



# Optimierung der ergonomischen Eigenschaften von Produkten für ältere Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer – Gestaltung und Design

A. Klußmann, Hj. Gebhardt, M. Topel, H. W. Müller-Arnecke

**Forschung  
Projekt F 1300**

A. Klußmann  
Hj. Gebhardt  
M. Topel  
H. W. Müller-Arnecke

**Optimierung der ergonomischen  
Eigenschaften von Produkten für ältere  
Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer  
– Gestaltung und Design**

Diese Veröffentlichung ist der Abschlussbericht zum Projekt „Optimierung der ergonomischen Eigenschaften von Produkten für ältere Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer. Teil 2: Gestaltung/Design“ – Projekt F 1300 – im Auftrag der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei den Autoren.

Autoren: Dipl.-Ing., M. Sc. André Klußmann  
Dr.-Ing. Hansjürgen Gebhardt  
Institut für Arbeitsmedizin, Sicherheitstechnik und Ergonomie e.V.  
(ASER) an der Bergischen Universität Wuppertal  
Corneliusstr. 31, 42329 Wuppertal

Prof. Martin Topel  
Bergische Universität Wuppertal  
Fachbereich F - Design, Kunst  
42097 Wuppertal

Dr. Heiner W. Müller-Arnecke  
Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin, Dortmund

Herausgeber: Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin  
Friedrich-Henkel-Weg 1 - 25, 44149 Dortmund  
Telefon: 0231 9071-0  
Telefax: 0231 9071-2454  
E-Mail: [poststelle@buaa.bund.de](mailto:poststelle@buaa.bund.de)  
Internet: [www.buaa.de](http://www.buaa.de)

Berlin:  
Nöldnerstr. 40 - 42, 10317 Berlin  
Telefon: 030 51548-0  
Telefax: 030 51548-4170

Dresden:  
Proschhübelstr. 8, 01099 Dresden  
Telefon: 0351 5639-50  
Telefax: 0351 5639-5210

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

# Inhaltsverzeichnis

	Seite
Kurzreferat	5
Abstract	6
Résumé	7
<b>1 Einleitung</b>	<b>9</b>
1.1 Gesetzliche Grundlagen für den Umgang und das Inverkehrbringen von Produkten	9
1.2 Ältere Beschäftigte in der Arbeitswelt	10
1.3 Beurteilung von Produkten	12
1.4 Hintergrund und Ziele dieses Projektes	12
<b>2 Fachliteratur, Normung und Expertise</b>	<b>13</b>
2.1 Berücksichtigung der Belange der Älteren in der Normung	13
2.2 Grundlegende Erkenntnisse aus Normen	13
2.3 Grundlegende Erkenntnisse aus der Fachliteratur	15
2.4 Aus Aktivitäten von Verbänden und Einrichtungen	17
2.5 Universal Design und Design for All	20
2.6 Reaktionen des Marktes	23
2.7 Zusammenfassung der bisherigen Recherchen	24
2.8 Gliederung der vorliegenden Arbeit	24
<b>3 Definitionen und Methoden</b>	<b>25</b>
3.1 Allgemeine Begriffserläuterungen	25
3.2 Statistische Methoden	31
3.3 Methoden bei der Entwicklung eines Produkts im Industrial Design	32
3.4 Methodeninventar	36
3.4.1 Erhebungsbogen zur Befragung eines Großkollektives	36
3.4.2 Fragebogen zur Charakterisierung von Nutzern	36
3.4.3 Erhebungsbogen zur Ermittlung der Gebrauchstauglichkeit	37
3.4.4 Videoaufzeichnungen der Gebrauchstauglichkeitstests	37
3.5 Weitere Methodenentwicklung	37
3.6 Einsatzmöglichkeit eines Leitfadens in Konstruktion und Produktentwicklung: Lasten- und Pflichtenheft	38
<b>4 Ergebnisse</b>	<b>40</b>
4.1 Defizitanalyse	40
4.2 Ergebnisse der Verbraucherbefragung	41
4.2.1 Charakterisierung des befragten Kollektivs	42
4.2.2 Grundsätzliche Schwierigkeiten bei der Bedienung von Produkten im Haushalt und bei der Arbeit	42
4.2.3 Produkte im Haushalt, die Probleme in der Bedienung verursachen	43

4.2.4	Produkte am Arbeitsplatz, die Probleme in der Bedienung verursachen	46
4.2.5	Zusammenfassung der Ergebnisse	48
4.3	Anwendertests	48
4.3.1	Ziele der Anwendertests	48
4.3.2	Untersuchte Produktgruppen	49
4.3.3	Ablauf der Anwendertests	50
4.3.4	Charakterisierung des Kollektivs	51
4.3.5	Skalenbildung	52
4.3.6	Ergebnisse der Anwendertests	55
4.3.7	Nutzerlevel und Bedienbarkeitslevel	62
4.3.8	Beurteilung der Produkte durch die Anwender – Ergebnisse der Gruppendiskussionen	63
4.3.9	Tastaturen	64
<b>5</b>	<b>Produktentwürfe mit optimierten Eigenschaften</b>	<b>65</b>
5.1	Arbeitsmittel	65
5.1.1	Kopierer CopyRight	65
5.1.2	Datenerfassung in der Gastronomie: EASYFLOW-System	67
5.1.3	Labelprinter ONE-TWO-Print	69
5.2	Home-Entertainment/Medienaufzeichnung	71
5.2.1	Fernbedienung und Aufnahmegerät My.TV	71
5.2.2	Aufnahmegerät recorder	73
5.2.3	Aufnahmegerät video	75
5.2.4	Digitalkamera MODCAM	77
5.3	Mobiltelefone	79
5.3.1	Mobiltelefon komm.	79
5.3.2	Mobiltelefon EGO	81
<b>6</b>	<b>Zusammenfassung und Diskussion</b>	<b>83</b>
6.1	Zusammenfassung der Ergebnisse	83
6.2	Diskussion	83
<b>7</b>	<b>Ausblick</b>	<b>85</b>
<b>8</b>	<b>Leitfaden</b>	<b>87</b>
<b>9</b>	<b>Literaturverzeichnis</b>	<b>89</b>
	Verzeichnis der Abbildungen	92
	Verzeichnis der Tabellen	95
	Anhang	96
	Anhang 1: Fragebogen zu Problemen mit Produkten	96
	Anhang 2: Fragebogen zur Nutzerbeschreibung	99
	Anhang 3: Fragebogen zur Produktbeurteilung	101
	Anhang 4: Aufgabenstellungen Anwendertests	105

# Optimierung der ergonomischen Eigenschaften von Produkten für ältere Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer – Gestaltung und Design

## Kurzreferat

Zielstellung dieses Projektes war es zunächst herauszufinden, mit welcher Art von Produkten oder Produktgruppen häufig Probleme in der Bedienung auftreten. Die Belange älterer Nutzer sollten dabei im Focus stehen. Neben dem Beschreiben von generellen Problemen sollten auch praxisnahe Lösungsvorschläge erarbeitet werden. Möglichkeiten von Produkt- und Anwenderkategorisierungen sollten ermittelt werden.

Aktuelle Literatur und Umfragen zeigen, dass die Bedienbarkeit von Produkten nicht primär eine Frage des Alters ist. In einer Befragung im Rahmen dieses Projektes von über 500 Verbrauchern konnte aufgezeigt werden, dass das Alter zwar bei der Nutzung von technischen Produkten im Haushalt und in der Arbeitswelt einen Faktor darstellt, jedoch Erfahrungshintergrund und das Interesse des Nutzers an den jeweiligen Produkten oder Produktgruppen eine deutlich ausgeprägtere Rolle spielten. Insbesondere treten Probleme dann auf, wenn es sich um komplexe und mit vielen Funktionen beladene Produkte handelt (z. B. Handy, PC, CNC-Maschine, Kopierer), also Produkte, deren Interaktionsfeld mit „Tastatur und/oder Display“ zu bedienen sind.

Zufriedenheit mit einem Produkt besteht also, wenn einerseits das „Nutzerlevel“, also die Selbsteinschätzung des Nutzers mit seinen Fähigkeiten und Erfahrungen, und andererseits das „Komplexitätslevel“ des Produktes in Übereinstimmung stehen.

Das Nutzerlevel ist sowohl grundsätzlich für jeden Nutzer als auch für das ihm jeweils gegenübergestellte Produkt unterschiedlich. So kann ein und derselbe Nutzer ein Experte für komplexe Produkte wie z. B. CNC-Maschinen sein, weil er hier bereits einen hohen Erfahrungshintergrund hat; Mobiltelefone sind für ihn jedoch schwer zu bedienen, weil ihm hier der Erfahrungshintergrund und möglicherweise auch das Interesse fehlten.

Der Schwerpunkt der Arbeiten wurde auf die Betrachtung und Beurteilung von komplexen Produkten gelegt. Zur Beurteilung dieser Produkte wurde ein Prüfschema erstellt, aus dem sich das „Komplexitätslevel“ eines Produktes ableiten lässt. Unterlegt wurden die Empfehlungen durch optimal – im Sinne der Bedienbarkeit – gestaltete Produkte.

Ob nun ein Produkt für einen Nutzer „optimal“ ist, kann dieser nur individuell entscheiden, indem er sein eigenes Nutzerlevel dem Komplexitätslevel gegenüberstellt.

## Schlagwörter:

Demografischer Wandel, Produktkomplexität, Anwendertests

# Optimisation of ergonomic characteristics of products considering older employees – Ergonomics and design

## Abstract

The target of this project was first to find out with which kind of products or product groups problems appear frequently during operation, where the importance of older users should stand in the Focus. Beside describing of general problems suggested solutions in line with standard usage should also be compiled. Possibilities of product categorizations and user's categorizations should be determined.

Current literature and polls show that the operating ability of products is not primarily a question of user's age. Within this project a questioning of more than 500 consumers was performed and it could be shown, that, within the use of technical products in the private as well as professional life, the age of the user plays a certain role, but the most explaining factors are background of experience and the interest of the user in the respective products or product groups. Particularly problems appear when the products, which are used are complex and providing a lot of functions (e.g. mobile phone, PC, CNC engine, Copying Systems), which are all products where the interaction is to be served by keyboard and/or display.

Satisfaction with a product occurs, if on the one hand the "user-level", determined by the self-assessment of the user considering her/his abilities and experiences and, on the other hand, the "complexity-level" of the product is more or less in agreement.

The user-level fundamentally depends on the user as well on the product to be used. Consequently one and the same user may be an expert for complex products as for example CNC engines, because she/he has already a high background of experience, but on the other hand may also have difficulties with mobile phones, because there is a lack of experience and possibly also a lack of interest.

