entwicklungsmöglichkeiten bieten für den Benutzer den Vorteil, dass ihre geistige Flexibilität erhalten bleibt und sie ihre beruflichen Qualifikationen weiterentwickeln können.

DIN EN ISO 9241-10: Grundsätze der Dialoggestaltung

Teil 10 der internationalen Norm DIN EN ISO 9241 beschäftigt sich mit der ergonomischen Gestaltung interaktiver Systeme und beschreibt sieben ergonomische Gestaltungsgrundsätze, die unabhängig von einer bestimmten Anwendungssoftware gültig sind und sowohl bei der *Analyse*, der *Gestaltung* als auch der *Bewertung* von Software anzuwenden sind. Die sieben Grundsätze der DIN EN ISO 9241 Teil 10 lauten:

- Aufgabenangemessenheit
- Selbstbeschreibungsfähigkeit
- Steuerbarkeit
- Erwartungskonformität
- Fehlertoleranz
- Individualisierbarkeit
- Lernförderlichkeit

Aufgabenangemessenheit

Ein Dialog ist aufgabenangemessen, wenn er den Benutzer unterstützt, seine Arbeitsaufgabe effektiv und effizient zu erledigen.

Eine Software sollte die Benutzer bei der Erledigung ihrer Arbeitsaufgaben unterstützen, ohne ihn unnötig zu belasten. Die Software sollte unkompliziert zu bedienen sein, alle Funktionen bieten, um die anfallenden Aufgaben effizient zu

bewältigen, gute Möglichkeiten anbieten, sich häufig wiederholende Bearbeitungsvorgänge zu automatisieren, keine überflüssigen Eingaben erfordern.

Selbstbeschreibungsfähigkeit

Ein Dialog ist selbstbeschreibungsfähig, wenn jeder einzelne Dialogschritt durch Rückmeldung des Dialogsystems unmittelbar verständlich ist oder dem Benutzer auf Anfrage erklärt wird.

Bei der Selbstbeschreibungsfähigkeit stellt sich die Frage, ob die Software den Benutzern genügend Erläuterung gibt und ob sie in ausreichendem Maße verständlich ist. Die Software sollte nach jeder Handlung der Benutzer dort, wo es zweckmäßig ist, eine Rückmeldung in aufgabenangemessener Form geben. Um den Benutzern die Dialogschritte verständlich zu machen, sollte bei der Gestaltung von Rückmeldungen darüber hinaus Beachtung finden, dass sich Benutzer hinsichtlich ihrer Qualifikationsniveaus und ihrer Art und Weise mit Software umzugehen unterscheiden.

Steuerbarkeit

Ein Dialog ist steuerbar, wenn der Benutzer in der Lage ist, den Dialogablauf zu starten sowie seine Richtung und Geschwindigkeit zu beeinflussen, bis das Ziel erreicht ist.

Bei der Steuerbarkeit stellt sich die Frage, ob die Benutzer die Art und Weise, wie sie mit der Software arbeiten, beeinflussen können. Damit dies sichergestellt ist, sollte die Software die Möglichkeit bieten, die Arbeit an jedem Punkt zu unterbrechen und dort später ohne Verluste wieder weiterzumachen, keine unnötig starre Einhaltung von Bearbeitungsschritten erzwingen, einen leichten Wechsel zwischen einzelnen Menüs oder Masken ermöglichen, so gestaltet sein, dass die Benutzer beeinflussen können, wie und welche Informationen am Bildschirm dargeboten werden und keine unnötigen Unterbrechungen der Arbeit erzwingen.

Erwartungskonformität

Ein Dialog ist erwartungskonform, wenn er konsistent ist und den Merkmalen des Benutzers entspricht, z.B. seinen Kenntnissen aus dem Arbeitsgebiet, seiner Ausbildung und seiner Erfahrung sowie allgemein anerkannten Konventionen.

Bei der Erwartungskonformität steht die Forderung im Vordergrund, dass die Software durch eine einheitliche und verständliche Gestaltung den Erwartungen und Gewohnheiten der Benutzer entgegenkommt. Dies wird dann sichergestellt, wenn die Software die Orientierung durch eine einheitliche Gestaltung erleichtert, den Benutzer nicht im Unklaren darüber lässt, ob eine Eingabe erfolgreich war oder nicht, in ausreichendem Maße über das informiert, was sie gerade macht, mit gut vorhersehbaren Bearbeitungszeiten reagiert und sich durchgehend nach einem einheitlichen Prinzip bedienen lässt.

Fehlertoleranz

Ein Dialog ist fehlertolerant, wenn das beabsichtigte Arbeitsergebnis trotz erkennbar fehlerhafter Eingaben entweder mit keinem oder mit minimalem Korrekturaufwand seitens des Benutzers erreicht werden kann.

