



Produkte für Ältere?
Produkte für alle!

baua:
Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin



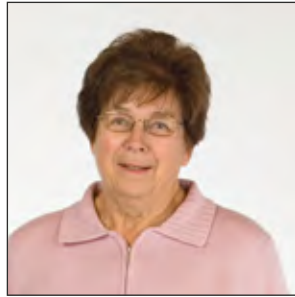
Produkte für Ältere?
Produkte für alle!

Inhalt

- 5 **Achtung: Senioren!**
- 9 **Wandel der Zeit – Zeit des Wandels**
Physiologische Veränderungen im Alter
- 13 **Gutes Design: Wenn alle profitieren!**
- 21 **Mehr Nutzen für Nutzer**
Ansätze und Perspektiven optimaler Gestaltung
- 26 **Literatur**
- 28 **Links**
- 29 **Impressum**

»Wenn wir unseren Sozialstaat und damit den inneren Frieden in unserer Gesellschaft erhalten wollen, werden uns die stetig zunehmenden Veränderungen im Altersaufbau der Gesellschaft für lange Zeit vor immer neue Aufgaben stellen.«

Bundeskanzlers Helmut Schmidt a. D.
in seinem zuletzt erschienenen Buch »Außer Dienst« (2008).



Achtung: Senioren!

Senioren-sport, Senioren-treff, Senioren-fahrt, Senioren-vertretung, Senioren-platte – es ist schon bemerkenswert, wie viele Begriffe und Bezeichnungen sich in unserer Sprache speziell um ›die Alten‹ bemühen. Nicht immer ist allerdings klar, ob diese Sprachregelungen von besonderer Freundlichkeit und Aufmerksamkeit gegenüber älteren Mitmenschen zeugen oder ob sich die Angesprochenen nicht mitunter gerade dadurch ausgegrenzt fühlen. Es liegt also nahe, sich die Frage zu stellen: Was ist denn eigentlich das Besondere an ›den‹ Senioren?

›Senior‹ bedeutete ursprünglich nichts anderes als ›der Vater‹ oder ›der Ältere gleichen Namens‹. Mitgemeint waren oftmals die Verdienste und Erfolge, die jemand im Laufe seines Lebens erreicht hatte, der würdevolle Beiklang war unüberhörbar. In der anglo-amerikanischen Management-Hierarchie, deren Begrifflichkeit sich seit einigen Jahren auch im deutschen Sprachraum immer mehr durchsetzt, bezeichnet der Vorsatz ›Senior‹ die höherrangigen Führungskräfte in einem Unternehmen.

Das alles ändert nichts daran, dass mit dem ›Senioren-Dasein‹ oft noch immer die ›Generation Haftcreme‹ verbunden wird: Freundliche ältere Menschen, die beschaulich leben, sich geduldig um die Enkel kümmern und ihre Zeit am liebsten im Schaukelstuhl verbringen. Nicht erst seit den Kinoterfolgen ›Wolke 9‹ und ›Young@heart‹ weiß man

jedoch: In der Generation ›60 Plus‹ stecken Potenzial und Power – und diese Generation ist vielfältiger, als mancher denkt.

Übrigens: Wer eine eindeutige und verbindliche Definition des Begriffes ›älterer Arbeitnehmer‹ sucht, wird enttäuscht. Zwar gelten im Hinblick auf Erwerbstätige laut Definition der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) alle Personen als ›alt‹, die in der zweiten Hälfte ihres Berufslebens stehen, aber das Pensionsalter noch nicht erreicht haben. Das Institut für Arbeitsmarkt- und Berufsforschung der Bundesanstalt für Arbeit sieht dagegen eine fließende Grenze von 45 bis 55 Jahren. Dass es hier Schwierigkeiten mit einer eindeutigen Definition geben muss und dass diese Definitionen je nach Branche und konkreter Tätigkeit nochmals variieren, leuchtet spontan ein. So gehört der Fußballprofi mit Mitte 30 in der Tat schon zur ›alten Garde‹. Wer aber nur ein, zwei Jahre später auf die Trainerbank wechselt, zählt schlagartig wieder zum ›Nachwuchs‹.

Wirtschaftsfaktor ›Ältere‹

Darüber hinaus wird seit Längerem deutlich: Die neuen ›jungen Alten‹ treten nicht nur dynamisch und agil auf – sie werden mit all ihren Kenntnissen und Erfahrungen in unserem Wirtschaftssystem auch dringend gebraucht. Denn einer der wichtigsten

Leistungspotenziale	jüngere Beschäftigte	ältere Beschäftigte
Erfahrungswissen	•	•••
theoretisches Wissen	••	••
Kreativität	•••	•
Lernbereitschaft	•••	•
Lernfähigkeit	•••	•
Arbeitsmoral, -disziplin	•	•••
Einstellung zur Qualität	•	•••
Zuverlässigkeit	•	•••
Loyalität	•	•••
Teamfähigkeit	••	••
Führungsfähigkeit	•	•••
Flexibilität	•••	•
körperliche Belastbarkeit	•••	•
psychische Belastbarkeit	••	••
beruflicher Ergeiz	•••	•

••• = sehr häufig genannt •• = häufig genannt • = wenig genannt

Einschätzung der Leistungspotenziale jüngerer und älterer Erwerbstätiger
(Quelle: BAuA F 1300; Inifes/Söstra 2001)

›Megatrends‹, der viel diskutierte und oft beschriebene ›demographische Wandel‹, sorgt durch den Rückgang der Geburtenzahlen dafür, dass in Zukunft weit weniger gut ausgebildete junge Menschen für die Arbeit in Betrieben und Unternehmen zur Verfügung stehen werden.

Mögliche Probleme, die auf Wirtschaft und Gesellschaft zukommen, liegen auf der Hand: Mit dem altersbedingten Ausscheiden der erfahrenen Leistungsträger droht den Unternehmen ein – zum Teil schlagartiger – Verlust an Wissen und Kompetenzen. Dies betrifft nicht nur unmittelbar die älteren Beschäftigten. Für die Jüngeren gehen in den Betrieben oft wichtige Ansprechpartner verloren, die bei Bedarf mit Rat und Tat zur Seite stehen können. Kein Wunder, dass die Frage nach dem Erhalt von Arbeits- und Beschäftigungsfähigkeit auch bei älteren Mitarbeitern zunehmend an Bedeutung gewinnt.

Die neuen Senioren sollen aber nicht nur in den Betrieben weiter nach Kräften mitmischen. Längst ist die Zielgruppe erkannt, die bis vor Kurzem noch etwas sperrig als ›Seniorenwirtschaft‹ gekennzeichnet wurde, inzwischen aber als ›Silbermarkt‹ zunehmend das Interesse von Produktentwicklern, Designern und Marketingexperten weckt. Dabei hat man erkannt, dass es längst nicht nur der Spezial-Wannensitz oder die Hochleistungslupe ist, die als Seniorenprodukte interessant sind. Dabei gilt: So vielfältig heute die Lebensstile älterer Menschen sind, so unterschiedlich sind die Bedürfnisse nach Produkten, die hilfreich, nützlich, verständlich, praxistauglich sind – und dabei noch einfach ›Spaß machen‹, zum Beispiel durch ansprechendes Design und eine ausgezeichnete Funktionalität.