So the main point of the work was put on the consideration and assessment of complex products. For the assessment of these products a testing scheme was developed from which the "complexity-level" of a product can be derived. These recommendations derived for purposes of the operating ability were completed by examples for "optimally" designed product outlines.

Whether a product is optimal for a user may be now individually decided, by comparing her/his own user-level and the complexity-level of the product.

## Key words:

Demographic change, product complexity, user's test

# Optimisation des caractéristiques ergonomiques des produits pour les employés et employées plus âgés – la formation et le design

## Résumé

Le principal objectif de ce projet consistait à déterminer dans un premier temps le genre de produits ou de groupes de produits susceptibles d'occasionner de fréquents problèmes d'utilisation. On s'est essentiellement focalisé sur les préoccupations des utilisateurs d'un certain âge. Parallèlement à la description des problèmes généraux, il s'agissait également d'élaborer des amorces de solution aussi proches que possible de la pratique. Il s'agissait également de déterminer les possibilités de catégorisation des produits et des utilisateurs.

La littérature actuelle et divers sondages montrent que la question de l'âge n'est pas un facteur primordial dans l'utilisation des produits. Lors d'une enquête portant sur plus de 500 utilisateurs, menée dans le cadre du projet, il a pu être démontré que l'âge n'est qu'un facteur parmi tant d'autres lors de l'utilisation de produits techniques ainsi que dans le monde du travail. Le profil d'expérience et l'intérêt de l'utilisateur pour les produits ou les groupes de produits jouent par contre un rôle prépondérant. Les problèmes surviennent en particulier lorsqu'il s'agit de produits complexes ou disposant de multiples fonctions (p. ex. téléphone mobile, PC, machine à commande CNC, photocopieur) et donc de produits dont le champ d'interaction fait appel "à un clavier et/ou un affichage".

Un produit est donc jugé satisfaisant lorsque le "profil utilisateur", et par voie de conséquence l'opinion personnelle de l'utilisateur, avec ses capacités et ses expériences, coïncide avec le "degré de complexité" du produit.

Le profil utilisateur varie par principe pour chaque utilisateur et pour chaque produit auquel il se trouve confronté. Un même utilisateur peut ainsi être un expert lorsqu'il s'agit de produits complexes, tels que p. ex. une machine à commande CNC, car il s'agit là de l'un de ses domaines de compétence, et se trouver confronté à divers problèmes d'utilisation devant un simple téléphone mobile par manque d'expérience ou également suite à un possible défaut d'intérêt.

Les travaux ont donc essentiellement porté sur l'observation et l'évaluation de produits complexes. Pour parvenir à une évaluation correcte de tels produits, on a établi un schéma de contrôle permettant de déduire le "degré de complexité" d'un produit. Les recommandations formulées se sont fondées sur des produits de conception optimale, au sens même de leurs qualités d'utilisation.

L'utilisateur est toutefois seul capable de déterminer de façon individuelle si un produit est "optimal" à ses yeux, car il évalue le degré de complexité en fonction de son propre profil d'utilisateur.

## Mots clés:

Evolution démographique, complexité du produit, test d'utilisateur



## Vorbemerkung

Das Forschungsprojekt F 1300 wurde vom Institut ASER e. V. an der Bergischen Universität Wuppertal zusammen mit der Arbeitsgruppe Visionlabs – Labor für Visionen – des Studiengangs Industrial Design der Bergischen Universität Wuppertal durchgeführt. Es ist gekoppelt mit dem Forschungsprojekt F 1299, welches zeitgleich durch den Lehrstuhl für Humanbiologie der Universität Potsdam durchgeführt wurde.

Während im Forschungsprojekt F 1300 der Schwerpunkt auf der Produktgestaltung und dem Produktdesign lag, wurden im Forschungsprojekt F 1299 insbesondere aktuelle anthropometrische Daten von älteren Menschen in Deutschland ermittelt. Die Ergebnisse beider Forschungsprojekte, welche im Auftrag der Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin durchgeführt wurden, sind am 21. November 2007 im Deutschen Klingenmuseum Solingen beim I. Symposium Ergonomische Produktgestaltung „Anthropometrie und Gebrauchstauglichkeit im Zeichen des Demografischen Wandels“ (umfassende Tagungsdokumentation siehe [www.institut-aser.de/991.htm](http://www.institut-aser.de/991.htm)) gemeinsam der Öffentlichkeit vorgestellt worden.

Bei der Durchführung des Forschungsprojekts F 1300 waren neben den Autoren dieses Forschungsberichts von der Arbeitsgruppe Visionlabs Prof. Gert Trauernicht und Prof. Oliver Grabes mit einer Reihe von Studentinnen und Studenten des Studiengangs Industrial Design der Bergischen Universität Wuppertal beteiligt, die wesentlich in der Gestaltung nutzerfreundlicher Produktentwürfe und bei der Datenerhebung mitgewirkt haben. Namentlich waren dies: Stefanie Becker, Jonas Buck, Tobias Gehring, Anne Haeger, Viola Kosow, Jasmin Lindebacher, Kristina Malis, Katja Meese, Anja Niegoth, Dania Oberste-Beulmann, Sinje Raeck, Dalibor Rosenberger, Julia Roth, Johanna Schoemaker, Andrea Schöllgen, Arsen Stjepanovic, Renke Thye, Lisa Toepfer, Simone Wittmann, Zhen Wie und Lin Zhiqiary.

An dieser Stelle bedankt sich die ASER-Forschungsgruppe Produktergonomie und die Arbeitsgruppe Visionlabs bei den vorgenannten Studentinnen und Studenten des Studiengangs Industrial Design der Bergischen Universität Wuppertal für die engagierte Mitarbeit im Zuge der Durchführung des Forschungsprojekts F 1300.

Ebenso bedankt sich die ASER-Forschungsgruppe Produktergonomie und die Arbeitsgruppe Visionlabs für die gegenseitig unterstützende Zusammenarbeit bei den Wuppertaler Bürgern des „Netzwerks Neues Wuppertal“, dessen Arbeitsgruppe „Demografischer Wandel“ die Durchführung des Forschungsprojekts F 1300 durch die engagierte Mitwirkung bei den Anwendertests unterstützt hat.

# 1 Einleitung

Die Produkte im Haushalt und in der Berufswelt haben sich in den vergangenen Jahren und Jahrzehnten stark gewandelt. Seit dem Zeitalter der Industrialisierung treten manuell zu betätigende Produkte mehr und mehr in den Hintergrund. Maschinen übernehmen Tätigkeiten, die früher mühselig per Hand ausgeführt werden mussten. Kraftbetätigte Arbeits- und Haushaltsmittel haben einen großen Teil früher üblicher Maschinen und Produkte ersetzt. Kaum ein Haushalt verfügt heute nicht über einen elektrischen Mixer oder einen elektrischen Staubsauger. In Handwerk und Industrie ersetzen elektrische Handmaschinen schon lange Handsägen und Schraubendreher. Dieser Umstand ist nicht neu und ist ein Prozess, der sich über viele Jahre kontinuierlich entwickelt hat und sich weiter entwickelt. Wesentlich rasanter als jemals zuvor sind jedoch die technischen Entwicklungen in den letzten zwei Dekaden zu beobachten. Die Entdeckung und zunehmende Verbreitung der Digitalisierung führte zu einer neuen Ära in der Produktwelt. Internet, mobile Kommunikation, Datenverarbeitung und rechnergestützte Maschinen haben in Haushalten und an Arbeitsplätzen Einzug gehalten und fordern den Nutzern immer vielfältigere und tiefgreifendere Kenntnisse ab. Die einfache und mittlerweile kostengünstige Verfügbarkeit von Steuerungschips, Software und Displays führt dazu, Produkte immer komplexer und vielfältiger werden zu lassen.

Gibt es Nutzer, die hierbei auf der Strecke bleiben? Wie können Nutzer in diesem schnell wachsenden Markt die Übersicht behalten und sich zu Recht finden? Was für Hilfsmittel können ihnen an die Hand gegeben werden? Welche Nutzer benötigen besondere Hilfe? Welche Herausforderungen ergeben sich an die Produktgestaltung? Dies alles sind Fragen, die in diesem Projekt aufgegriffen werden sollen.

## 1.1 Gesetzliche Grundlagen für den Umgang und das Inverkehrbringen von Produkten

Gesundheit, Sicherheit und Wohlergehen am Arbeitsplatz und im Privatleben stehen im Vordergrund politischer und sozialer Forderungen in europäischen und nationalen Vorschriften. Europäische Rechtsgrundlagen hierzu sind v. a. die Richtlinien, die auf Grundlage der Artikel 95 EGV (Binnenmarktrichtlinien, z. B. 2006/42/EG: Maschinenrichtlinie) und Artikel 137 EGV (Arbeitsschutzrichtlinien, z. B. 89/391/EWG: Arbeitsschutzrahmenrichtlinie) erlassen werden. Die Binnenmarktrichtlinien müssen 1:1 in nationales Recht übernommen werden. Arbeitsschutzrichtlinien legen Mindestanforderungen fest. Die Umsetzung erfolgt in Deutschland durch eine Reihe von Gesetzen, z. B. durch das Geräte- und Produktsicherheitsgesetz (GPSG) sowie untersetzende Verordnungen (GPSGV), das Arbeitsschutzgesetz (ArbSchG) sowie untersetzende Verordnungen wie die Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV), die Arbeitsstättenverordnung (ArbStättV) usw. Daneben werden sowohl im Regelwerk der Träger der gesetzlichen Unfallversicherung als auch in der DIN-, CEN- und ISO-Normung wichtige Fragestellungen, insbesondere zu sicherheitstechnischen als auch zu ergonomischen Aspekten geregelt.

Vor dem Hintergrund der Miniaturisierung und der zunehmenden Komplexität von Produkten kommt dabei der ergonomischen Qualität und der Gebrauchstauglichkeit höchste Bedeutung zu. Eine gute ergonomische Qualität ist i. d. R. verbunden mit einer Steigerung von Effizienz und Effektivität in der Produktnutzung, was gerade vor dem Hintergrund von technischen Arbeitsmitteln aber auch ebenso bei Gütern des täglichen Gebrauchs ein entscheidendes Merkmal darstellt. Hohe ergonomische Qualität und Gebrauchstauglichkeit können zudem das Risiko von Unfällen und Erkrankungen – sowohl im beruflichen als auch im privaten Bereich – reduzieren.

Es ist daher sinnvoll, möglichst bereits bei der Konstruktion von Produkten über Leitlinien zu verfügen, die eine auch ergonomisch optimierte Qualität des Produktes gewährleisten und eine Vergleichbarkeit zwischen Produkten zulässt.