Fehlertoleranz bedeutet, dass die Software so gestaltet ist, dass kleine Fehler keine schwerwiegenden Folgen haben können, die Software zeitnah über fehlerhafte Eingaben informiert, gut verständliche Fehlermeldungen liefert, bei Fehlern im großen und ganzen einen geringen Korrekturaufwand erfordert und konkrete Hinweise zur Fehlerbehebung gibt.

Individualisierbarkeit

Ein Dialog ist individualisierbar, wenn das Dialogsystem Anpassungen an die Erfordernisse der Arbeitsaufgabe sowie an die individuellen Fähigkeiten und Vorlieben des Benutzers zulässt.

Eine Software erfüllt den Grundsatz der Individualisierbarkeit, wenn sie von den Benutzern im Falle neuer Aufgaben leicht erweitert werden kann, die Benutzer die Software gut an ihre persönliche, individuelle Art der Arbeitserledigung anpassen können, sie sich für Anfänger und Experten gleichermaßen eignet, sie sich von den Benutzern gut für unterschiedliche Aufgaben passend einrichten lässt und so gestaltet ist, dass die Benutzer die Bildschirmdarstellung gut an ihre individuellen Bedürfnisse anpassen können.

Lernförderlichkeit

Ein Dialog ist lernförderlich, wenn er den Benutzer beim Erlernen des Dialogsystems unterstützt und anleitet.

Lernförderlichkeit bedeutet, dass eine Software wenig Zeit zum Erlernen erfordert, dazu ermutigt, auch einmal neue Funktionen auszuprobieren, nicht erfordert, dass man sich viele Details merken muss, so gestaltet ist, dass sich einmal Gelerntes gut einprägt und gut ohne fremde Hilfe oder Handbuch erlernbar ist.

Wirkungen von Usability Management

Usability Management reduziert Belastungen und Beanspruchungen

Die Produktivität von Unternehmen hängt in entscheidendem Maße von der Zufriedenheit und dem Wohlbefinden ihrer Mitarbeiter ab (vgl. von Rosenstiel, 2003). Usability Management trägt zur Verringerung von Belastung und Beanspruchung bei und steigert damit Wohlbefinden und Zufriedenheit der Beschäftigten. Unter *Belastung* wird dabei die Gesamtheit aller erfassbaren Einflüsse verstanden, die von außen auf den Menschen zukommen und auf ihn einwirken und *Beanspruchung* beschreibt die Auswirkung der Belastungen auf den Menschen (vgl. Semmer & Udris, 2004).

Im Folgenden wollen wir uns den negativen Aspekten von Belastungen und Beanspruchungen bei der Computerarbeit zuwenden und schauen, wie diese mit Hilfe von Usability Management vermieden werden können.

Zu den *Belastungen*, denen Benutzer bei der Computerarbeit ausgesetzt sein können, gehören insbesondere

- *körperliche* Belastungen (z.B. stark repetitive Bewegungen der Finger oder der Schulter bei der Eingabe von Daten),
- *physikalische* Belastungen aus der Arbeitsumgebung (z.B. mangelhafte Lichtverhältnisse oder Lärm),
- Belastungen, die aus den *Arbeitsinhalten*, aus der *Arbeitsaufgabe* und der *Arbeitsorganisation* resultieren (z.B. hohe Konzentrationsanforderungen oder stark monotone Arbeit),
- *soziale* und *emotionale* Belastungen (z.B. unklare Arbeitsanweisungen von Vorgesetzten oder verärgerte Kunden) und
- Belastungen, die aus den *organisatorischen Rahmenbedingungen* resultieren (z.B. mangelnde Anerkennung oder schlechte Informationspolitik).

Belastungen können sich im Alltag der Benutzer auf verschiedenen Wirkungsebenen als kurz- und langfristige *Beanspruchungen* auswirken; und Menschen unterscheiden sich in der Art und Weise, wie sie Belastungen bewältigen können. Deshalb können bei gleicher Belastung Menschen unterschiedlich beansprucht sein. Das Bindeglied zwischen Belastungen und Beanspruchungen bilden die *Ressourcen*, die dem Menschen zur Verfügung stehen. Zu den Ressourcen zählen:

- Ressourcen, die in der *Situation* liegen (z.B. Handlungsspielraum oder soziale Unterstützung durch Kollegen),
- Ressourcen, die in der *Person* vorhanden sind (z.B. fachliche Qualifikation oder soziale Kompetenzen).

Den Zusammenhang zwischen Belastungen, Beanspruchungen und Ressourcen veranschaulicht Abbildung 1.

Gestaltung von Software ist zugleich auch immer eine Gestaltung der Arbeitsaufgaben. Deshalb ist man gut beraten, sich im Rahmen einer Softwareeinführung frühzeitig um Fragen der Belastung und Beanspruchung zu kümmern und durch Usability Management einen direkten Einfluss auf potentielle Belastungsfaktoren zu nehmen.