Leben ohne Hindernisse

In der Architektur öffentlicher Plätze und Gebäude, bei der Einrichtung seniorengerechter Wohnungen und im Hinblick auf die Mobilität ist der Aspekt der ›Barrierefreiheit‹ seit Langem ein wichtiges Gestaltungskriterium. Es besagt, dass Zugänge oder Zufahrten, Verbindungswege, Türen und Räume so gestaltet werden müssen, dass sie auch für Menschen, deren körperliches Leistungsvermögen eingeschränkt ist, zugänglich sind und ihnen damit grundsätzlich ebenso zur Verfügung stehen wie jedem anderen Menschen. Bauliche und organisatorische Gegebenheiten dürfen also niemanden ausschließen. Die Fußballweltmeisterschaft 2006 in Deutschland war ein besonderer Anlass, für das Thema ›Barrierefreiheit‹ weiter öffentlichkeitswirksam zu sensibilisieren und durch konkrete bauliche Maßnahmen an Stadien und Sportstätten dafür zu sorgen, dass jeder Sportbegeisterte die Spiele vor Ort verfolgen kann.

Nicht nur Architektur und Infrastruktur sind in den vergangenen Jahren zunehmend hinsichtlich ihrer Zugänglichkeit in den Blickpunkt geraten. Vor allem bei technischen Geräten und der Nutzung des Internets wird heute die Frage gestellt, wie verständlich und nützlich sie den Bedürfnissen und Potenzialen der Nutzer entgegenkommen.

Doch jetzt mal ganz ehrlich: Wer hat sich nicht auch als ›Standard-Nutzer‹ schon oft eine Fernbedienung für Fernseher oder DVD-Gerät gewünscht, die schnell und vor allem einfach zu bedienen ist? Wer hat sich bei seinem Mobiltelefon nicht schon Knöpfe gewünscht, die man ohne Verwechslungsgefahr betätigen kann, und ein Display, das in jeder

Situation gut abzulesen ist? Wer hat nicht schon halb staunend, halb abgeschreckt auf die fast fingerdicke Bedienungsanleitung geblickt, die zur neuen Digital-Kamera gehört? Auch für Nutzer ohne Einschränkung in Motorik oder Wahrnehmung gilt immer öfter: Weniger ist mehr! Mit anderen Worten: Es wird immer mehr Wert gelegt auf einfache Bedienung, auf wenige, aber wichtige Funktionen, auf eine verständliche Menüführung und ein Design, das wichtige Funktionen unterstützt – ohne darum langweilig zu sein.

Damit eröffnen sich zwei Handlungsfelder, die für die Konzeption und die Nutzung von Produkten in Zukunft von großer Bedeutung sein werden:

1. geht es darum, Produkte bereitzustellen, die für Menschen mit speziellen Leistungswandlungen (egal, ob es sich um ältere Menschen, Kranke oder Menschen mit Behinderungen handelt) hilfreiche und unterstützende Zusatzfunktionen bieten,
2. geht es darum, Produkte insgesamt so zu gestalten, dass ihre Nutzung und Bedienung prinzipiell jedem möglich ist, der interessiert und aufgeschlossen ist.



MODCAM

Digitalkamera mit drei auswechselbaren Bedienoberflächen (s. auch S. 23)

Idee, Bilder und Konzept:
Arsen Stjepanovic



Wandel der Zeit – Zeit des Wandels

Physiologische Veränderungen im Alter

Lange Zeit bildete ein überraschend schlichtes Modell die Grundlage für die Einschätzung der lebensalterbedingten körperlichen und geistigen Leistungsfähigkeit von Arbeitnehmern. Danach verfügen diese für einen gewissen Zeitraum über ihre optimale Leistungsfähigkeit. Ab einem bestimmten Alter büßen sie dieses Potenzial jedoch ebenso schnell wie umfassend wieder ein. Dieses sogenannte ›Defizitmodell‹ geht davon aus, dass Beschäftigte im Arbeitsprozess nicht mehr leistungsgerecht eingesetzt werden können – eben weil diese ›Leistung‹ von ihnen nicht mehr erbracht wird.

Ganz anders das ›Kompetenzmodell‹: Es betont die Verlagerungen von Kompetenzen mit fortschreitendem Alter. Natürlich können ältere Beschäftigte nicht in allen Bereichen auf Dauer mit Jüngeren ›mithalten‹. Vor allem nicht dort, wo erhebliche körperliche Anforderungen im Arbeitsprozess bestehen. Andererseits kompensieren Ältere einen Großteil ihrer ›Leistungseinschränkungen‹ durch Erfahrung, differenziertes methodisches und organisationales Wissen und ausgeprägte soziale Kompetenzen. Kurz gesagt: Was sie auf der einen Seite an Fähigkeiten ›verlieren‹, gewinnen sie auf der an-

deren Seite aufgrund ihrer beruflichen Lebensleistung hinzu.

Dennoch: Die körperlichen bzw. physiologischen Wandlungen und Veränderungen, denen Menschen im Laufe ihres (Erwerbs-)Lebens unterworfen sind, bleiben unbestreitbar. Und längst nicht alle diese Wandlungen lassen sich durch das oben genannte Erfahrungswissen ausgleichen. Umso wichtiger ist es daher, ein genaues Bild von den tatsächlichen physiologischen Änderungen, den Änderungen der Körpermaße und den Änderungen der motorischen Fähigkeiten zu gewinnen.



In einem Forschungsprojekt der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) wurden hierzu von September 2006 bis April 2007 umfassende anthropometrische Studien durchgeführt. Das Projekt ist in seiner Form bislang einmalig – für bisherige Erhebungen zu Körpermaßen, die für das Design von Produkten relevant waren, wurden allein junge Erwachsene »vermessen«. Hier waren nun aber Ältere das Maß aller Dinge.

Die zentralen Fragestellungen der BAuA-Untersuchung lauteten dabei:

- Welche altersspezifischen, morphologischen, biomechanischen und psychomotorisch bedingten Veränderungen sind feststellbar?
- Welche Bedürfnisse älterer Menschen hinsichtlich der Gestaltung von Produkten sind daraus ableitbar?

Bei der Untersuchung der 100 Frauen und 100 Männer im Alter von 50 bis 69 Jahren wurden 61 Körperbaumaße, 10 Reich- und Greifweiten, 17 Bewegungsmaße und 7 Handkräfte festgestellt, zudem auch andere physiologische Aspekte wie Blutvolumenpuls oder Atemfrequenz. Zahlreiche Tests zur optischen und akustischen Wahrnehmung, zur Lesegeschwindigkeit und nicht zuletzt ein Fragebogen mit Angaben zu Arbeitsbelastungen, Lebensgewohnheiten, körperlichen Einschränkungen und individuellen Gewohnheiten bei der Nutzung von Produkten runden die Untersuchung ab. Zum Vergleich wurden die Untersuchungen auch bei einer Gruppe von 25 Männern und 25 Frauen im Alter von 20 und 29 Jahren durchgeführt.