## 1.2 Ältere Beschäftigte in der Arbeitswelt

Dem älteren Beschäftigten kommt in zunehmender Art und Weise Bedeutung zu. Bekanntermaßen nimmt der Anteil Älterer in der Bevölkerung kontinuierlich zu, gleichzeitig sinken die Geburtenraten. Eine Konsequenz daraus ist, dass nicht nur der Anteil Älterer in der Allgemeinbevölkerung, sondern auch in der Berufswelt steigt (vgl. Frieling et al., 2004). Dieses Phänomen, das auch als demografischer Wandel bezeichnet wird, wird auch aus wissenschaftlicher Sicht bereits eine ganze Weile beobachtet. Seit Beginn der 90er Jahre sind zu dieser Thematik eine Vielzahl von Forschungsaktivitäten gestartet und durchgeführt worden. Beispielhaft aufgelistet sei das durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) eingerichtete Transferprojekt „Öffentlichkeits- und Marketingstrategie demografischer Wandel“ ([www.demotrans.de](http://www.demotrans.de)) und in Kooperation dazu der Modellversuchsschwerpunkt des Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) „Fit im Beruf: Keine Altersfrage!“. Daneben gab und gibt es eine Reihe von Einzelinitiativen auch von betrieblicher Seite (vgl. u. a. Bullinger et al., 1993). An der „Initiative neue Qualität der Arbeit“ ([www.inqa.de](http://www.inqa.de)) sind neben dem Bund, den Ländern und verschiedenen Sozialpartnern auch Krankenkassen, Berufsgenossenschaften und Stiftungen beteiligt. Beispielhaft genannt sei hier die „Kampagne 30,40,50plus – Gesund arbeiten bis ins Alter“.

Während früher generell davon ausgegangen wurde, dass ältere Arbeitnehmer weniger leistungsfähig als jüngere sind (Defizitmodell), ist diese Anschauung wissenschaftlich bereits seit längerem überholt (vgl. Aviolo et al., 1990). An die Stelle des Defizitmodells ist das Kompetenzmodell getreten, das auf besondere Potenziale Älterer hinweist, die gerade in der modernen Arbeitswelt besonders gefragt sind (vgl. Richtenhagen, 2004). Dass das Kompetenzmodell die Wirklichkeit besser abbildet als das Defizitmodell unterstreicht auch eine Befragung von Betriebspraktikern, die in den Jahren 2000/2001 durch INIFES/SÖSTRA durchgeführt wurde (vgl. **Tab. 1.1**).

**Tab. 1.1** Einschätzung der Leistungspotenziale jüngerer und älterer Erwerbstätiger (Quelle: INIFES/SÖSTRA, 2001)

<b>Leistungspotenziale</b>	<b>jüngere Beschäftigte</b>	<b>ältere Beschäftigte</b>
Erfahrungswissen	<b>X</b>	<b>XXX</b>
theoretisches Wissen	<b>XX</b>	<b>XX</b>
Kreativität	<b>XXX</b>	<b>X</b>
Lernbereitschaft	<b>XXX</b>	<b>X</b>
Lernfähigkeit	<b>XXX</b>	<b>X</b>
Arbeitsmoral, -disziplin	<b>X</b>	<b>XXX</b>
Einstellung zur Qualität	<b>X</b>	<b>XXX</b>
Zuverlässigkeit	<b>X</b>	<b>XXX</b>
Loyalität	<b>X</b>	<b>XXX</b>
Teamfähigkeit	<b>XX</b>	<b>XX</b>
Führungsfähigkeit	<b>X</b>	<b>XXX</b>
Flexibilität	<b>XXX</b>	<b>X</b>
körperliche Belastbarkeit	<b>XXX</b>	<b>X</b>
psychische Belastbarkeit	<b>XX</b>	<b>XX</b>
beruflicher Ehrgeiz	<b>XXX</b>	<b>X</b>
Legende: <b>XXX</b> = sehr häufig genannt, <b>XX</b> = häufig genannt, <b>X</b> = wenig genannt		

Zusammenfassend kann gesagt werden, dass ältere Erwerbspersonen Aufgaben tendenziell besser erfüllen können, wenn diese

- vertraut sind,
- relativ selbständig eingeteilt werden können hinsichtlich Arbeitspensum, Arbeitsrhythmus und Arbeitsablauf,
- komplexe Lösungswege erfordern, die einen Erfahrungshintergrund benötigen,
- soziale Kompetenzen bedingen,
- detaillierte Kenntnisse über betriebliche Abläufe und informelle Beziehungen voraussetzen.

Dennoch besteht Evidenz, dass die Leistungsfähigkeit in bestimmten Bereichen mit zunehmendem Alter mehr oder weniger stark abnimmt. Als Beispiele können hier die schlechte Erkennbarkeit von Informationen, Leistungseinbußen in Kräften, Geschwindigkeit und Ausdauer sowie Überforderung kognitiver Leistungsfähigkeit Älterer genannt werden (vgl. Stones & Kozma, 1985; Woll, 2002).

### 1.3 Beurteilung von Produkten

Die Beurteilung von Produkten hinsichtlich ihrer ergonomischen Qualität wird bislang i. d. R. fall- bzw. funktionsspezifisch durchgeführt, d. h. produkt- bzw. produktartabhängig. Dies spiegelt sich auch in einer großen Anzahl von Normen, die unter den Aspekten „Ergonomie“ und „Gebrauchstauglichkeit“ verfügbar sind. Dabei ist der weitaus überwiegende Anteil dieser Normen produktabhängig, wobei der Versuch unternommen wird, zumindest die wesentlichen Produktlinien abzubilden. Daneben existieren vergleichsweise wenige grundlagen- und methodenorientierte Normen, die entsprechend produktunabhängig angewendet werden können. Sie beinhalten überwiegend Begriffsdefinitionen sowie anthropometrische Daten, die als Grundlage für die Produktgestaltung genutzt werden können.

Usability-Tests von Benutzeroberflächen werden häufig unter Laborbedingungen durchgeführt. Dabei werden Testpersonen Aufgaben gestellt und beobachtet, wie und wie schnell sie diese Aufgaben lösen. Der effizienteste Lösungsweg der Aufgaben sollte den Untersuchern bekannt sein, um die Einzellösungen einzuschätzen und zu beurteilen, so z. B. Irrwege und damit eine missverständliche Benutzerführung zu identifizieren. Dabei hat sich gezeigt, dass bereits etwa 5 Testpersonen ausreichen, um aussagefähige Ergebnisse zur Optimierung und damit indirekt auch zur Qualität (Effektivität, Effizienz und Zufriedenheit) zu erhalten (Nielsen, 2000). Weitere Testpersonen führen i. d. R. kaum noch zu einer Identifikation weiterer Schwachstellen.

### 1.4 Hintergrund und Ziele dieses Projektes

Ziel dieses Projektes ist es die Gebrauchstauglichkeit von Produkten zu überprüfen und dabei möglichst allgemeingültige Kriterien abzuleiten. Dabei sollen speziell die Anforderungen älterer Arbeitnehmer Berücksichtigung finden. Der Idealfall ist dabei naturgemäß dadurch gekennzeichnet, dass die Gebrauchstauglichkeit unabhängig vom Alter gegeben ist. Dies sollte insbesondere für Arbeitsmittel gelten, da eine spezielle Ausrichtung für ältere Arbeitnehmerinnen und Arbeitnehmer wenig sinnvoll und betriebswirtschaftlich ebenso wie vor dem Hintergrund des sozialen Gefüges wenig bis gar nicht sinnvoll ist. Anhand von ausgewählten Produkten verschiedener Einsatzgebiete aus dem Arbeitsbereich ebenso wie aus dem privaten Umfeld wird ein allgemeingültiger Leitfaden entwickelt, der die Bedürfnisse hinsichtlich der Bedienbarkeit von Produkten berücksichtigt und anhand praxisnaher Lösungs- und Gestaltungsbeispiele verdeutlicht. Ergebnisse bzw. Produkte des Forschungsprojektes sind damit

- der Leitfaden für eine gute Gebrauchstauglichkeit sowie
- praxisnahe Lösungsvorschläge und Gestaltungsbeispiele.

Nutzungsmöglichkeiten der Projektergebnisse bestehen in der Nutzung des Leitfadens einerseits bei der Entwicklung und Konstruktion von Arbeitsmitteln und Konsumgütern, andererseits im Einkauf und bei Prüfinstitutionen. Zudem können interessierte Verbraucher in die Lage versetzt werden, relevante Aspekte schneller zu identifizieren und Alternativen verstärkt wahrzunehmen. Durch entsprechende Empfehlungen kann der Einkäufer bzw. Verbraucher Hinweise für solche Produkte erhalten, die in diesem Sinne besonders positiv beurteilt wurden.

## **2 Fachliteratur, Normung und Expertise**

Die folgenden Abschnitte fassen wesentliche Ergebnisse der Literaturrecherche zusammen.

### **2.1 Berücksichtigung der Belange der Älteren in der Normung**

Zahlreiche Bemühungen von Verbänden, Institutionen und Politik im In- und Ausland um - besonders für ältere Menschen - besser nutzbare Produkte und Dienstleistungen setzen neue Maßstäbe: In „Anti-Diskriminierungsgesetzen“ (USA 1990, Großbritannien 1996, Deutschland 2006) wird u. a. auch eine alters- (und behindertengerechte) Gestaltung gefordert. Der US Telecommunication Act von 1996 sieht vor, dass Telekommunikations-Endgeräte von vorn herein so entwickelt werden, dass sie, sofern mit vertretbarem Aufwand machbar, für Jedermann geeignet sind.

Wissenschaft und Normung fordern – auch in Europa – seit Jahren immer nachhaltiger und mit immer konkreteren Anforderungen und Modellprojekten nicht stigmatisierende, barrierefreie Produkte für alle Menschen.

In Deutschland wurde bereits 1995 der DIN Normenausschuss NAGD-AA 1.3 „Barrierefreie Gebrauchsgüter“ gegründet. Die Europäische Kommission erteilte den europäischen Normungsgremien im Juni 1999 vier Mandate für ein Projekt „Sicherheit und Gebrauchstauglichkeit von Produkten für Menschen mit besonderen Bedürfnissen (z. B. ältere Menschen)“ (M283, M273, M292 und M293).

Auf internationaler Ebene, also im Bereich der weltweiten Normung, wurde im Jahre 2001 der ISO/IEC Guide 71: „Leitlinien für Normungsgremien zur Berücksichtigung der Bedürfnisse älterer Menschen und von Menschen mit Behinderungen“ veröffentlicht. Ziel dieser Bemühungen ist es, die Belange dieser Zielgruppen in die Überarbeitung und Neuerstellung von Normen und Richtlinien durch internationale, europäische und nationale Normungsgremien besser als bisher in die Gestaltung von Produkten und Dienstleistungen einzubringen. Diese neuen Maßstäbe eröffnen zugleich aufgeschlossenen Unternehmen mit insbesondere für ältere Menschen besser nutzbaren und zugleich attraktiv gestalteten Produkten oder Dienstleistungen beachtliche neue Chancen.