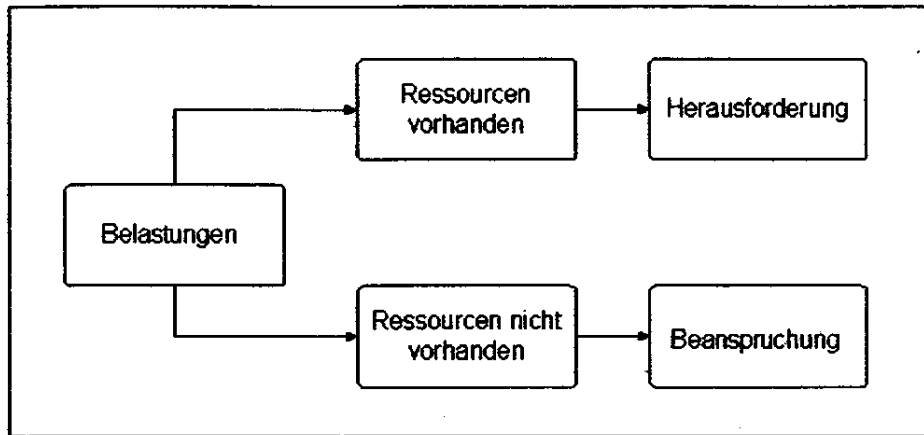


Abbildung 1: Zusammenhang zwischen Belastung, Beanspruchung und Ressourcen

Usability Management verringert Belastungen

Auf einige der Belastungsarten aus dem obigen Abschnitt hat Usability Management durch die Erstellung benutzungsfreundlicher Software direkten Einfluss, auf andere Belastungsfaktoren wirkt Usability Management indirekt. Diese direkten und indirekten Wirkungen werden im Folgenden erläutert.

Verringerung körperlicher Belastungen: Durch eine gute software-ergonomische Gestaltung können, gerade für stark repetitive Tätigkeiten, die Anzahl von Bedienungsschritten wie Tastendrucke, Mausklicks usw. deutlich verringert werden (s. dazu das Beispiel im Kasten 1). Dadurch beugt man körperlichen Beanspruchungsfolgen wie z.B. RSI (Repetitive Strain Injury, auch als „Mausarm“ bekannt) vor.

Verringerung von Belastungen aus Arbeitsaufgabe und -organisation: Usability Management berücksichtigt die Arbeitsaufgabe, die Benutzer und den Nutzungskontext, in dem Software eingesetzt wird. Durch eine gute Anforderungsanalyse und eine aufgabenangemessene und benutzergerechte Gestaltung hilft die Software negative Belastungen der Computerarbeit zu verringern. Eine ergonomisch gut gestaltete Software hilft z.B. die *Konzentrationsanforderungen* der Arbeit zu senken, indem sie die Informationen so aufbereitet, wie sie in der jeweiligen Situation benötigt werden und diese einfach gelesen werden können. Eine benutzungsfreundliche Software ist so gestaltet, dass Benutzer sie „intuitiv“ gebrauchen können. Usability Management lindert auch Probleme des *Zeitdrucks*, indem es die Bearbeitung bestimmter Aufgaben vereinfacht oder automatisiert.

Verringerung von sozialen Belastungen: Usability Management deckt durch die Analyse der Benutzeranforderungen auch *Kommunikationshürden* zwischen einzelnen Organisationseinheiten auf. Solche Hürden können durch entsprechende Gestaltung der Software abgebaut werden. Unter anderem wird dies bei der Vergabe von Berechtigungen oder der Gestaltung der Workflow-Funktionalität berücksichtigt.

Usability Management vermehrt Ressourcen

Neben der Verringerung der Belastung wirkt Usability Management auch positiv auf die Bildung von Ressourcen, die die Benutzer unterstützen, besser mit negativen Belastungen umzugehen. Eine bedeutende Ressource ist Qualifikation. Je besser Benutzer über die Software und die Arbeitsaufgabe Bescheid wissen, desto besser sind ihre Bewältigungsfähigkeiten bei auftauchenden Problemen. Usability Management trägt dem Rechnung, indem es beispielsweise eine fortlaufende *Qualifizierung* aller Projektmitglieder vorsieht, *Tipps & Tricks-Schulungen* anregt und *Lern- oder Hilfesysteme* anbietet. Der Baustein *Kontinuierlicher Verbesserungsprozess* (KVP) vermehrt die Ressourcen „Qualifikation“, „soziale Unterstützung“ und „Bewältigungsstrategien“.