Ergebnisse und Fakten

Nicht nur der Blick auf die Waage oder die Anprobe in der Modeabteilung des Kaufhauses, sondern auch die wissenschaftlichen Erhebungen belegen: Die »Aus-Maße« unserer Körper verändern sich. Wir werden schwerer, breiter, unsere körperliche Bewegungsfähigkeit nimmt ab, ebenso unsere Körperkräfte. Eine wichtige und zugleich erstaunliche Erkenntnis der Studien lautet jedoch: Die körperlichen Veränderungen sind nicht in erster Linie auf das Lebensalter »50+« zurückzuführen. Eine erhöhte Korpulenz ist schon bei jüngeren Menschen zu verzeichnen. Fachleute sprechen dabei von der »Biomorphose« der Generationenfolge. Gemeint ist: Die Veränderungen vieler Umweltfaktoren, wie z. B. die Ernährung aber auch die Abnahme der Erkrankungshäufigkeit, wirken sich langfristig auf die »Statur« der Menschen aus – sie werden größer und schwerer.

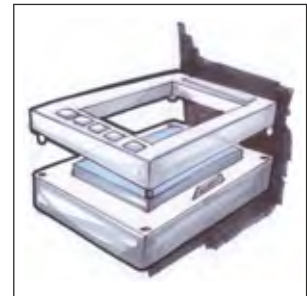
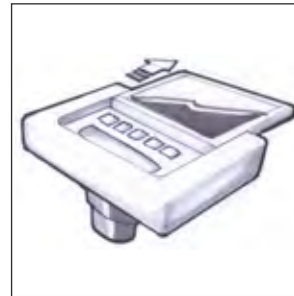
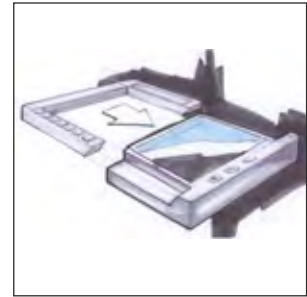
Die einschneidendsten Veränderungen machen sich schon zwischen dem 20. und 30., nicht etwa erst ab dem 50. Lebensjahr bemerkbar. Für alle untersuchten Körpermaße gilt: Altersveränderungen existieren – aber sie setzen wesentlich früher an als bislang angenommen. Nicht nur bei den Körpermaßen, auch im Hinblick auf Körperkräfte und -beweglichkeit kann nicht etwa von einem altersbedingten »Leistungsknick« gesprochen werden. Vielmehr lässt auch in diesem Bereich das »Leistungsvermögen« der Menschen bereits von einem frühen Zeitpunkt an nach.

Auch wenn die festgestellten Änderungen nicht abrupt einsetzen, sondern gleichsam »schleichend« vor sich gehen, sind doch die messbaren körper-

lichen und physiologischen Modifikationen durchaus beachtlich, so z. B.

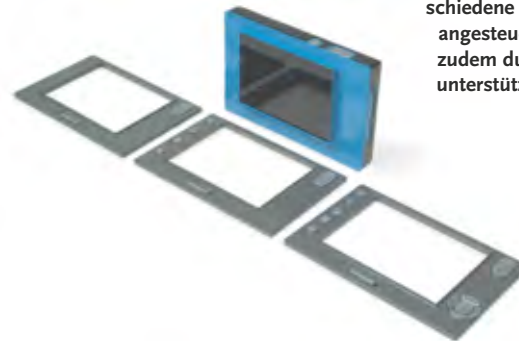
- die Zunahme der Handdicke
- die Zunahme der Breite von Daumen und Zeigefinger
- Einschränkungen der Beweglichkeit bei Halswirbelsäule und Handgelenken
- der erhöhte Zeitbedarf Älterer bei der Erledigung unbekannter Aufgaben

Selbstverständlich ist es wünschenswert, dass Produktentwicklung, Produktgestaltung und Design auf die veränderten Leistungsmerkmale von Personen eingehen, um Funktionalität, Effizienz und Spaß am Gebrauch der Geräte sicherzustellen. Angesichts der aufgezeigten **schrittweisen** Entwicklung von Leistungsmerkmalen ist aber eine Konzentration auf sogenannte ›Seniorenprodukte‹ nicht überzeugend. Reizvoll erscheint dagegen eine Produktgestaltung, der es gelingt, allen potenziellen Nutzern eine einfache und erfolgreiche Handhabung zu erleichtern – die ersten Schritte zu ›Produkten für alle‹ sind damit gemacht!



Die Vereinfachung des Bedienkonzeptes für drei Nutzertypen basiert auf der definierten Aufteilung der Funktionsgruppen auf drei Bedienoberflächen.

Die jeweiligen Komplexitätsstufen werden durch austauschbare Bedienrahmen realisiert. Je nach Erfahrungsgrad des Nutzers können verschiedene Funktionen der Kamera angesteuert werden. Dies wird zudem durch einen Touchscreen unterstützt.



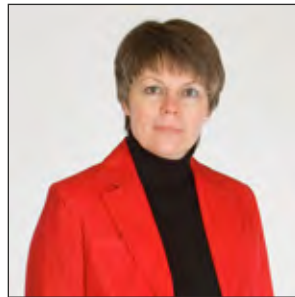


CopyRight

Bedienungsfreundlicher Kopierer
für den öffentlichen Raum (s. auch S. 22)

Idee, Bilder und Konzept:

Lisa Töpfer, Andrea Schöllgen, Simone Wittmann



Gutes Design: Wenn alle profitieren!

Weniger ist machmal mehr

Wenn weniger das Alter als die sich kontinuierlich wandelnden Fähigkeiten der Nutzer maßgeblich für die Gestaltung von Produkten sein sollen – ist dann nicht die Konsequenz ganz simpel? Benötigt wird dann nichts anderes als das eine Produkt, das alle wesentlichen Funktionen in sich vereint, einfach zu bedienen ist und dessen Bedienung darüber hinaus noch Spaß bereitet. Wird demnach nur eines gebraucht – das Produkt der Produkte? Tatsächlich haben sich in den vergangenen Jahren manche Hersteller bei der immer umfänglicheren Ausstattung gerade von elektronischen Geräten schier überboten:

Ein Mobiltelefon, mit dem man nicht nur telefonieren, sondern auch fotografieren, Musik hören und im Internet surfen kann. Ein Drucker, der zusätzlich als Fax, als Kopierer oder Scanner einsetzbar ist. Eine Waschmaschine, die über fast 20 Sonderprogramme verfügt. Nur wenige Beispiele, die aber darauf hindeuten, wie »universell« manche Produkte schon heute sind.

Doch wie »universell« müssen und sollen diese Produkte in Wirklichkeit eingesetzt werden? Schließlich will man mit ihnen doch in der Hauptsache telefonieren, drucken oder die Wäsche waschen.