### **2.2 Grundlegende Erkenntnisse aus Normen**

Der DIN Fachbericht 124 „Gestaltung barrierefreier Produkte“, der im Jahr 2002 veröffentlicht wurde, stellt für Deutschland hierzu ein wesentliches Grundsatzdokument dar. Er wurde vom Arbeitsausschuss AA 1.3 „Barrierefreie Gebrauchsgüter“ im Normenausschuss Gebrauchstauglichkeit und Dienstleistungen (NAGD) erarbeitet. Dabei waren auch Vertreter von Nutzergruppen beteiligt, die besondere Anforderungen an Produkte stellen, wie etwa ältere Menschen und Menschen mit Seh-, Hör- und Mobilitätsbehinderungen.

Der Fachbericht entstand auf der Grundlage des CEN/CENELEC Guide 6 und ist identisch mit dem bereits oben erwähnten ISO/IEC Guide 71 aus dem Jahr 2001. Der ISO/IEC Guide 71, der CEN Guide 6 und der DIN-Fachbericht 124 gleichen sich weitgehend in den normungstechnisch üblichen Anfangskapiteln und in der Be-

schreibung der menschlichen Fähigkeiten, die bei der barrierefreien Gestaltung zu berücksichtigen sind. Auch die geforderten übergeordneten Produkteigenschaften zeigen große Ähnlichkeiten. Jedoch unterscheiden sich die Dokumente darin, dass ISO/IEC Guide 71 und CEN/CENELEC Guide 6 ausschließlich qualitative Beschreibungen der Fähigkeiten und Anforderungen enthalten, während der genannte DIN-Fachbericht 124 hier weiter konkretisiert und auch zahlreiche quantitative Werte ausweist<sup>1</sup>.

In diesem Fachbericht sind die zu beachtenden Nutzerfähigkeiten beschrieben und in Anforderungen und Empfehlungen an Produkte umgesetzt. Da für einige Nutzerfähigkeiten derzeit keine ausreichenden wissenschaftlichen Erkenntnisse zur Verfügung stehen, konnten bisher diesbezüglich keine Leitlinien und Richtwerte formuliert werden.

Dieser Fachbericht soll dazu beitragen, dass technische Produkte so entwickelt und hergestellt werden, dass sie von möglichst allen Menschen selbstbestimmt und eigenverantwortlich genutzt werden können. Darüber hinaus soll auch die Sicherheit der Nutzer erhöht, deren Gesundheit geschützt und der bestimmungsgemäße Gebrauch der Produkte sichergestellt und erleichtert werden. Insoweit wirken barrierefreie Produkte auch präventiv.

**Barrierefreie Produkte** beinhalten danach eine ergonomische, eine psychologische, eine soziale und eine wirtschaftliche Dimension.

- **Ergonomische Dimension:** Barrierefreie Produkte sind an die Fähigkeiten der Nutzer angepasst. Sie entsprechen auch für Menschen mit eingeschränkten Fähigkeiten den ergonomischen Grundforderungen an die Zugänglichkeit, Ausführbarkeit, Belastung und Beanspruchung.
- **Psychologische Dimension:** Barrierefreie Produkte können dazu beitragen, die persönliche Lebenssituation der Nutzer zu erhalten und zu verbessern, und erhöhen somit die Lebensqualität. Barrierefreie Produkte vermeiden Ausgrenzung und Stigmatisierung.
- **Soziale Dimension:** Barrierefreie Produkte ermöglichen mehr Menschen die soziale Teilhabe, weil sie von möglichst allen Menschen uneingeschränkt genutzt werden können.
- **Wirtschaftliche Dimension:** Barrierefreie Produkte erweitern die Anzahl potenzieller Käufer durch Einbeziehung von Nutzern mit eingeschränkten Fähigkeiten.

---

<sup>1</sup> M. Lohrum, DIN Verbraucherrat, in seinem Vortrag „Normung und Usability – Chancen einer Produktgestaltung „Design for All“, im Rahmen des Fachkongress „Generation Plus“ vom 13. – 15. Juli 2006 in Bad Tölz.

Bei der Gestaltung barrierefreier Produkte sollten folgende Fähigkeiten der Nutzer berücksichtigt werden:

- sensorische Fähigkeiten, wie
  - visuelle Fähigkeiten,
  - auditive Fähigkeiten,
  - haptische Fähigkeiten,
  - propriozeptive Fähigkeiten sowie
  - olfaktorische und gustatorische Fähigkeiten;
- kognitive Fähigkeiten;
- motorische Fähigkeiten.

Barrierefreie Produkte zeichnen sich weiter dadurch aus, dass soweit möglich nach dem so genannten „Zwei-Kanal-System“ gestaltet wurde. Das heißt, dass Informationen vom Produkt zum Nutzer immer auf „zwei Kanälen“ übermittelt werden, also z. B. visuell und taktil oder visuell und auditiv.

Fähigkeiten, die hier zu berücksichtigen sind, können u. a. sein: a) verminderte Sehfähigkeit, b) verminderte Hörfähigkeit, c) verminderte Körperkraft oder auch d) eingeschränkte Beweglichkeit des Rückens. Solchen Problemen soll mit entsprechenden Anforderungen an Gebrauchsgüter begegnet werden, die in den genannten Fällen beispielsweise lauten: a) 12-Punkt-Schrift in Fließtexten; Kontrastverhältnis von 3:1 bis 15:1 (6:1 bis 10:1), b) Lautstärke einstellbar, mindestens 60 dB(A), c) Kraftanstrengung minimiert und d) keine Notwendigkeit, sich tief zu bücken.

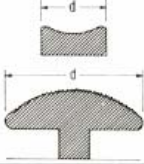
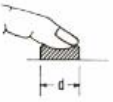
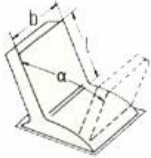
Neben dem DIN Fachbericht 124 gibt es eine Reihe weiterer Normen, die im Rahmen der Betrachtung der Alterstauglichkeit, bzw. Altersunabhängigkeit von Produkten Berücksichtigung finden können und Ansatzpunkte für konkrete Umsetzungen bieten.

### **2.3 Grundlegende Erkenntnisse aus der Fachliteratur**

Aus der wissenschaftlichen Fachliteratur lassen sich ebenfalls eine Reihe wesentlicher Erkenntnisse ableiten. Beispielhaft genannt seien in diesem Zusammenhang die Arbeiten von Schmidtke (1989) und Saup (1993).

So beschreibt Schmidtke (1989) sehr eingehend verschiedene ergonomische Prüfverfahren zu unterschiedlichen Fragestellungen, die sich auch in entsprechenden aktuellen Software-Tools niederschlagen (EDS - Ergonomisches Datenbank-System und seine Weiterentwicklungen). Aus diesem und anderen Werken von Schmidtke wie auch von anderen Autoren können hilfreiche Erkenntnisse für die Entwicklung des Leitfadens entnommen werden (vgl. **Abb. 2.1**).

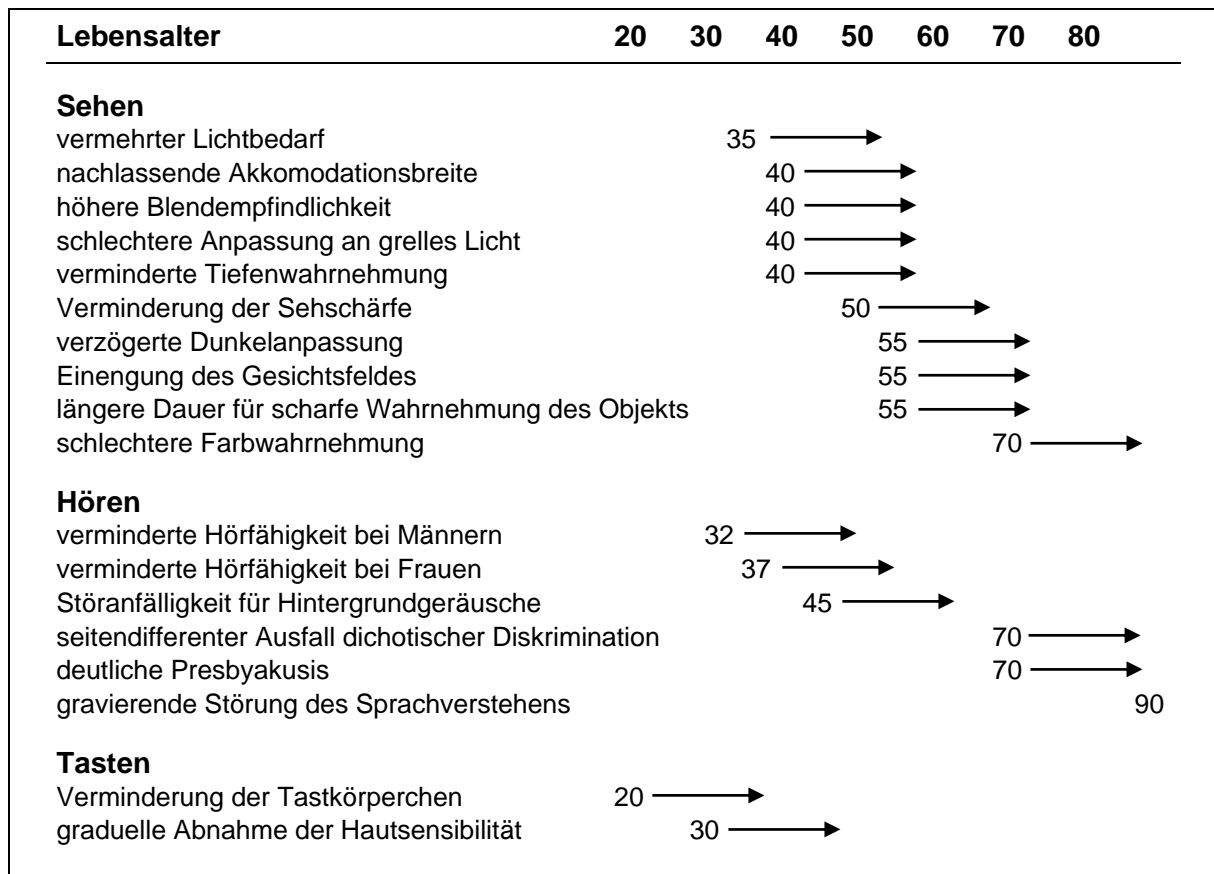


Prüfmerkmal: AUSLEGUNG VON STELLTEILEN					2.6.3
<b>Prüfposition 1:</b> Abmessungen der Stellteile <b>Prüfposition 2:</b> Lichte Montageabstände zwischen Stellteilen <b>Prüfposition 3:</b> Stellwege und -winkel <b>Prüfposition 4:</b> Stellkräfte und -momente					
Tabelle 1:					
Stellteil	Betätigungsart	Maße [mm]	Stellweg (s) [mm] Stellwinkel ( $\alpha$ )	Lichte Montageabstände (a) [mm]	Stellkraft (F) [N] -moment (M) [Nm]
Druckschalter/-taster in Einzelanordnung 	Finger	$d \geq 10$	$3 \leq s \leq 6$	-	$1,5 \leq F \leq 8$
	Hand	$d \geq 20$	$6 \leq s \leq 15$		$4 \leq F \leq 16$
Druckschalter/-taster in Schalter-, bzw. Tastenleisten 	Finger	$d \geq 15$	$3 \leq s \leq 6$	$2 \leq a \leq 4$	$1,5 \leq F \leq 8$
Kippschalter/-taster 	Finger	$l \geq 13$ $b \geq 3$	2 Stufen: $30^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$  3 Stufen: $20^\circ \leq \alpha \leq 60^\circ$	Einzelfingerbetätigung: horizontaler Abstand $20 \leq a \leq 50$ vertikaler Abstand $20 \leq a \leq 50$ Mehrfingerbetätigung: horizontaler Abstand $15 \leq a \leq 20$	$2 \leq F \leq 10$