Usability Management verringert Beanspruchungen

Über die Verringerung von Belastungen und die Stärkung von Ressourcen wirkt Usability Management auch auf die kurz- und langfristigen Beanspruchungsfolgen, die bei der Arbeit mit Software auftreten können. Hurtiene und Prümper (2003, 2004) konnten zeigen, dass die ergonomische Qualität von Software in direktem Einfluss zu kurz- und langfristigen Beanspruchungen der Benutzer steht. Als kurzfristige Beanspruchung wurde die *Irritation* (Gereiztheit/Nicht-Abspannen können) der Benutzer gemessen (Fragebogen von Mohr, Rigotti & Müller, 2005). Hierzu zählen Aussagen wie „Ich reagiere gereizt, obwohl ich es gar nicht will.“ oder „Es fällt mir schwer, nach der Arbeit abzuschalten.“ Als langfristige Beanspruchungsfolgen wurden psychosomatische Beschwerden erhoben (Fragebogen von Mohr, 1986). Hierzu zählen Konzentrationsschwierigkeiten, Schlafstörungen, Kopfschmerzen oder ein empfindlicher Magen. An der Studie nahmen 395 Benutzer teil. Insgesamt floss die Beurteilung von 21 Software-Paketen ein.

Abbildung 2 zeigt den Einfluss von Software mit als niedrig, mittel und hoch bewerteter ergonomischer Qualität (Fragebogen ISONORM 9241/10 von Prümper & Anft, 1993; Prümper, 1997) auf die Irritation der Benutzer. Deutlich ist zu sehen, dass die Irritation der Benutzer mit steigender ergonomischer Qualität der Software geringer wird. Die Analyse von Fallzahlen von Benutzern mit starker Irritation (Odd-Ratios) zeigt, dass Beschäftigte mit einer ergonomisch schlechten Software eine etwa 3,3-mal höhere Wahrscheinlichkeit für erhöhte Irritationswerte aufweisen als Beschäftigte mit einer ergonomisch zufrieden stellenden Software.

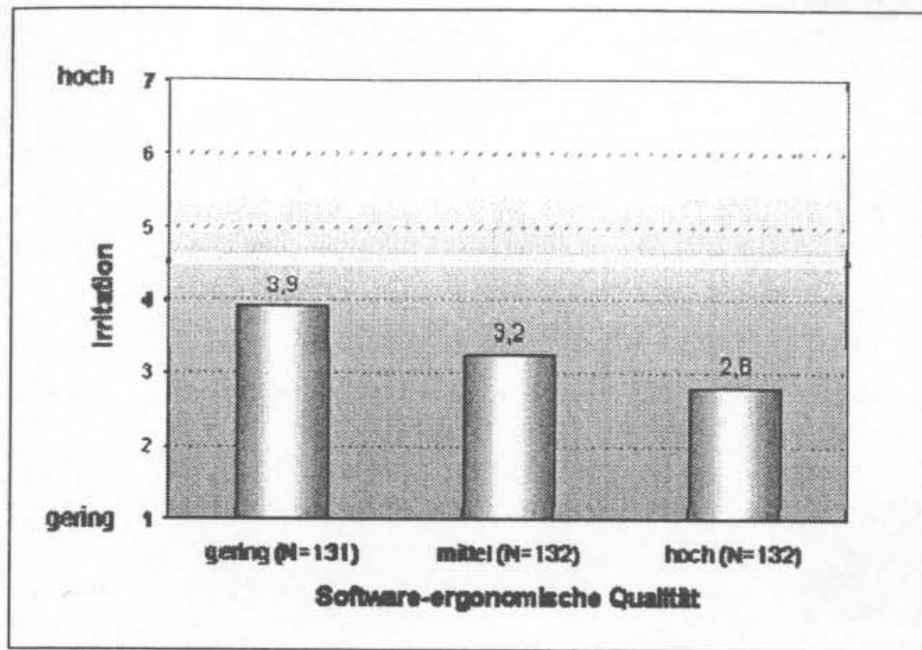


Abbildung 2: Zusammenhang zwischen der ergonomischen Qualität von Software und der Irritation der Benutzer

Ein weiterer, wenngleich auch schwächerer, Zusammenhang besteht zwischen der softwareergonomischen Qualität und langfristigen Beanspruchungsfolgen (hier psychosomatische Beschwerden der Benutzer, Abb. 3).