Oftmals steht das Übermaß an Funktionen der **Gebrauchstauglichkeit** (engl.: Usability) der Geräte im Wege. Mit anderen Worten: Die Vielzahl der technischen Wahlmöglichkeiten führt keineswegs dazu, dass Aufgaben einfach, unter angemessenem Aufwand und zur Zufriedenheit der Nutzer erreicht werden. Wie gebrauchstauglich ein Produkt tatsächlich ist, hängt dabei immer von den Bedingungen ab, unter denen das Produkt eingesetzt wird, kurz gesagt: dem **Nutzungskontext**. Dieser Kontext wird wesentlich bestimmt von den Zielen und Aufgabenstellungen, die erreicht werden sollen, den technischen oder örtlichen Gegebenheiten, denen sie unterliegen oder auch dem sozialen Rahmen, in dem sie erfolgen. Der wichtigste Aspekt dieses Nutzungskontextes ist aber der Mensch. Sein Wissen, seine Vorerfahrungen und sein Interesse an der Nutzung oder dem Einsatz des Produktes.

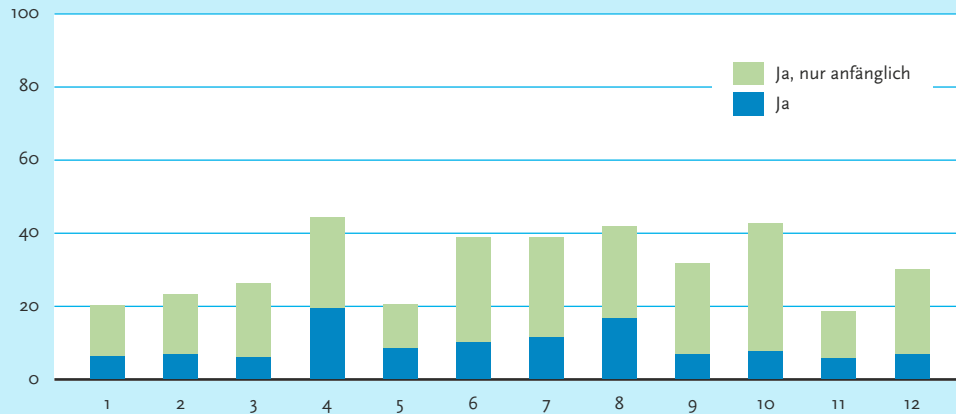
Das ›ideale Produkt‹ kann es demnach gar nicht geben. Wohl aber lassen sich die Nutzungskontexte eines Produktes beschreiben – und damit auch wesentliche Anforderungen, die es erfüllen muss, um dem Nutzer die denkbar besten Ergebnisse zu ermöglichen. Diese Kontexte lassen sich natürlich sowohl für den Arbeits- wie für den Freizeitbereich beschreiben. In einem weiteren Projekt der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin wurde eine Verbraucherbefragung durchgeführt, die sowohl über individuelle Nutzungen von Produkten als auch über die dabei auftretenden Schwierigkeiten Aufschluss geben sollte. Interessant ist: Nicht selten neigen Nutzer von Produkten dazu, die ›Schuld‹ für das Nicht-Funktionieren der Geräte bei sich zu suchen – und nicht beim Gerät. Dabei kann eine

unverständliche Bedienungsanleitung, eine komplizierte Fachsprache bei der Beschreibung des Produktes und seiner Funktionen oder einfach die schlechte Bedienbarkeit sehr schnell zu Fehlfunktionen führen. Grundsätzlich gilt aber: Auch wenn die Funktionen des Produktes noch so komplex sind, muss seine Bedienung trotzdem nicht kompliziert sein.

Den Nutzer fragen!

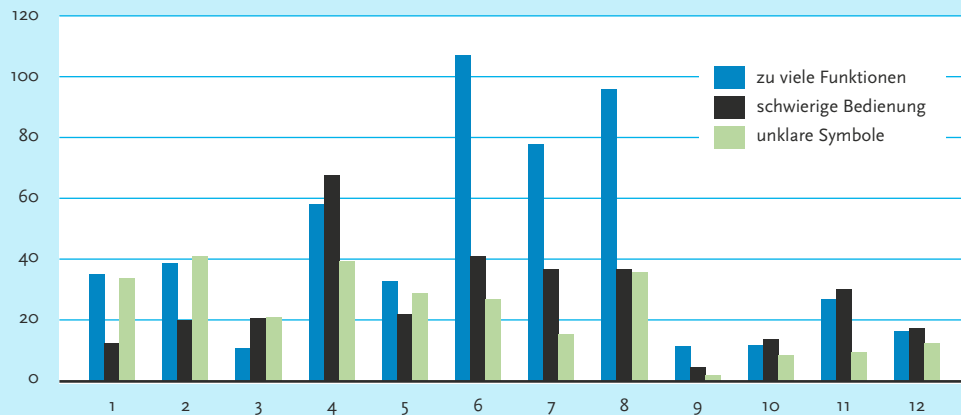
Wenn schon das ›ideale‹ Produkt, das für alle Lebenslagen passt, nicht existiert – wie können dann denkbar günstigste und angemessene Aspekte einer Produktgestaltung aussehen, die tatsächlich möglichst vielen Nutzern den Gebrauch ohne Einschränkungen und Einbußen erlauben? Die Ergebnisse der BAuA-Studie über ergonomische Produkteigenschaften, bei der über 500 Personen im Alter zwischen ca. 20 und ca. 80 Jahren befragt wurden, zeigen auf, dass viele ›persönliche‹ Probleme von Nutzern keineswegs auf individuelles Unverständnis beim Gebrauch der Geräte schließen lassen. Vielmehr bereitet die technische Auslegung vielen Nutzern objektive Probleme und erschwert die Nutzung im privaten oder beruflichen Kontext.

Im privaten Bereich treten vor allem bei Fernsehern und deren Fernbedienung, Navigationsgeräten, Handys, Digitalkameras und Computern signifikante Probleme auf. Wie die genaue Problemanalyse zeigt, sind es insbesondere die Vielzahl der Funktionen sowie eine generell als eher schlecht empfundene Bedienbarkeit, die Probleme für die Nutzer aufwerfen:



Probleme mit Produkten im Haushalt

- 1 Mikrowelle
- 2 Waschmaschine
- 3 MP3-Player
- 4 Video/DVD-Rekorder
- 5 TV/Fernbedienung
- 6 Handy
- 7 Digitalkamera
- 8 PC/Laptop
- 9 Organizer/Palm
- 10 Navigationssystem
- 11 Telefon/AB
- 12 Fax/Kopierer/Drucker

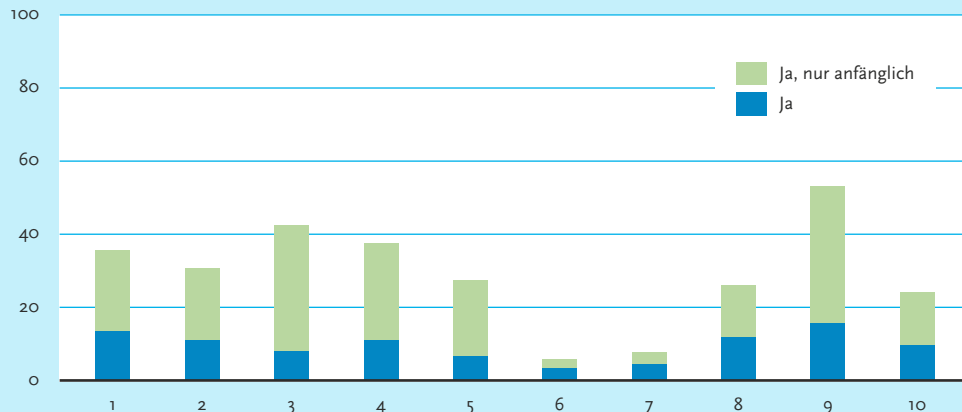


Genauere Klassifikation der Bedienprobleme

- 1 Mikrowelle
- 2 Waschmaschine
- 3 MP3-Player
- 4 Video/DVD-Rekorder
- 5 TV/Fernbedienung
- 6 Handy
- 7 Digitalkamera
- 8 PC/Laptop
- 9 Organizer/Palm
- 10 Navigationssystem
- 11 Telefon/AB
- 12 Fax/Kopierer/Drucker