**Abb. 2.1** Beispiel einer tabellarischen Auflistung von Anforderungen (Schmidtke, 1989)

Saup (1993) beschäftigte sich insbesondere mit den sensorischen Veränderungen im Alter. In **Abb. 2.2** wird die Verminderung der sensorischen Fähigkeiten mit dem Alter beschrieben. Auffällig sind der beginnende Verlust des Tastsinns im Alter von 20 Jahren und die Verminderung der Hörfähigkeit mit wenig mehr als 30 Jahren. Die Beeinträchtigungen durch normales Altern müssen als Summe aller Beeinträchtigungen von Sinnen, Körper und Geist angesehen werden. Beim Design von Benutzeroberflächen genügt es deshalb nicht, nur einen Sinn des Anwenders verstärkt anzusprechen (z. B. guter Farbkontrast, aber nur schwache taktile Unterscheidung). Es ist darauf zu achten, möglichst viele Sinneskanäle deutlich wahrnehmbar anzusprechen (z. B. guter Farbkontrast, deutliche taktile Unterscheidung, akustische Rückmeldung).

Diese eher qualitativen Angaben werden aktuell in dem zeitparallel bearbeiteten Vorhaben F 1299 (Greil et al.) der BAuA quantitativ durch Messdaten unterlegt. Hier sind wertvolle Erkenntnisse zu Verteilungen von Körperkräften, Körpermaßen (Biometrie und Biomechanik) ebenso wie weiteren individuellen Eigenschaften zu erwarten. Die Altersverteilung der Probanden wird dabei der demografischen Entwicklung der Erwerbsbevölkerung angepasst, so dass die ermittelten Verteilungen wesentlich zu einer besseren – altersstabileren – Gestaltung von Arbeitsmitteln und Produkten des täglichen Bedarfes beitragen können.

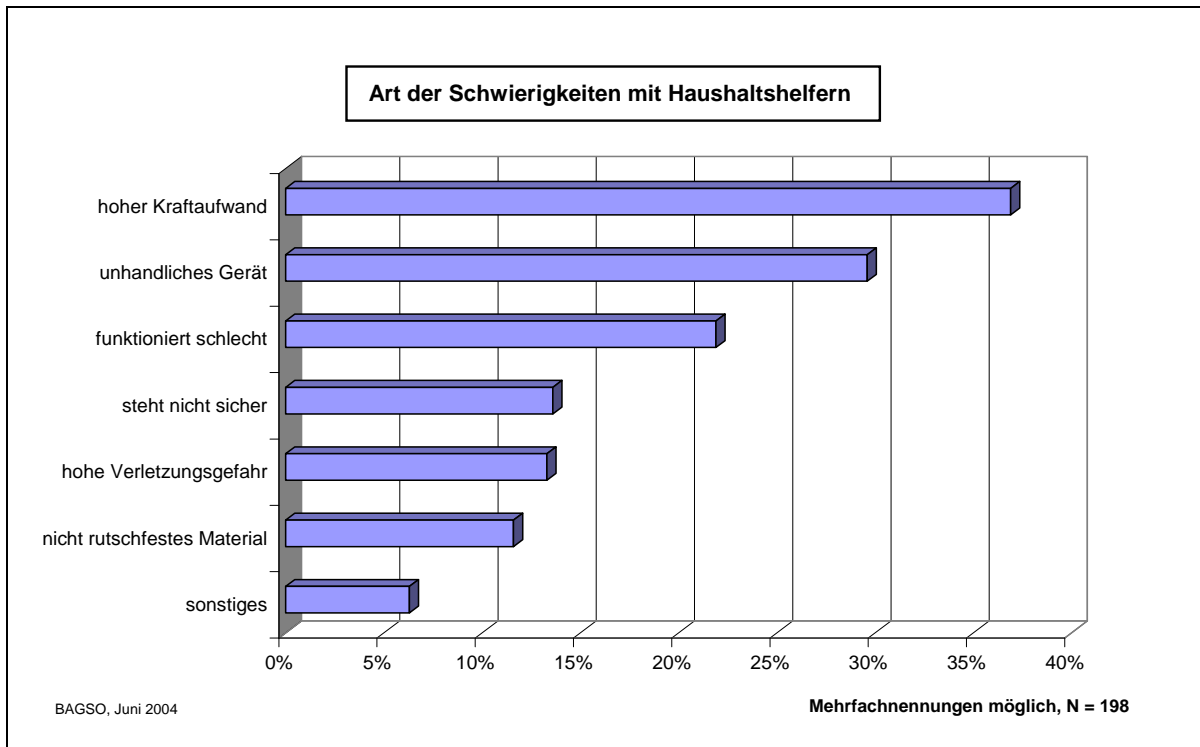


**Abb. 2.2** Veränderung der sensorischen Fähigkeiten mit dem Alter

## 2.4 Aus Aktivitäten von Verbänden und Einrichtungen

Um herauszufinden, welche Probleme und Wünsche ältere Menschen im Umgang mit elektrischen Hausgeräten haben und wo Verbesserungen auch in den entsprechenden Normen nötig sind, hatte der Verbraucherrat der DIN hierzu eine Studie in Auftrag gegeben. In der SPARTHA-Studie ("Senior's problems and requests to household appliances") wurden Senioren im Alter von 65 bis 93 Jahren, die ihren Haushalt selbstständig führen, per Fragebogen zu spezifischen Problemen und Wünschen zu folgenden weit verbreiteten Hausgeräten befragt.

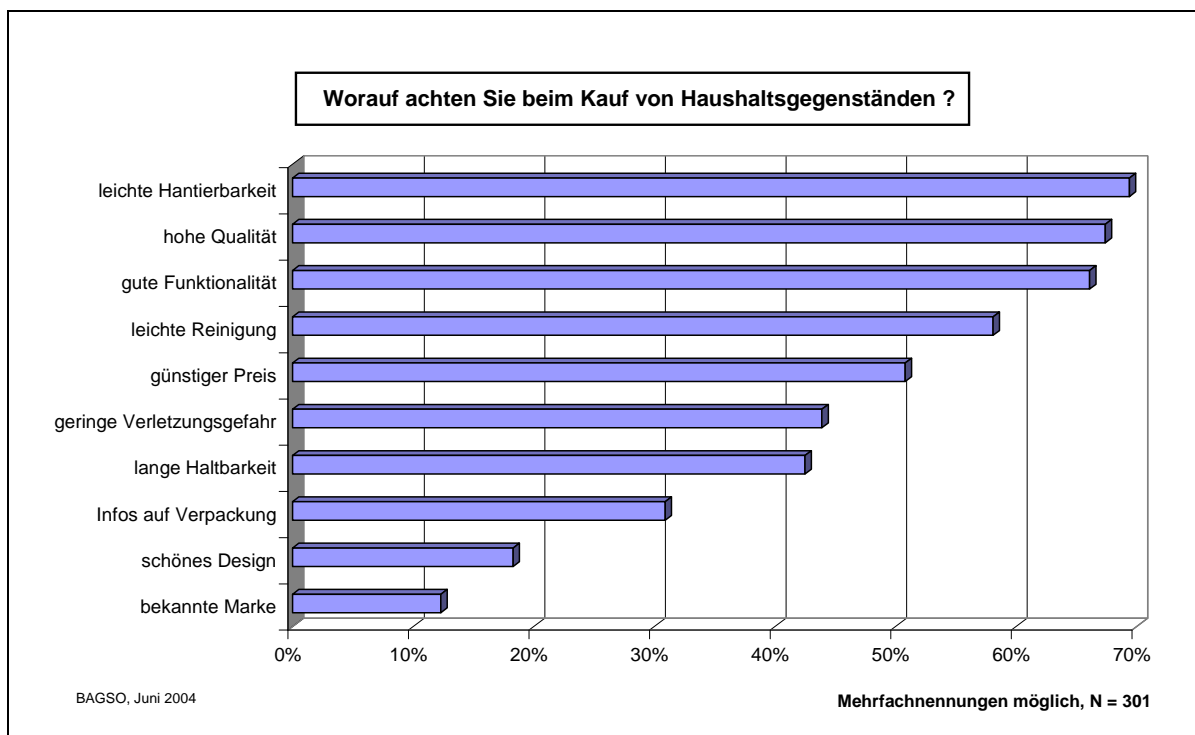
In **Abb. 2.3** wird hierzu beispielhaft die Art der Schwierigkeiten mit Haushaltshelfern i. S. von Hausgeräten. Deutlich wird, dass hoher Kraftaufwand ebenso wie Handlichkeit den Schwerpunkt bildet und noch vor der Funktion rangiert.



**Abb. 2.3** Aus Ergebnissen der BAGSO-Studie „Beschwerdepool für Verbraucher im Seniorenalter“ (2004) – hier: Art der Schwierigkeiten mit Haushaltshelfern

**Abb. 2.4** zeigt eine der Konsequenzen, die sich für die Verbraucher ergeben: Fragt man dieselbe Stichprobe danach, worauf sie beim Kauf achten, rangiert die Gebrauchstauglichkeit (hier umgangssprachlich als Hantierbarkeit bezeichnet) an erster Stelle, deutlich vor dem Kriterium eines „günstigen Preises“.

Wenngleich diese wie auch die folgende Studie einen erweiterten Altersbereich als der der Erwerbsbevölkerung zum Gegenstand hatte, so können doch grundsätzliche Aspekte abgeleitet werden. Dies vor dem Hintergrund, dass Entwicklungen nicht sprunghaft sondern vielmehr kontinuierlich verlaufen.