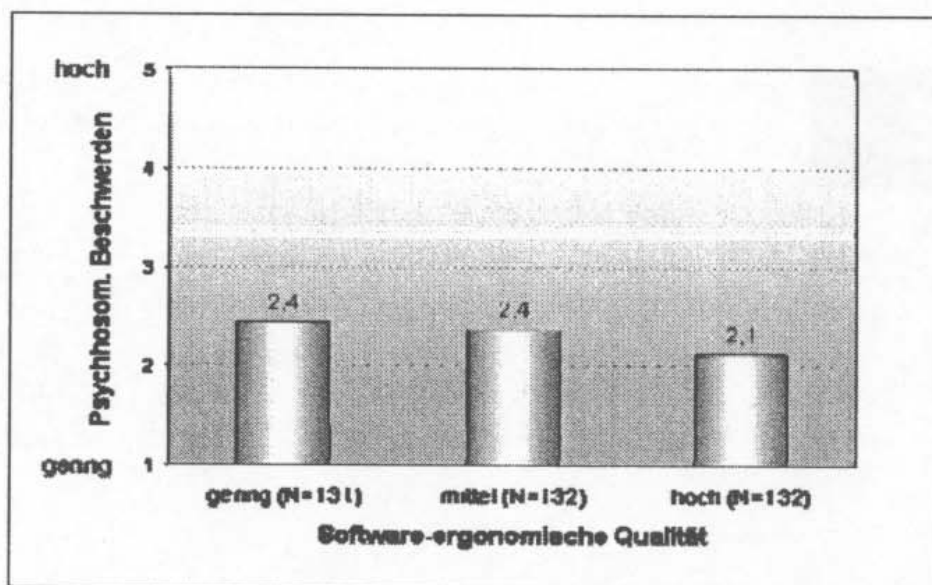


Abbildung 3: Zusammenhang zwischen der ergonomischen Qualität von Software und den psychosomatischen Beschwerden der Benutzer

Usability Management erhöht die Produktivität

Oben haben wir diskutiert, wie Usability Management durch die Beeinflussung der Effektivität und Effizienz die Produktivität der Benutzer einer Software direkt erhöht. Dies geschieht durch die Verringerung von Benutzungszeiten, die Reduzierung kostspieliger Fehler und die Verbesserung der Kooperation. Im vorigen Abschnitt haben wir einen Blick auf die Reduzierung von Belastungen und Beanspruchungen und damit von Krankheiten und Fehlzeiten geworfen. Weitere indirekte Wirkungen erzielt Usability Management über die Erhöhung der Zufriedenheit der Benutzer, die sich auf das Betriebsklima und damit auf die Kundenzufriedenheit auswirkt.

In diesem Abschnitt wollen wir die Aufmerksamkeit auf einen anderen Aspekt richten – die Einsparungen, die man mit Usability Management direkt bei der Einführung von Software erzielen kann.

Geringere Kosten für Training und Support

Wenn Software durch Usability-Management einfach benutzbar wird, schlägt sich das auch auf die Erlernbarkeit nieder. Eine leichtere Erlernbarkeit der Software wiederum verringert den Aufwand für die Benutzerschulung bei der Einführung und hat Auswirkungen auf den Aufwand für die Erstellung und den Umfang der notwendigen Trainingsunterlagen und Benutzungshandbücher. Landauer (1995) berichtet von einer Reduktion der Schulungszeiten um 25% durch die Anwendung ergonomischer Maßnahmen bei der Software-Entwicklung. Der Effekt von reduzierten Schulungszeiten wird naturgemäß größer, je mehr Fluktuation unter den Benutzern einer Software herrscht, z.B. in einem Call-Center. Reduzierte Schulungszeiten wirken sich umso mehr aus, je größer die Anzahl der Benutzer einer Software ist.

Ein einfaches und benutzungsfreundlich gestaltetes System senkt auch den Aufwand für den Support. So zählte die Norwich Union (eine Versicherungsgesellschaft in Australien) zwei Drittel weniger Anrufe in der Hotline nach Verbesserung einer Kernanwendung durch benutzerzentrierte Entwicklungstechniken (Computerworld, 1995).

Zum anderen verringert ein benutzungsfreundlich gestaltetes System auch die indirekten Supportkosten. Dazu gehören versteckte Kosten, die durch verlorene Produktivität entstehen, etwa wenn sich die Mitarbeiter gegenseitig Tipps bei Computerproblemen geben. In einer Studie fanden Ko und Hurley (1995) heraus, dass pro Arbeitsplatz etwa 10.000 Dollar für Wartung und Support aufzuwenden sind. Etwa die Hälfte dieser Kosten entsteht aufgrund verlorener Produktivität durch die Unterstützung der Mitarbeiter untereinander. Haupteinflussfaktor war dabei die Qualität der Benutzungsoberfläche. Durch Usability Management können auch solche indirekten Kosten verringert werden.

Kosten sparen durch frühzeitiges Erkennen von Anforderungen

Nur ein Fünftel der Kosten, die nach dem Produktivstart einer Software entstehen, fallen für die Beseitigung von Programmierfehlern (Bugs) und Zuverlässigkeitsproblemen an, vier Fünftel dagegen aufgrund nicht erfüllter oder nicht erkannter Benutzeranforderungen (Karat, 1993). Deshalb sollte man so früh wie möglich versuchen, Benutzer im Sinne des Usability Management mit einzubeziehen und Methoden der ergonomischen *Anforderungsanalyse* anzuwenden.