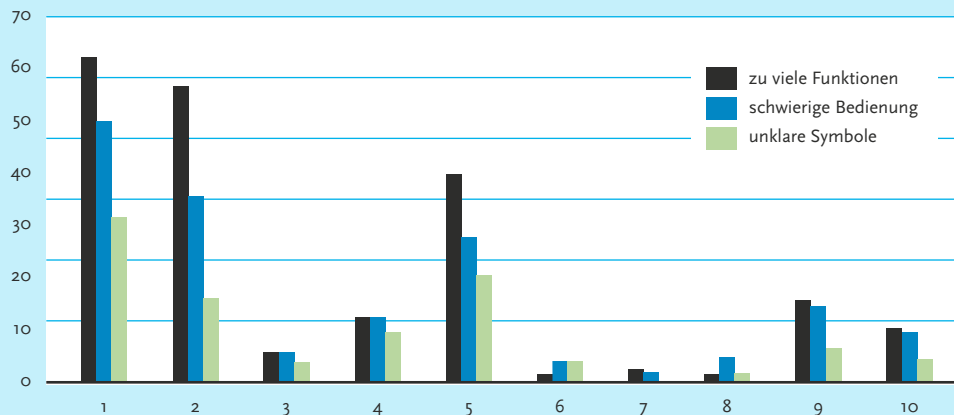
Probleme mit Produkten am Arbeitsplatz

- 1 Telefonanlage
- 2 Computer/Laptop
- 3 Organizer/Palm
- 4 Labelprinter/
Etikettendrucker
- 5 Kopierer
- 6 Bohrmaschine
- 7 Stichsäge
- 8 Schweißgerät
- 9 Maschine mit
Computer-Steuerung
- 10 Maschine mit
manueller Steuerung



Genauere Klassifizierung der Bedienprobleme

- 1 Telefonanlage
- 2 Computer/Laptop
- 3 Organizer/Palm
- 4 Labelprinter/
Etikettendrucker
- 5 Kopierer
- 6 Bohrmaschine
- 7 Stichsäge
- 8 Schweißgerät
- 9 Maschine mit
Computer-Steuerung
- 10 Maschine mit
manueller Steuerung



Am Arbeitsplatz zählt der Computer – in der ›Rangliste‹ ergänzt um den Drucker – laut Auswertung der Nutzerbefragung zu den Geräten, welche die häufigsten Probleme bereiten. Die Handhabung vieler Geräte aus dem Arbeitsbereich ›Büro‹, so die Telefonanlage, der Kopierer oder das Faxgerät, wird von den Nutzern ebenfalls als problematisch empfunden. Im Bereich der Produktion fallen vor allem CNC-Maschinen und Messgeräte als ›Problemquellen‹ auf.

Auch für die Geräte, mit denen Nutzer an ihrem Arbeitsplatz zu tun haben, gilt: Vor allem ein Übermaß an Funktionen und eine generell schwierige Bedienung erschweren den Einsatz für viele Nutzer.

Übrigens bestätigten auch die Nutzerbefragungen im Zusammenhang mit dieser Studie, dass Probleme beim Gebrauch technischer Geräte nicht in erster Linie vom Alter der Nutzer abhängig sind. Zwar berichten mehr ältere Personen von Problemen beim Gebrauch von technischen Geräten. Mit etwa 15% der Befragten ist der Anteil jedoch noch immer recht gering (zum Vergleich: 8% mit ›problematischer Nutzung‹ bei der Gruppe der unter 30-Jährigen).



Der Kopierer CopyRight vereint simple Formsprache mit neuester Technologie und ermöglicht schnelles, einfaches, unkompliziertes Kopieren.

Dem Nutzer stehen drei Bedienebenen zur Verfügung. Je nach Bedarf kann dabei jederzeit das digitale Vorschaufenster aktiviert werden. Dieses bietet einen optimalen Überblick, sodass der Benutzer stets die Kontrolle über sein Kopiervorhaben behält.



Eine gute Bedienbarkeit des Produktes – das lässt sich nach den Befragungen und differenzierten Anwendertests, bei denen der praktische Umgang mit den Geräten erprobt wurde, festhalten – wird im Wesentlichen von einigen zentralen Merkmalen des Produktes bestimmt:

Lesbarkeit von Schriften und Symbolen auf der Produktoberfläche und den Bedienelementen	→	Schriften und Zeichen müssen groß und unverwechselbar sein, sie müssen sich von ihrem Untergrund deutlich abheben (Kontraststärke) und bei unterschiedlichen Lichteinflüssen zu erkennen sein (ggf. beleuchtet).
Lesbarkeit von Schriften, Symbolen oder Grafiken auf dem Display	→	Schriften, Zeichen und Grafiken müssen ausreichend groß und kontrastreich sein. Das Display darf nicht zu Blendungen oder Verzerrungen der Darstellung führen.
Bedienbarkeit der Hardware, wie z. B. Tasten oder Schalter	→	Tasten und Schalter müssen ausreichend groß und eindeutig voneinander zu unterscheiden sein. Bei Betätigung müssen sie Rückmeldung an den Nutzer geben.
Bedienbarkeit der Software	→	Software-Menüs müssen verständlich, die Führung durch die Menüs plausibel gestaltet sein. Eine schnelle Rückkehr zum Start- oder Ausgangspunkt muss möglich sein.
Intuitive Bedienbarkeit des Gerätes insgesamt	→	Die Bedienung des Gerätes muss einfach und ohne Reflexion oder komplexe Schlussfolgerungen erfolgen können.
Verständlichkeit der Bedienungsanweisungen	→	Die Bedienschritte müssen verständlich erklärt und erläutert sein und eine schnelle Nachvollziehbarkeit gewährleisten.

Tipps für Beschaffer und Nutzer

Aus den umfangreichen Untersuchungen und Überlegungen resultiert für Produktentwickler, Beschaffer, Marketingexperten und Nutzer möglicherweise eine entscheidende Quintessenz und Handlungsanweisung: ›fragen, fragen, fragen!‹ Zum Beispiel nach den konkreten Zielen, die mit dem Einsatz eines Gerätes verbunden sind. Zum Beispiel nach den Bedingungen, unter denen das Produkt eingesetzt werden soll. Diese Fragen sollten sich konstruktiv vor allem auf folgende vier Bereiche konzentrieren:

Anzahl der Funktionen: Welche Funktionen werden für den Einsatz eines Produktes in einem konkreten Nutzungszusammenhang tatsächlich benötigt? Welche Funktionen können sinnvoll mit anderen kombiniert werden, ohne dass es zu einer völligen technischen Überfrachtung des Gerätes und damit zu einer Überforderung des Nutzers kommt?