**Abb. 2.4** Aus Ergebnissen der BAGSO-Studie „Beschwerdepool für Verbraucher im Seniorenalter“ (2004) – hier: Worauf achten Sie beim Kauf von Haushaltsgeräten?

Das VISP-Projekt (Projekt zur Verbesserung der Information über seniorenrechtliche technische Produkte im Haushalt, von Baier et al., 2005) ist ein Nachfolgeprojekt der SPARTHA-Studie. Hierbei handelt es sich um ein vom Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz ([www.Verbraucherministerium.de](http://www.Verbraucherministerium.de)) gefördertes Kooperationsprojekt zwischen der Bundesarbeitsgemeinschaft der Senioren-Organisationen ([www.BAGSO.de](http://www.BAGSO.de)), dem Fachausschuss Haushaltstechnik der Dt. Gesellschaft für Hauswirtschaft ([www.Fachausschuss-Haushaltstechnik.de](http://www.Fachausschuss-Haushaltstechnik.de)) und dem Verbraucherrat des Deutschen Instituts für Normung ([www.DIN.de](http://www.DIN.de)) unter der Federführung des Institut für Haushaltstechnik und Ökotrophologie ([www.ihoe.de](http://www.ihoe.de)).

Ergebnisse dieser Projekte sind u. a. zwei Forschungsberichte, die zum einen die Auswertung einer Befragung älterer Menschen zu Problemen mit verschiedenen Produkten, zum anderen eine Evaluierung verschiedener Checklisten zum Thema "Barrierefreie Hausgeräte" beschreiben.

Auf Grundlage dieser Ergebnisse wurde im Frühjahr 2006 die Broschüre „Nutzerfreundliche Produkte – Leicht bedienbar und generationengerecht“ herausgebracht. Diese Broschüre beinhaltet Checklisten für: Handy, Telefon, Video-/DVD-Geräte, Stereoanlage, Staubsauger, Dosenöffner und Korkenzieher.

Obwohl es sich bei diesen Produkten ausschließlich um Haushaltsgeräte handelt, lassen sich hieraus für das hier behandelte Forschungsvorhaben wesentliche Aspekte ableiten, die für den hier zu entwickelnden Leitfadens genutzt werden können.

## 2.5 Universal Design und Design for All

Die nicht neuen und seit langem bekannten Erkenntnisse zur demografischen Entwicklungen führten bereits seit einigen Jahren bei einem Großteil der Industrie zu der Erkenntnis und Schlussfolgerung, Produkte nicht für eine spezielle Nutzergruppe (z. B. Alte oder Junge, Männer oder Frauen) sondern für alle Menschen gleichermaßen anwendungstauglich herzustellen.

Ältere Menschen werden dabei häufig in die Prüfung der Produkte mit eingebunden. Dies allerdings weniger mit der Intention, diese Produkte auf die älteren Menschen abzustimmen, als vielmehr die Älteren als „Lupe“ für potenzielle Schwachstellen zu nutzen<sup>2</sup>. Einige Entwickler (z. B. in der Fahrzeugindustrie) nutzen hierzu auch einen Alterssimulator. Bereits lange bevor ältere Testpersonen im Rahmen der Entwicklung neuer Fahrzeuge zum Einsatz kommen, überprüfen die Entwicklungsingenieure selbst die Usability ihrer Produkte für Ältere.

So wurde vom Meyer-Hentschel-Institut ein unter der Bezeichnung „Age-Explorer®“ ein Anzug entwickelt, mit Hilfe dessen sich die Kräfte, Bewegungsfreiheit und Sichtverhältnisse einschränken und somit die z. T. eingeschränkten Fähigkeiten älterer simulieren lassen<sup>3</sup>.

Erfahrungen aus Forschung und Industrie zeigen, dass fast alles, was ältere Menschen an Produkten schätzen, wie etwa eine gute Bedienung oder intuitives Verstehen eines Produktes, auch jüngeren Menschen angenehm ist.

Biermann & Weißmantel (1994) zitieren hier einleitend in Ihrem Regelkatalog<sup>4</sup> für „SENSI-Geräte“ aus der Sicht der Autoren sehr zutreffend Randow (1993), der den eigentlich evidenten Sachverhalt wie folgt beschrieb:

*Entwickle für die Jungen, und Du schließt die Älteren aus.  
Entwickle für die Älteren, und Du schließt die Jungen ein.*

Als Schlagworte werden für diese altersunabhängigen Produkte häufig die Begriffe „Universal Design“ oder „Design for All“ verwendet. Die Ausführung bei diesem Vorgehen ist dabei für unterschiedliche Produkte und Hersteller sehr unterschiedlich. Verfolgt werden jedoch häufig die „sieben Prinzipien des Universal Design“, die Vanderheiden<sup>5</sup> im Jahr 1997 definierte (**Tab. 2.1**).

---

<sup>2</sup> Jacobs F, Miele AG, in der Podiumsdiskussion am 13.07.2006 im Rahmen des Fachkongress „Generation Plus“ vom 13. – 15. Juli 2006 in Bad Tölz.

<sup>3</sup> Meyer-Hentschel H, Meyer-Hentschel Institut, in ihrem Vortrag „Der Age Explorer als Innovationsquelle bei der Entwicklung und Optimierung von Produkten und Dienstleistungen“, im Rahmen des Fachkongress „Generation Plus“ vom 13. – 15. Juli 2006 in Bad Tölz.

<sup>4</sup> Biermann, H., Weißmantel, H.: Regelkatalog für SENSI-Geräte – bedienerfreundlich und barrierefrei durch das richtige Design“, VDE-Fortschrittsberichte, Reihe 1 Konstruktionstechnik Nr. 247 (1994)

<sup>5</sup> Vanderheiden, G.: The Principles of Universal Design. NC State University, The Center for Universal Design, 1997. <http://www.design.ncsu.edu/cud/>.

**Tab. 2.1** Die sieben Prinzipien des Universal Design nach Vanderheiden (1997)

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

Das Prinzip des „Universal Design“ wird mittlerweile von vielen, jedoch längst nicht von allen Produktherstellern beachtet. Gründe hierfür liegen häufig in kurzen Entwicklungsprozessen und kurzen Lebenszeiten von Produkten.

Hierbei seien beispielsweise Mobiltelefone genannt. Produkthersteller stehen hier häufig unter enormen Zeitdruck, die immer schneller heranreifende Kommunikationstechnik in ihren Produkten umzusetzen. Kaum ist ein Mobiltelefon auf dem Markt, so ist es innerhalb eines halben Jahres oftmals schon veraltet.

Das Unterbringen möglichst vieler Funktionen und neuester Technik auf immer kleinerem Raum überwiegt häufig zu Ungunsten ergonomischer Anforderungen. Ein weiteres Problem liegt darin, dass insbesondere im Bereich der Büroprodukte (z. B. Drucker, Kopierer, Faxgeräte) die Hersteller immer seltener eigene Usability-Tests durchführen und einzelne Bauteile (z. B. Tastenfeld eines Kopierers) von Zulieferern komplett zugekauft werden (**Abb. 2.5**).



**Abb. 2.5** Gestaltung eines Kopierer-Bedienfeldes  
Positiv- oder Negativbeispiel – urteilen Sie selbst

Auch der globalisierte Markt kann selbst für den Fall, dass z. B. ein solches Tastenfeld - für den Fall, dass überhaupt Usability-Tests durchgeführt werden, zu nicht adäquaten Ergebnissen führen, wenn diese möglicherweise mit Probanden aus dem asiatischen Raum getestet werden. Problematisch hierbei ist die Situation, dass die antropometrischen Maße von Asiaten nicht mit denen der Europäer übereinstimmen und sich somit Probleme, z. B. in der Bedienung eines Touchscreens ergeben können.

Im Rahmen des Themenfeldes „Gebrauchstauglichkeit von digitalen Medienangeboten“ wurden seitens der Forschungsgruppe Industrieanthropologie an der Christian-Albrechts-Universität in Kiel mittels Anwendertests Decoder zur Nutzung digitaler Medienangebote untersucht (Jürgens et al., 2002) und ein Qualitäts- und Zertifizierungskonzept abgeleitet (Jürgens et al., 2005). Inzwischen können derartige Produkte mit dem so entstandenen Siegel „easy to use“ ausgezeichnet werden.

Die Forschungsgruppe unterteilt dabei Nutzer weniger nach ihrem Alter als nach ihrem Grad der technischen Integration. Sie begründen dies damit, dass sich durch das individuelle Lernverhalten und durch unterschiedliche Erfahrungen am Arbeitsplatz besondere Einflüsse ergeben. Auf diese somit entstandenen Nutzergruppen wird im Abschnitt 4.3.4 näher eingegangen.

Hölscher et al., untersuchten aktuell die Gebrauchstauglichkeit von Medizinprodukten (Hölscher et al., 2007). Neben empirischen Erhebungen zur gegenwärtigen Situation der Verwendung von Medizinprodukten in Krankenhäusern wurden auch hier Prüfschemata für die Beurteilung von Medizingeräten entwickelt.

## 2.6 Reaktionen des Marktes

Einige Positivbeispiele für altersunabhängige Produkte wurden bereits genannt, so nutzen eine Reihe von Herstellern ältere Testpersonen als „Lupe“, um Schwachstellen aufzudecken.

Der Markt reagiert hier jedoch sehr unterschiedlich. Dabei zeichnet sich in etwa derzeit folgende Tendenz ab:

- Für **langlebige und teure Produkte**, wie z. B. Waschmaschinen oder Kraftfahrzeuge, wird eine möglichst breite Zielgruppe angesprochen und versucht, ein „Design for All“ zu entwickeln.
- Bei **schnellebigen** Produkten und Produkten im unteren Preissegment steht dieser Aspekt eher im Hintergrund, das Angebot ist hier eher zielgruppenbezogen. Besonders deutlich zeigt sich dies bei Produkten im Bereich der Telekommunikation. Versuche, auch im Telekommunikationsmarkt altersunabhängige Produkte zu vermarkten waren bisher kaum von Erfolg geprägt.

Betrachtet man aktuelle Produktentwicklungen der Telekommunikationsbranche im Bereich der mobilen Kommunikation, so werden einerseits in zunehmendem Maße Geräte angeboten, die immer mehr Funktionen in einem Gerät vereinigen (Multifunktionstelefone). Diese bieten dem Anwender die Möglichkeit, wesentliche Office-Funktionen wie Notizen, Kalender, Internetzugang, Audio- und Videoaufzeichnung und -abspielen neben der Telefon- und der schon fast obligatorischen Kamerafunktion mobil und auf kleinstem Raum zu nutzen. Dies erfordert fast zwangsläufig Bedienkonzepte, die kaum noch an konventionelle Telefone erinnern. So sind z. B. Tastaturfunktionen ebenso wie Grafikdisplays zu integrieren.