Je später eine neue Anforderung von Benutzern bekannt wird, desto teurer wird ihre Umsetzung. Je nachdem, in welcher Phase sich ein Software-Einführungsprojekt bereits befindet, wenn eine neue Anforderung auftaucht, ist es unterschiedlich aufwändig, diese Anforderung umzusetzen. Schon eine kleine Anforderung, wie ein zusätzliches Eingabefeld, kann viel Aufwand verursachen, wenn sie erst spät erkannt wird.

Mangold (2004) berichtet von einer Faustregel unter Software-Entwicklern, die besagt, dass die Kosten für Änderungen einer Software sich von Stufe zu Stufe eines Projektes verzehnfachen. Bei einer nachträglichen Änderung muss nicht nur das System geändert werden, sondern es muss neu getestet werden, die Dokumentation verändert, ggf. Benutzer nachgeschult, Altdaten neu migriert und bereinigt werden sowie die Daten, die mit Zwischenlösungen (z.B. Exceltabellen) erzeugt wurden, vereinheitlicht und in das geänderte System übernommen werden.

Je später eine Änderung im Projektverlauf erfolgt, desto höher potenziert sich die Anzahl an Schnittstellen, Einstellungen und Modifikationen, die geändert werden müssen. Erfolgt die Fehlerbehebung in der Implementierungs- oder Wartungsphase, wird hochqualifiziertes Fachpersonal gebunden, das eigentlich bereits für andere Aufgaben eingeplant war: Unter Umständen müssen externe Ressourcen teuer hinzugekauft werden. Betreffen die neuen Anforderungen grundlegende Systemeigenschaften, resultiert dies in „Anbauten“ an das System, die spätere Updates und Veränderungen erschweren können. Fehlende Funktionen und nicht berücksichtigte Benutzeranforderungen bei der Einführung der Software führen zu Produktivitätsverlusten bei der Arbeit mit dem System und nachfolgend erhöhten Aufwendungen für Dokumentation, Schulung und Support.

Es zeigt sich also, dass Usability Management durch die Vereinfachung von Training und Support sowie durch das frühzeitige Erkennen von Anforderungen Kosten spart und die Produktivität des Unternehmens erhöht.

Zusammenfassung

Dieser Beitrag zeigte auf, dass ein schlecht an die Arbeit und Organisation angepasstes Software-System die Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit bei der Arbeit vermindert und zu erhöhten Belastungen und Beanspruchungen von Beschäftigten führt. Als Lösung für dieses Problemfeld wurde mit dem Konzept des Usability Management ein Verfahren vorgestellt, das bei Konzipierung, Auswahl, Erwerb und Änderung von Software sowie bei der Gestaltung von Computerarbeitsplätzen konsequent die Anforderungen des Nutzungskontextes und der in ihm arbeitenden Menschen berücksichtigt. Zudem hilft Usability Management Gesetze, Verordnungen und Normen zu erfüllen.

Wichtig ist, dass Maßnahmen zum Usability Management nicht erst nach dem Produktivstart der Software ergriffen werden, sondern bereits während der Einführung einer neuen Software stattfinden. Usability Management kann bereits während der Einführung der Software Nutzen erzeugen, indem es sowohl einen Beitrag zu einer Vereinfachung von Training und Support als auch zu einem frühzeitigen Erkennen von Anforderungen leistet. Kurz zusammengefasst bedeutet dies, mit Usability Management leistet man einen Beitrag zu Gesundheit und Wohlbefinden der Beschäftigten und durch bessere Ausnutzung der IT einen umfangreichen Beitrag zur Produktivität von Unternehmen.

Literatur

Abele, P., Hurtienne, J. & Prümper, J. (Hrsg.) (2006). *Usability Management bei SAP-Projekten. Grundlagen – Vorgehen – Methoden*. Bonn: Vieweg (in Druck).

ArbSchG (2003). Arbeitsschutzgesetz – Gesetz über die Durchführung von Maßnahmen des Arbeitsschutzes zur Verbesserung der Sicherheit und des Gesundheitsschutzes der Beschäftigten bei der Arbeit. Fassung vom 7 August 1996 (BGBl. I S. 1246) in der geänderten Fassung vom 23. Dezember 2003 (BGBl. I S. 2907).

Badura, B., Schellschmidt, H. & Vetter, C. (Hrsg.) (2006). *Fehlzeiten-Report 2005: Schwerpunktthema: Arbeitsplatzunsicherheit und Gesundheit - Zahlen, Daten, Analysen aus allen Branchen der Wirtschaft*. Berlin: Springer.

BildscharbV (1996). *Verordnung über Sicherheit und Gesundheitsschutz bei der Arbeit an Bildschirmgeräten* (Bildschirmarbeitsverordnung – BildscharbV) vom 4. Dezember 1996 (BGBl. I S. 1841).