Präsenz der Funktionen: Viele Nutzer wünschen möglichst viele technische Funktionen in einem Gerät – selbst wenn sie einräumen, damit nicht leicht zurechtzukommen. Vielleicht steckt dahinter der Wunsch, ›mehr Produkt fürs Geld‹ zu erwerben. Wenn schon Multifunktionalität ›sein muss‹, dann sollten diese vielen Funktionen nicht alle auf einer Bedienebene angeordnet sein: Wer an einem Kopierer zwei DIN-A4-Kopien erstellen will, muss dafür nicht durch vier vorgeschaltete Funktionsebenen geleitet werden.

Fehler ohne Scheitern: Bei keinem technischen Produkt können Fehler in der Bedienung komplett

ausgeschlossen werden. Umso wichtiger ist es, dass dem Produktnutzer schnelle und verständliche Lösungsmöglichkeiten angeboten werden. Unerlässlich hierfür ist einerseits eine verständliche Bedienungsanleitung, die kein Expertenwissen voraussetzt. Andererseits sollte es möglich sein, z. B. von jedem Punkt eines Menüs zu einem bekannten Ausgangspunkt zurückzugelangen (›reset‹), ohne dazu das Gerät etwa ausschalten zu müssen.

Faktor Mensch im Mittelpunkt: Technische Produkte sind kein Selbstzweck – sie sollen die Aktivitäten ihres Nutzers erleichtern und unterstützen. Deswegen kommt dem Menschen, der letztlich mit einem Produkt umgehen muss, der höchste Stellenwert bei der Betrachtung des Nutzungskontextes zu: Welche Interessen verfolgt der Nutzer? Welches Vorwissen kann er in die Nutzung des Gerätes einbringen? Welche Ziele sind für ihn entscheidend? Das Verstehen der individuellen und konkreten Voraussetzungen des Produktnutzers ist also unverzichtbar für das ›optimale‹ Produkt.

Mehr Nutzen für Nutzer

Ansätze und Perspektiven optimaler Gestaltung

Ein neues Selbstverständnis älterer Menschen, ein verbreitetes neues Bild vom ›Alter‹, vielfältige Lebensstile und eine differenzierte ›Senioren-Kunden‹-Typologie haben viel Bewegung in den Markt für ›Produkte für Ältere‹ gebracht. Der demographische Wandel und seine Auswirkungen auf den Arbeitsmarkt und die betriebliche Personalpolitik werden auch in Zukunft eine zusätzliche Neubesinnung darauf erfordern, welche Produkte die Arbeits- und Beschäftigungsfähigkeit älterer Menschen sichern sollen. Übrigens: In der japanischen Wirtschaft ist nicht nur der Begriff des ›shirubā maketo‹, was in etwa mit ›Silbermarkt‹ übersetzt werden kann, seit langem verankert, sondern auch der des ›Kyoyohin‹, also des gemeinsam zugänglichen und nutzbaren Produktes. Offenbar werden damit in Japan neue Zukunftsmärkte erschlossen, die erhebliche Innovations- und Wachstumspotenziale versprechen.

Zu den inzwischen viel beachteten Antworten auf diese Entwicklungen gehören die Initiativen für ein ›Universal Design‹ bzw. ein ›Design for all‹. Dabei geht es darum, Produkte, Umgebungen, Programme und Dienstleistungen so zu gestalten, dass sie niemanden von der Nutzung ausschließen oder dazu besondere Anpassungen erforderlich machen. Gelingendes Design schließt möglichst

viele Nutzer mit ein – und fußt dabei auf Prinzipien, wie sie auch für das ›Universal Design‹ formuliert wurden:

Die sieben Prinzipien des Universal Designs nach Vanderheiden (1997)

Prinzip 1 Gleichberechtigte Benutzung	Das Design ist für Menschen mit unterschiedlichen Fähigkeiten einsetzbar.
Prinzip 2 Flexibler Gebrauch	Das Design kann an einen weiten Bereich individueller Einstellungen und Fähigkeiten angepasst werden.
Prinzip 3 Einfacher und intuitiver Gebrauch	Die Bedienung ist leicht verständlich – unabhängig von der Erfahrung, dem Wissen, den sprachlichen Fähigkeiten oder der momentanen Konzentration des Benutzers.
Prinzip 4 Wahrnehmbare Information	Benötigte Informationen werden unabhängig von Umgebungsbedingungen oder den sensorischen Fähigkeiten des Nutzers verständlich übertragen.
Prinzip 5 Fehlertoleranz	Das System minimiert Fehlfunktionen und unbeabsichtigte Reaktionen auf zufällige oder ungewollte Eingaben.
Prinzip 6 Geringe physische Anstrengung	Das Gerät kann mit einem Minimum an Ermüdung effizient und bequem genutzt werden.
Prinzip 7 Erreichbarkeit	Die Größe des Geräts und der Raum um das Gerät sind ausreichend für Erreichbarkeit und Gebrauch – unabhängig von Größe, Körperhaltung oder Mobilität des Benutzers.

Doch nicht nur die prinzipielle Berücksichtigung von Kriterien, die die Zugänglichkeit von Produkten, Dienstleistungen und Umgebungen gewährleisten, ist wichtig für die Entscheidung für das ›richtige‹ Produkt. Die Idee, dass der ›Faktor Mensch‹ im Mittelpunkt steht, bedeutet für den Menschen in seiner Rolle als Nutzer und Konsument eben auch: Verantwortung übernehmen für die eigene Auswahl von Produkten – am besten bereits vor ihrem Kauf!

Die einfache Menüführung ermöglicht eine schnelle und unkomplizierte Labelerstellung im Büroalltag.

Mit dem Ribbon Controller (berührungsempfindlicher Schieberegler) kann durch Buchstaben- und Symbolreihen gescrollt werden und der Nutzer kann mit demselben Bedienelement entscheiden, ob Zeichen groß oder klein geschrieben werden. Das geneigte Display garantiert stets gute Sichtbarkeit.



Erkenntnisse der Gegenwart – Blick in die Zukunft

So viel Modernität klingt manchmal nach visionärer Zukunftsmusik – und in der Tat muss auch beim Design von Arbeitsmitteln und Gebrauchsgegenständen mit neuen Ideen und unkonventionellen Ansätzen einfach mal ›gegen den Strich‹ gebürstet werden, wenn neue menschengerechte Produkte realisiert werden sollen. Dieses Ziel liegt dabei keineswegs in weiter Ferne. Viele Ansätze hierzu wurden bereits in Studien erprobt und im Hinblick auf die Konzeption konkreter Produkte entwickelt. Design-Studenten entwarfen im Auftrag der BAuA Geräte aus unterschiedlichen Lebens- und Arbeitsbereichen, die eindrucksvoll illustrieren, wie zukunftsweisend Produkte heute schon sein können. So wurde z. B. bei der Gestaltung eines Kopierers ein Bedienkonzept gefunden, welches – je nach der Komplexität der Aufgabe und den individuellen Fähigkeiten des Nutzers – unterschiedliche Bedienebenen anbietet. Dabei wird der Nutzer u. a. durch eine Vorschauoption kontinuierlich über den Erfolg des Kopiervorganges informiert und kann so auf kostspielige Fehlkopien verzichten (s. auch S. 12).