Auf der anderen Seite bietet der Markt gerade in den letzten Jahren Mobiltelefone an, die sich offensichtlich bewusst auf die primären Funktionen wie Telefonieren und ggf. das Versenden von Kurznachrichten (sms) konzentrieren. Häufig ist deren Erscheinungsbild zudem wesentlich durch große, kontrastreiche Tasten geprägt ebenso wie vergleichsweise große Anzeigen geprägt. Nicht selten sind auch eine leicht erreichbare Notruf Funktion ebenso wie Funktionstasten verfügbar, mittels derer wichtige Telefonnummern auf Tastendruck abgerufen werden können.

Während sich Multifunktionstelefone erkennbar eher an die jüngere und Business-Generation richten, wurden bei den letztgenannten Geräten offensichtlich Wünsche der eher älteren Generation berücksichtigt.

Wenngleich hier die ältere Erwerbsbevölkerung nicht die Hauptzielgruppe darstellt, so wird trotzdem erkennbar, dass ein „Design for All“ im Fall des Mobiltelefons berücksichtigen muss, dass die „Konzentration auf das Wesentliche“ ebenso wie taktile als auch visuelle Fähigkeiten auf diese „All-Gruppe“ angepasst werden müssen.



## 2.7 Zusammenfassung der bisherigen Recherchen

Die bisherige Sichtung der vielfältigen Literatur zum Thema und Ergebnisse aus Vorträgen und Gesprächen mit verschiedenen Experten lassen vermuten, dass die Realisierung eines konkreten Leitfadens für eine gute Produktgestaltung dringend notwendig ist. Allerdings sollte hierbei eher auf eine altersunabhängige Produktgestaltung geachtet werden, wobei jedoch insbesondere die Interessen der älteren Berücksichtigung finden sollten. Der eindeutige Trend geht derzeit, dass Produkte in Richtung „Design for All“ bzw. „Universal Design“. Der Ansatz, die Älteren als „Lupe“ für Schwachstellen einzusetzen, wird mittlerweile von vielen Unternehmen verfolgt. Verschiedene Studien, aber auch praktische Erfahrungen in der Industrie haben gezeigt, dass fast alles, was ältere Menschen an Produkten schätzen, wie etwa eine gute Bedienung oder intuitives Verstehen eines Produktes, auch jüngeren Menschen angenehm ist.

Die aufgrund der Recherchen überwiegend für Senioren ermittelten Daten, Informationen und Markt-Konsequenzen zeigen für die zukünftige Erwerbsbevölkerung – wenngleich aufgrund der dort erweiterten Altersverteilung teilweise überspitzt – Ansätze für eine alterunabhängige Gestaltung auf, die es bei der Entwicklung des Leitfadens mit zu berücksichtigen gilt.

Trotz der bisher vielfältigen Literatur ist derzeit nicht klar, welche Produkte den älteren Beschäftigten derzeit wirklich Probleme in der Anwendung bereiten. Eine aktuelle Untersuchung zu dieser Thematik fehlt. Weiterhin ist anzunehmen, dass es nicht möglich sein wird, einen Leitfaden für alle Produkte zu entwickeln. Hier wird es notwendig sein, einen Schwerpunkt zu ermitteln.

## 2.8 Gliederung der vorliegenden Arbeit

In Kapitel 3 werden zunächst wesentliche Begriffe definiert und die eingesetzten statistischen Methoden erläutert. Weiterhin werden das eingesetzte Methodeninventar sowie das Vorgehen im Projektverlauf beschrieben. Ergebnisse einer Verbraucherbefragung und von Anwendertests werden in Kapitel 4 vorgestellt. Ausgewählte Beispiele der im Rahmen dieses Projektes erarbeiteten Produktentwürfe mit besonders hoher Gebrauchstauglichkeit sind in Kapitel 5 abgebildet. Die Ergebnisse aus den Kapiteln 4 und 5 werden anschließend in Kapitel 6 zusammengefasst und diskutiert.

## 3 Definitionen und Methoden

### 3.1 Allgemeine Begriffserläuterungen

#### Ergonomie

Ergonomie (setzt sich zusammen aus den griechischen Wörtern *ergon* (Arbeit, Werk) und *nomos* (Gesetz, Regel). Wissenschaft von den Leistungsmöglichkeiten und –grenzen des arbeitenden Menschen sowie der besten wechselseitigen Beanspruchung zwischen den Menschen und seinen Arbeitsbedingungen (Duden, 1990).

Ergonomisch gestaltet bedeutet an den Menschen angepasst gestaltet. Ziel dabei ist das Wohlbefinden des Menschen und die Leistung des Gesamtsystems zu optimieren (s. a. DIN EN ISO 6385). Entsprechend steht die Betrachtung und Optimierung der Schnittstellen zwischen Mensch und Produkt, über die Interaktionen durchgeführt werden, im Vordergrund. Diese so zu gestalten, dass sie für die geplante oder eine möglichst große Ziel- bzw. Nutzergruppe nachvollziehbar und möglichst evident ist, ist eine der Aufgaben der Ergonomie.

Eine zunehmende Bedeutung erhält dabei der Themenkomplex der Informationsergonomie, der sich heute fast ausschließlich mit der Gestaltung von softwarebasierten Schnittstellen zu befassen hat, bei denen sich eine Reihe von Problemen aus dem Widerspruch zwischen der Wahrnehmung des Nutzers von den Funktionen eines Produktes und den damit verbundenen Erwartungen und Handlungen einerseits und der tatsächlichen Prozess- bzw. Funktionsstruktur andererseits ergibt.

Weiter zu berücksichtigen ist die Miniaturisierung und die zunehmende Komplexität von Produkten. Hier kommt der ergonomischen Qualität und der Gebrauchstauglichkeit höchste Bedeutung zu. Eine gute ergonomische Qualität ist i. d. R. verbunden mit einer Steigerung von Effizienz und Effektivität in der Produktnutzung, was gerade vor dem Hintergrund von Arbeitsmitteln aber auch ebenso bei Gütern des täglichen Gebrauchs ein entscheidendes Merkmal darstellt. Hohe ergonomische Qualität und Gebrauchstauglichkeit können zudem das Risiko von Unfällen - sowohl im privaten als auch im beruflichen Bereich - reduzieren.

Es ist daher sinnvoll, möglichst bereits bei der Konstruktion von Produkten über Leitlinien zu verfügen, die eine auch ergonomisch optimierte Qualität des Produktes gewährleisten und eine Vergleichbarkeit zwischen Produkten zulässt.

## **Gebrauchstauglichkeit/Usability**

Unter **Gebrauchstauglichkeit** – im englischen Sprachraum als **Usability** bezeichnet – wird das Ausmaß verstanden, in der ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem Nutzungskontext eingesetzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufrieden stellend zu erreichen (s. a. DIN EN ISO 9241 – Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit). Dabei wird die Mehrdimensionalität sowohl der Einfluss- als auch der Zielgrößen deutlich: Einfachheit, Zielerreichung und ein günstiges Verhältnis von Aufwand und Nutzen produzieren Zufriedenheit beim Nutzer. Ist ein Produkt nicht leicht zu verwenden, ist es ebenfalls schwierig, sein Ziel damit zu erreichen. Dadurch ist es ineffizient und erzeugt letztlich keine Zufriedenheit. Die ergonomische Qualität setzt hier an, die Zielkriterien im positiven Sinne zu beeinflussen.

Nicht zuletzt aufgrund der großen Verbreitung von Bildschirmarbeit beschäftigt sich die Normengruppe DIN EN ISO 9241 in 17 Teilen sehr eingehend mit „Ergonomischen Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten“. Sie kann dabei als wegweisend für die Beschreibung ergonomischer Anforderungen allgemein und die Gestaltung von Arbeitssystemen im speziellen betrachtet werden. Es werden sowohl ergonomische Anforderungen hinsichtlich der Hardware (Bildschirm, Tastatur, weitere Eingabegeräte) als auch der Umgebungsbedingungen und der Software behandelt. Die Benutzerführung und Dialoggestaltung bilden dabei die wesentlichen Schnittstellen zwischen Benutzer und Gesamtsystem. Entsprechend kommt der Testung dieser Schnittstelle besondere Bedeutung zu.

Die Gebrauchstauglichkeit bei der Produktgestaltung gewinnt vor dem Hintergrund des demografischen Wandels an Bedeutung, da in vielen Produktparten die eigentliche Funktion eines Produktes eine zunehmend untergeordnete Rolle spielt (sie wird vorausgesetzt), während der Wert des Produktes als Imagerträger und Medium persönlichen Ausdrucks zunehmend in den Vordergrund tritt. Dieser Trend ist in zweierlei Hinsicht bedeutsam. Erstens führt er dazu, dass entgegen der demografischen Faktenlage nicht nur die Mehrzahl der angebotenen Produkte nicht die spezifischen Bedürfnisse dieser Personengruppe berücksichtigt, sondern auch der Marktanteil speziell für diese Zielgruppe entwickelter Produkte deutlich hinter ihrem Anteil an der Bevölkerung zurückbleibt. Zweitens besteht ein eklatanter Widerspruch zwischen dem Selbstbild älterer Menschen und ihren tatsächlichen Bedürfnissen, der im Zweifelsfall nicht zur Wahl eines geeigneten Produktes führt, wenn dieses als diskriminierend oder stigmatisierend wahrgenommen wird.

Um so wichtiger und entscheidender ist es, über geeignete Hilfsmittel und -kriterien zu verfügen, mit denen vor dem Hintergrund der demografischen Entwicklung die Gebrauchstauglichkeit von Arbeitsmitteln ebenso wie von Produkten allgemein auch für ältere Menschen ermittelt werden kann. Dabei sind naturgemäß die Schnittstellen – Interfaces – zwischen Mensch und Produkt von besonderer Bedeutung. Gleichzeitig muss ein eher grundsätzlicher Unterschied zwischen Arbeitsmitteln und Produkten des Privatbereiches beachtet werden: erschließen sich diese Interfaces älteren Menschen nicht in gleichem oder zumindest ähnlichem Maße wie jüngeren, so ist bei der Anwendung dieser Arbeitsmittel mit Leistungs- und/oder Qualitätseinbußen zu rechnen, im Privatbereich ist dies von eher untergeordneter Bedeutung, vielmehr werden hier Vermeidungsstrategien zum Einsatz kommen, die den Erwerb oder zumindest die Nutzung dieser Produkte ausschließen.

## Komplexität

Komplexität [lat. complectari] bezeichnet die Gesamtheit aller Merkmale, Möglichkeiten (z. B. eines Begriffs oder Zustandes) oder die Vielschichtigkeit (Duden, 1990).