Brödner, P. (2002). *Über den notorisch unproduktiven Umgang mit Computersystemen*. Technische Universität Berlin, Forschungsberichte der Fakultät IV – Elektrotechnik und Informatik, 25, 48-51.

Brynjolfsson, E. (2003). The IT Productivity Gap. *Optimize magazine*, July 2003, 21. Available: http://ebusiness.mit.edu/erik/Optimize/pr_roi.html (June 1st, 2006).

Computerworld (1995). Norwich Rethinks Customer Service. *Computer World*, 24. November.

DIN EN ISO 9241-2 (1992). *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 2: Anforderungen an die Arbeitsaufgaben; Leitsätze*. Berlin: Beuth.

DIN EN ISO 9241-10 (1996). *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 10: Grundsätze der Dialoggestaltung*. Berlin: Beuth.

DIN EN ISO 9241-11 (1999). *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten - Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit; Leitsätze*. Berlin: Beuth.

Doppler, C. & Lauterburg, C. (2005). *Change Management. Den Unternehmenswandel gestalten*. Frankfurt am Main: Campus.

Drupp, M. (2002). Gesundheitsförderung im Büro – Welche Erkenntnisse aus Projekten des Betrieblichen Gesundheitsmanagements sind hier relevant? In W. Schneider, A. Windel & B. Zwingmann (Hrsg.), *Die Zukunft der Büroarbeit - Bewerten, Vernetzen, Gestalten* (S. 85-91). Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Elsner, G., Seidler, A., Feinweber, E. & Feinweber, R. (1998). Betriebsärztliche Untersuchungen bei Bildschirmarbeitern. *Zentralblatt für Arbeitsmedizin*, 48, 330-337.

Ertel, M, Junghans, G., Pech, E. & Ullsperger, P. (1997). *Auswirkungen der Bildschirmarbeit auf Gesundheit und Wohlbefinden*. Dortmund, Berlin. NW Wirtschaftsverlag.

Frese, M., Irmer, C. & Prümper, J. (1991). Das Konzept Fehlermanagement: Eine Strategie des Umgangs mit Handlungsfehlern in der Mensch-Computer Interaktion, In M. Frese, C. Kasten, C. Skarpelis & B. Zang-Scheucher (Hrsg.), *Software für die Arbeit von morgen. Bilanzen und Perspektiven anwendungsorientierter Forschung* (S. 241-251). Berlin: Springer.

Hurtienne, J., Abele, P., Floegel, S., Prümper, J. & Stein, B. (2004) Usability von SAP-Systemen: Interventionen und Ergebnisse des Ergusto-Projektes. In M. Hassenzahl & M. Peissner (Hrsg.), *Usability Professionals 2004* (S. 34-37). Paderborn: German Chapter der Usability Professionals' Association e.V.

Hurtienne, J. & Prümper, J. (2003). Stress in the Office: the Influence of Software-Ergonomic Quality. In D. Harris, V. Duffy, M. Smith & C. Stephanidis (Eds.), *Human-Centred Computing: Cognitive, Social, and Ergonomic Aspects* (S. 63-67). Mahwah, N.J., London: Lawrence Erlbaum Associates.

Hurtienne, J. & Prümper, J. (2004). Gebrauchstauglichkeit von Software: ein vernachlässigtes Konstrukt in der Stressforschung? In T. Rammsayer, S. Grabianowski & S. Troche (Hrsg.), *Berichte über den 44. Kongress der Deutschen Gesellschaft für Psychologie* (S. 191). Lengerich: Pabst Science Publishers.

Hurtienne, J. & Prümper, J. (2006). Produktivitätsfaktor Usability Management. In P. Abele, J. Hurtienne & J. Prümper, J. (Hrsg.), *Usability Management bei SAP-Projekten. Grundlagen - Vorgehen – Methoden*. Bonn: Vieweg (in Druck).

IGES (2006). *DAK Gesundheitsreport*. Hamburg: DAK.