Auch im Bereich der Labelprinter konnten neue Bedienformen und Darstellungsmöglichkeiten in die Gestaltung eines Prototyps integriert werden – eine neue Qualität der Handhabung und der Verständlichkeit des Gerätes sind die Folge. Die Anordnung der Bedienelemente und die Menüführung ermöglichen die unkomplizierte und intuitive Nutzung des Gerätes (s. auch S. 20).

Selbstverständlich bieten auch Digitalkameras ein weites Feld für Überlegungen und Ansätze, Produkte

in einer Weise zu gestalten, die sie für Nutzer sowohl im beruflichen wie im privaten Bereich attraktiv und gebrauchstauglich machen. Wie ein solches Gerät aussehen könnte, zeigt die unten stehende Designstudie auf (s. auch S. 8). Abnehmbare Bedienoberflächen ermöglichen den Nutzern, entsprechend den eigenen Vorlieben und Fähigkeiten zwischen den technischen Optionen zu wählen.

Je nach Anforderung variiert das Bedienkonzept zwischen einer einfachen Einsteigerkamera mit wenigen Programmpunkten bis zu einer fortgeschrittenen Amateurkamera. Durch die Auswechslung der Bedienoberflächen werden sowohl Soft- als auch Hardware modifiziert, um den Kontakt zwischen Mensch und »Maschine« optimal zu gestalten.

Diese wenigen, aber aufschlussreichen Beispiele zeigen: Produkte, die generationenübergreifend genutzt werden können und die keinen Nutzer aufgrund individueller Fähigkeiten benachteiligen oder gar ausschließen, sind möglich. Ob sie in der Lage sein werden, sich am Markt durchzusetzen, hängt nicht zuletzt von einer zündenden Marketing-Idee und der Reaktion der Verbraucher ab. Dass

jedenfalls gute Chancen bestehen, von der Vision zur Wirklichkeit fortzuschreiten – daran kann nicht gezweifelt werden.

Produkte nach eigener Fassung

Wer Produkte für unterschiedliche Aufgaben einsetzen will, sollte sich also einen Augenblick Zeit nehmen, um einige grundsätzliche Fragen für sich und den Gebrauch der Produkte zu klären:

- Welche Ziele verfolge ich mit dem Produkt, welche Aufgaben möchte ich damit bewältigen?
- Welche Funktionen benötige ich für den geplanten Einsatz des Produktes tatsächlich, auf welche Funktionen kann ich ggf. verzichten?
- Welche Erfahrungen und Kenntnisse, die mir den Gebrauch des Produktes erleichtern, kann ich einbringen? Muss ich mich ganz neu in das Produkt »hineindenken«?
- Kann ich bei der Nutzung des Produktes auf die Unterstützung aus meinem persönlichen Umfeld zurückgreifen?

Design-Studien im Auftrag der BAuA



Womöglich kann nach der Beantwortung dieser Fragen schon die tendenzielle oder endgültige Entscheidung für oder gegen ein Produkt getroffen werden. Geht es allerdings darum, Produkte und Geräte im Hinblick auf ihre Gestaltung und Bedienfreundlichkeit ganz konkret zu beurteilen, empfehlen sich Checklisten, die von Produkt zu Produkt variieren können, sich aber an einigen zentralen Kriterien orientieren:

Verpackung

- Die Produktverpackung ist ohne besondere Hilfsmittel zu öffnen. Das Öffnen gelingt ohne besondere feinmotorische Beanspruchungen.

Bedienungsanleitung

- Die Bedienungsanleitung ist in allgemein verständlichem Deutsch geschrieben.
- Die wichtigsten Funktionen werden in einer Kurzbedienungsanleitung erläutert.
- Das Produkt und seine Anwendungsmöglichkeiten werden ausreichend erläutert.
- Die Texte und Abbildungen sind gut erkennbar (Größe) und verständlich.
- Die Bedienungsanleitung ist bei der Anwendung des Produktes hilfreich.

Checklisten-Sammlung
zu unterschiedlichsten Produkten auf der Website des Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend unter
www.wirtschaftsfaktor-alter.de >> Qualitätslotse

Hardware

- Ein- und Ausschaltfunktionen sind eindeutig zu erkennen.
- Bedienelemente (Tasten, Schalter usw.) sind ausreichend groß für eine fehlerfreie Nutzung.
- Die Bedienelemente sind einfach zu betätigen.
- Bedienelemente sind so angeordnet, dass Verwechslungen oder ungewollte Betätigung nebenliegender Elemente ausgeschlossen werden.
- Bedienelemente erzeugen bei der Nutzung eindeutige Rückmeldung (optisch, akustisch, haptisch).
- Beim Öffnen von Klappen oder Fächern ist kein besonderer feinmotorischer Aufwand nötig.
- Fächer (z. B. für Batterien) sind leicht und ohne Hilfsmittel zu öffnen.

Darstellungen auf der Produktoberfläche

- Beschriftungen und Symbole auf dem Produkt sind (auch bei schlechter Beleuchtung) gut erkennbar.
- Zeichen und Symbole sind verständlich, bekannt und ihren Funktionen eindeutig zuzuordnen.

Darstellungen auf dem Display

- Zeichen, Bilder und Symbole sind auch bei schlechter Beleuchtung gut zu erkennen.
- Zeichen und Symbole sind verständlich, bekannt und ihren Funktionen eindeutig zuzuordnen.
- Schriften und Zeichen sind auch bei Lichtreflexionen noch gut zu erkennen.

Software

- Die wichtigsten Funktionen sind direkt ansteuerbar.
- Die Menüführung ist übersichtlich.
- Die Funktionen sind im Hinblick auf ihre Häufigkeit und Wichtigkeit gut organisiert.

- Es ist zu jeder Zeit klar, in welchem Modus oder an welcher Stelle des Menüs man sich befindet. Eingabefehler lassen sich einfach korrigieren.
- Bedienstrukturen prägen sich leicht ein.
- Die Rückkehr zum Hauptmenü ist jederzeit durch ein gut zu erkennendes und leicht erreichbares Bedienelement möglich.

Intuitive Bedienbarkeit

- Die Haupt- und Nebenfunktionen sind intuitiv nutzbar.
- Das Produkt vermittelt ein Gefühl von Verständlichkeit.
- Die Bedienelemente sind sinnvoll angeordnet.
- Das Produkt enthält nur notwendige Funktionen.
- Der Zusammenhang zwischen Bedienelement und Funktion ist verständlich.

- Es ist klar, welches Bedienelement für welche Funktion genutzt werden kann.
- Die Bedienelemente widersprechen sich nicht.
- Für die Nutzung des Produktes ist kein besonderer Lernaufwand erforderlich.

Hilfsfunktionen

- Die Hilfsfunktion ist eindeutig und leicht aufzurufen.
- Die Hilfsfunktion ist in allgemein verständlichem Deutsch verfasst.
- Die Hilfsfunktion ist inhaltlich verständlich und hilfreich.
- Die Hilfsfunktion trägt zur Bedienbarkeit bei.