- Karat, C.M. (1993). Cost-benefit and business case analysis of usability engineering. In S. Ashlund, K. Mullet, A. Henderson, E. Hollnagel & T. White (Eds.), *Bridges between two worlds, INTERCHI '93. Tutorial Notes 23*, Reading MA.: Addison-Wesley.
- Kaufmann, I., Pomschlegel, H. & Udris, I. (1982). Arbeitsbelastung und Beanspruchung. In L. Zimmermann (Hrsg.), *Humane Arbeit – Leitfaden für Arbeitnehmer*, Band 5: Belastungen und Stress bei der Arbeit (S. 13-48). Reinbek: Rowohlt.
- Ko, C. & Hurley, M. (1995). Managing end-user computing. *Information Management and Computer Security*, 3 (3), 3-5.
- Kohnke, O. & Bungard, W. (2005). *SAP-Einführung mit Change Management. Konzepte, Erfahrungen und Gestaltungsempfehlungen*. Wiesbaden: Gabler.
- Landauer, T.K. (1995). *The Trouble with Computers. Usefulness, Usability, and Productivity*. Cambridge, MA: Bradford.
- Lundberg, U. & Johansson, G. (2000). Stress and Health Risks in Repetitive Work and Supervisory Monitoring Work. In: R.W. Backs & W. Boucsein (Eds.), *Engineering Psychophysiology - Issues and Applications* (p. 339-359). Mahwah, New Jersey, London: Lawrence Erlbaum Associates.
- Mangold, P. (2004). *IT-Projektmanagement kompakt*. Heidelberg: Spektrum.
- Mohr, G. (1986). *Die Erfassung psychischer Befindensbeeinträchtigungen bei Industriearbeitern*. Frankfurt am Main: Peter Lang.
- Mohr, G., Rigotti, T. & Müller, A. (2005). Irritation – ein Instrument zur Erfassung psychischer Beanspruchung im Arbeitskontext. Skalen- und Itemparameter aus 15 Studien. *Zeitschrift für Arbeits- und Organisationspsychologie*, 49, 44-48.
- Prümper, J. (1997). Der Benutzungsfragebogen ISONORM 9241/10: Ergebnisse zur Reliabilität und Validität, In: R. Liskowsky, B.M. Velichkovsky & W. Wüschmann (Hrsg.), *Software-Ergonomie '97 - Usability Engineering: Integration von Mensch-Computer-Interaktion und Software-Entwicklung* (S. 253-262). Stuttgart: Teubner.
- Prümper, J. & Anft, M. (1993). Die Evaluation von Software auf Grundlage des Entwurfs zur internationalen Ergonomie-Norm ISO 9241 Teil 10 als Beitrag zur partizipativen Systemgestaltung - ein Fallbeispiel, In: K.H. Rödiger (Hrsg.), *Software-Ergonomie '93 - Von der Benutzungsoberfläche zur Arbeitsgestaltung* (S. 145-156). Stuttgart: Teubner.
- Römer, B. (2002). Für eine neue Qualität der Büroarbeit. In W. Schneider, A. Windel & B. Zwingmann (Hrsg.), *Die Zukunft der Büroarbeit - Bewerten, Vernetzen, Gestalten* (S. 169-174). Dortmund: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.
- Scheuch, K. (1997). Psychomentele Belastung und Beanspruchung im Wandel von Arbeitswelt und Umwelt. *Arbeitsmedizin, Sozialmedizin, Umweltmedizin*, 32, 289-296.
- Scherer, E. & Schaffner, D. (2003). *SAP-Training. Konzeption, Planung und Realisierung*. Bonn: Galileo Press.
- Schneider, W., Windel, A & Zwingmann, B. (Hrsg.) (2002). *Die Zukunft der Büroarbeit*. Sankt Augustin: inqa-buero.

- Schneider, W., Windel, A. & Zwingmann, B. (Hrsg.) (2002). *Die Zukunft der Büroarbeit*. Sankt Augustin: inqa-buero.
- Schwaninger, U., Thomas, C., Nibel, H., Menozzi, M., Läubli, T. & Krüger, H. (1991). *Auswirkungen der Bildschirmarbeit auf Augen sowie Stütz- und Bewegungsapparat*. Bremerhaven: Wirtschaftsverlag NW.
- Semmer, N. & Udrys, I. (2004). Bedeutung und Wirkung von Arbeit. In H. Schuler (Hrsg.), *Lehrbuch Organisationspsychologie* (S. 157-195). Bern: Huber.
- Solow, R. M. (1987). 'We'd better watch out', *New York Times*, July 12, 36.
- von Rosenstiel, L. (2003). *Grundlagen der Organisationspsychologie. Basiswissen und Anwendungshinweise*. Stuttgart: Schäffer-Poeschel.
- Waersted, M., Bjorklund, R. & Westgaard, R. (1991). Shoulder muscle tension induced by two VDU-based tasks of different complexity. *Ergonomics*, 34, 137-150.

Anmerkung: Inzwischen liegt mit der DIN EN ISO 9241-110 eine Aktualisierung der DIN EN ISO 9241-10 vor. Der Geltungsbereich der Norm wurde dahingehend erweitert, dass jetzt nicht nur Software, sondern „interaktive Systeme“ aller Art, also auch Hardware im Fokus steht. Die Anzahl und die Bezeichnungen der in der Norm behandelten sieben Grundsätze der Dialoggestaltung blieben von der Überarbeitung unberührt; allerdings wurden ihre Definitionen konkretisiert. Der Titel der aktualisierten Fassung lautet nunmehr: „DIN EN ISO 9241-110 (2006) Ergonomie der Mensch-System-Interaktion – Teil 110: Grundsätze der Dialoggestaltung. Berlin: Beuth.“