Fazit

Wer heute nach sinnvollen und hilfreichen Produkten für den beruflichen oder privaten Bereich sucht, kann angesichts des mehr als großen Angebotes leicht den Überblick verlieren oder bei Produkten ›landen‹, die im täglichen Gebrauch mehr Nach- als Vorteile offenbaren.

Richtig ist aber auch: Die Chance, für die konkreten eigenen Ziele und Zwecke das optimale Produkt zu finden, war wahrscheinlich nie so gut wie heute, die technische Entwicklung und die Einsatzmöglichkeiten entsprechender Geräte noch nie so vielfältig. Um eine gelungene ›Kooperation‹ zwischen Technik und Mensch zu ermöglichen, sollten sich Nutzer

einfach darauf besinnen, welche Ziele und Aufgaben sie bewältigen möchten und wie und an welcher Stelle sie dazu welche Produkte einsetzen können.

Auch Hersteller und Produktentwickler können neue Informationspotenziale nutzen – wenn sie tatsächlich ältere Menschen fragen, wie hilfreiche und bedienfreundliche Produkte denn aussehen sollten. Vielleicht fällt es dann auch den Marketingabteilungen leichter, sich von Begriffen wie ›Senioren-Produkt‹ zu verabschieden, die bislang jedenfalls nicht zur Attraktivitätssteigerung beigetragen haben.

Literatur

Baier, E. D.; Blechinger-Zahnweh, M.; Both, K.; Gretsche, H.; Maginot-Rohde, C.; Oberascher, C.; Pichert, H.; Rauh, C.; Rumm-Kreuter, D.; Stolz, S.; Suljug, A.; Wentzclaff G.: Nutzerfreundliche Produkte – Leicht bedienbar und generationengerecht. Broschüre des Bundesministeriums für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Druckservice Brucker. Mainburg 2006

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (Hrsg.): Mit Erfahrung die Zukunft meistern! Altern und Ältere in der Arbeitswelt. 4. Auflage. Dortmund 2008

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (Hrsg.): Alles grau in grau? Älter werdende Belegschaften und Büroarbeit. 2. Auflage. Dortmund 2008

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (Hrsg.): Why WAI? Der Work Ability Index im Einsatz für Arbeitsfähigkeit und Prävention. Erfahrungsberichte aus der Praxis. 2. Auflage. Dortmund 2008

Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin (BAuA) (Hrsg.): Create Health. Arbeit kreativ, gesund und erfolgreich gestalten. Dortmund 2008

Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (Hrsg.): Fünfter Bericht zur Lage der älteren Generation in der Bundesrepublik Deutschland. Bericht der Sachverständigenkommission. Berlin 2005

Frieling, E.; Fölsch T.; Schäfer E.: Levels of Employability – Eine neue Sicht der Personalentwicklung. In: Speck, P. (Hrsg.): Berücksichtigung der Altersstruktur der Bevölkerung in der Arbeitswelt von morgen. München 2004

Gebhardt, Hj.; Klußmann, A.; Müller-Arnecke, H.-W.; Topel, M.: Optimierung der ergonomischen Eigenschaften von Produkten – Gestaltung und Design. Abschlussbericht für das Projekt ›Optimierung der ergonomischen Eigenschaften von Produkten‹ – F 1300 im Auftrag der BAuA. Dortmund 2007

Greil, H.; Scheffler, Chr.; Voigt, A.: Optimierung der ergonomischen Eigenschaften für ältere Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer – Anthropometrie. Abschlussbericht für das Projekt ›Optimierung der ergonomischen Eigenschaften für ältere Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer‹ – F 1299 im Auftrag der BAuA, Dortmund 2007

Richenhagen, G.: Länger gesünder arbeiten – Handlungsmöglichkeiten für Unternehmen im demografischen Wandel. Bundesarbeitsblatt 12/2004, S. 8 ff. Stuttgart 2004

Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Statistisches Jahrbuch 2007 für die Bundesrepublik Deutschland. Wiesbaden 2007

Statistisches Bundesamt (Hrsg.): Bevölkerung Deutschlands bis 2050. 11. koordinierte Bevölkerungsvorausberechnung. Wiesbaden 2007

Vanderheiden, G.: The Principles of Universal Design. NC State University, The Centre for Universal Design, 1997. www.design.ncsu.edu/cud/

Zeitler, F.: Design als Qualität – Qualität von Design, Zur ökonomischen Bewertung von Design als Produkteigenschaft. Hamburg 1994

Sczesny, C.: Gestaltung der Arbeitszeit im Krankenhaus. Hrsg.: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund 2000

Zmarzlik, J.; Anzinger, R.: Kommentar zum Arbeitszeitgesetz. Verlag Recht und Wirtschaft Heidelberg 1995

Links

www.baua.de	Wissensdienstleistungen und Serviceangebote zum Thema Arbeitssicherheit und Gesundheitsschutz für Bürgerinnen und Bürger, Wirtschaft, Politik und Sozialpartner.
www.inqa.de	Die Initiative Neue Qualität der Arbeit informiert über wichtige Themenfelder und stellt aktuelle Beispiele Guter Praxis aus Betrieben und Unternehmen vor.
www.demotrans.de	Hinweise zu Projekten, nationalen und internationalen Netzwerken, Veröffentlichungen und Beratungsangeboten um das Thema demographischer Wandel.
www.demowerkzeuge.de	Werkzeugkasten für die praktische und erfolgreiche demographieorientierte Personalarbeit in Betrieben und Unternehmen.
www.wirtschaftsfaktor-alter.de	Website des Bundesministeriums für Familie, Senioren, Frauen und Jugend mit vielfältigen Informationen, Praxisbeispielen, Checklisten usw. für jüngere und ältere Menschen und für Unternehmen.
www.zdwa.de	Seite des Rostocker Zentrums für Demographischen Wandel. Zahlreiche Hinweise und Hintergründe zu Fakten, Forschungsergebnissen und Trends aus den Bereichen Politik, Gesellschaft und Wissenschaft.
www.ud-germany.de	Seite mit Informationen und Designbeispielen aus dem Bereich ›Universal Design‹.

Impressum

Produkte für Ältere? Produkte für alle!

Herausgeber: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin
Friedrich-Henkel-Weg 1–25, 44149 Dortmund-Dorstfeld
Telefon 0231 90 71-0 www.baua.de

Fachliche Leitung und Beratung:
Tobias Bleyer, Dr. Armin Windel, Dr. Heiner Müller-Arnecke

Text: Kontext – Oster & Fiedler, Hattingen
Gestaltung: GUD – Helmut Schmidt, Braunschweig
Foto: FOX-Fotoagentur – Uwe Völkner, Lindlar/Köln
Foto Designstudien: F 1300 im Auftrag der BAuA
Herstellung: DruckVerlag Kettler, Bönen/Westfalen

Alle Rechte einschließlich der fotomechanischen Wiedergabe und des auszugsweisen Nachdrucks vorbehalten.

1. Auflage, Februar 2009
ISBN 978-3-88261-636-1

ISBN 978-3-88261-636-1

baa:
Bundesanstalt für Arbeitsschutz
und Arbeitsmedizin