Allgemein beschreibt der Begriff dabei die Komplexität von Systemen in ihren verschiedensten Ausprägungen. Zum besseren Verständnis lässt sich der Begriff mit folgenden Variablen beschreiben:

- Verständlichkeit
- Schwierigkeit
- Vorhersagbarkeit

Daraus folgt: Die Komplexität eines Systems ist hoch, wenn...

- es schwer verständlich ist.
- das Lösen einer Aufgabe innerhalb des Systems schwierig ist.
- wenn über sein Verhalten wenig oder nichts aus- bzw. vorhergesagt werden kann.

Bezogen auf ein Produkt könnten wir dabei in einem ersten Schritt sagen:

Die Komplexität eines Produktes ist hoch, wenn...

- ein großer Lernprozess nötig ist, um das Produkt bedienen zu können.
- die Funktionen schwer einprägsam sind.
- ein hoher Zeitaufwand nötig ist, um ein bestimmtes Ziel mit dem Produkt zu erreichen.
- die Gefahr von Fehlbedienungen hoch ist.

Dabei ist unter dem Begriff Komplexität mehr als die Summe der einzelnen Teile zu verstehen. Sie bezieht sich vielmehr auf die Wechselbeziehungen zwischen den Komponenten. Wenn etwas viele Elemente besitzt dann ist es kompliziert, aber nicht zwangsläufig komplex. Somit ist die Komplexität zu unterscheiden von der Kompliziertheit, die lediglich die Anzahl der Elemente in einem System quantifiziert.

## Qualität

Qualität [lat.: *qualitas*] kann zum einen Beschaffenheit, aber auch Wert oder Güte bedeuten (Duden, 1990).

Qualität verstanden als „Beschaffenheit“ analysiert die jeweiligen Eigenschaften von etwas und den Grad ihrer Ausprägung. In diesem Sinne verstanden spricht man von der objektiven Qualität, die den Aspekt der Wertung ausklammert.

Der Wert oder die Güte von etwas ist die Beurteilung der wahrgenommenen Eigenschaften. „Bei den wahrgenommenen Eigenschaften ist die Beziehung zwischen dem Produkt und der Umwelt, i. d. R. dem Benutzer relevant. Es handelt sich um die Ei-

genschaften so, wie sie von einem Benutzer oder Betrachter subjektiv und individuell wahrgenommen werden“ (Zeitler, 1994).

Die Gestaltung eines Produktes bestimmt die Summe aller wahrnehmbaren Eigenschaften eines Körpers (Funk, 2000). Bei der Wahrnehmung ist zu beachten, dass sowohl im Bereich der Perzeption, als auch im Bereich der Apperzeption nur ein Teil der im Objekt enthaltenen Informationen aufgenommen wird. Die wichtigsten Größen, die Selektion des Wahrgenommenen determinieren, sind Persönlichkeitseigenschaften, Motive, Bedürfnisse und Gefühlszustände des Betrachters, außerdem soziokulturelle Normen und Wertvorstellungen und die aktuelle Situation (Stadler et al., 1975).

Hierzu ist es wichtig Kategorien zu bilden die für die Wahrnehmung eines Produktes wesentlich sind, so dass Rückschlüsse für die Gestaltung hochwertiger Produkte gemacht werden können.

Eine Einteilung bezüglich der Wahrnehmung der subjektiven Qualität eines Produkts könnte wie folgt aussehen:

- Gebrauchswert: Benutzer- und Bedienfreundlichkeit, Sicherheit, Ergonomie, Haltbarkeit, Komplexität
- Ästhetik: Form, Farbe, Materialität, Gesamtwirkung, Haptik, Geruch
- Semantik: Identifikation, Image, Wiedererkennungswert, Emotion, Wertvorstellungen.

Deutlich ist, dass sich die Kategorien untereinander überschneiden und bedingen. So kann beispielsweise die Form Teil des Gebrauchswerts und der Ästhetik sein.

Auch wenn Qualität als Wert bei Produkten von jedermann wahrgenommen wird, bestimmt Sie nicht immer das Kaufverhalten.

Für die Produktentwicklung ist eine Erfüllung und Überschneidung aller drei Bereiche wünschenswert. Vom Konsumenten wird in einigen Fällen ein Produkt jedoch auch als qualitativ hochwertig eingestuft, wenn nur einer oder ein Teilbereich besonders stark ausgeprägt ist.

**Tab. 3.1** zeigt den Ablauf der Wahrnehmung in Bezug auf Objekte. Interessant hieran scheint vor allem, dass die sinnliche Wahrnehmung auf der emotionalen Ebene als erstes stattfindet. Zu diesem Zeitpunkt wird bereits selektiert, wodurch Produkte die diese Ebene nicht bedienen erst gar keine weitere Wahrnehmungsstufe erreichen (leicht abgeändert nach Gebeßler 1992).

**Tab. 3.1** Ablauf der Wahrnehmung in Bezug auf Objekte nach Gebeßler (2000)

	<b>Bewusstsein</b>	<b>Wahrnehmung</b>	<b>Erlebnisart / Gefühlslage</b>	<b>Information</b>
↓	sinnliche Wahrnehmung	selektiv	emotional	atmosphärisch, ästhetische Information
	Erfahrung	synthetisch	intuitiv (Verstand)	Objektinformation (warum? wozu?)
	operationales Denken	analytisch	rational (Vernunft)	Detailinformation (wie?)

Gebrauchsgegenstände, deren Gebrauchsfunktion durch eine Überästhetisierung stark beeinträchtigt wird, genießen aus diesem Grund trotz ihrer „Unbrauchbarkeit“ eine starke Nachfrage (Funk, 2000).

Ebenso kann die Befriedigung der folgenden Motivationen für Konsumenten zum wichtigen Kaufkriterium werden, dass das Kriterium der Qualität überlagert:

- Unterhaltung  
(Witz/ Verunsicherung, spielerische Elemente, Kunstwerkcharakter)
- Statusstreben  
(Status des Besonderen, Ausgefallenen, Demonstration von Individualität)
- Sehnsucht nach Erlebnis  
(Erlebnisassoziation/Erlebnisstimulation (imaginär))
- Faszination  
(oft Blendung)

Bei komplexen technischen Produkten, kann der Verbraucher nicht oder nur schwierig die Qualität der technischen Komponenten alleine beurteilen. Testzeitschriften und Internetforen dienen als Informationsquelle, doch sind diese auch nicht immer unabhängig. Oft stehen sich Qualität und Preis bei der Kaufentscheidung diametral gegenüber, und die Entscheidung beim Käufer fällt häufig zugunsten des Preises.

### **Simplizität**

Simplizität [lat. simplicitas] bedeutet die Einfachheit oder die Einfalt (Duden 1990).

Einfachheit ist ein Zustand, der sich dadurch auszeichnet, dass nur wenige Faktoren zu seinem Entstehen oder Bestehen beitragen, und dadurch, dass das Zusammenspiel dieser Faktoren durch nur wenige Regeln beschrieben werden kann. Damit ist Einfachheit das Gegenteil von Komplexität.

## **Semantik**

Der Begriff Semantik steht für die Bedeutungslehre oder die Bedeutung im Allgemeinen (Duden 1990).

Seit Einzug digitaler Technologien in nahezu alle Bereiche unserer dinglichen Umwelt entstehen immer häufiger Produktneuschöpfungen und Produktüberlagerungen, die auf keine kognitiven Erfahrungen aufbauen und ständig neue Archetypen hervorbringen. Zum Teil basieren diese Produkte auf jüngsten Technologien, die neue und nicht tradierte Handlungsprozesse erlauben, bzw. erfordern.

Diese Produkte greifen Entwicklungen und Nutzungsmuster auf, die selbst erst vor wenigen Jahren etabliert wurden und somit wenig semantische Anhaltspunkte geben. Nutzern mit keinem oder nur geringem Kenntnisstand dieser jungen Vorläufer-technologien fällt aufgrund der fehlenden semantischen Erfahrung erfahrungsgemäß eine intuitive Bedienung sehr schwer.

## **Akzeptanz**

Akzeptanz [lat. Accipere] bedeutet annehmen, übernehmen, billigen, gutheißen. Dementsprechend kann Akzeptanz definiert werden als Bereitschaft, etwas zu akzeptieren (Drosdowski, 1989).

Die rapide Verkürzung der Innovationszyklen von Produkten und der steigende Marktdruck sorgen dafür, dass Technologien z. T. unausgereift auf den Markt kommen und die ausgesprochenen Produktversprechen beim Konsumenten nicht einlösen können. Der Versuch der Industrie, Produkte durch eine Anreicherung mit Zusatzfunktionen aufzuwerten, führt zu einer drastischen Steigerung der Produktkomplexität bei gleichzeitiger Abnahme der Bedienfreundlichkeit der erwünschten Hauptfunktionalität. Die Folgen sind, dass Produktversprechen, Produkterwartung und der tatsächliche Produktnutzen weit auseinander driften. Je nach Disposition und der jeweiligen Fachkenntnis des Anwenders richtet sich die Frustration in diesem Fall gegen das zu bedienende Produkt oder gegen den Anwender selbst.

## **Antizipation**

Antizipation [lat. anticipatio] bedeutet Vorwegnahme oder Vorgriff. Z. B. die Antizipation eines Gedankens; die Antizipation von Tönen eines folgenden Akkords (Duden 1990).

Aufgrund der gemachten Erfahrungen und dem erlernten Scheitern, bzw. dem „Nichteinlösen“ der Produktversprechen der Produktversprechen wächst eine fundierte Ablehnung gegenüber von Technologie bestimmten Produkten. Bedienungsprobleme und Unzufriedenheit mit einem eher schon vertrauten Produkt wie z. B. einem Videorecorder zeigen, dass selbst scheinbar ausgereifte Technologien ein hohes Fehlerpotential besitzen. Typisch ist auch, dass ein Großteil der Befragten die beschriebenen Fehler bei sich und nicht bei den Produkten selber suchen. Zum einen können sich laut Befragung die Nutzer nicht vorstellen, dass auch so viele andere mit einem so alltäglichen Produkt elementare Schwierigkeiten haben. Zum anderen liegt es vielmehr außerhalb des Vorstellbaren der Bediener, dass Produkte so schlecht sein können. Dies führt in vielen Fällen zu einer fatalistischen Grundhaltung

gegenüber jedweder technischen Neuerung, die dem wichtigen Moment der Antizipation jegliche Grundlage entzieht.

## 3.2 Statistische Methoden

Bei der Auswertung des Erhebungsbogens wurden einfache statistische Verfahren eingesetzt. Die Auswertung erfolgte mit SPSS 12 für Windows®. SPSS (Statistical Package for the Social Scientist) ist ein Programm zur statistischen Datenanalyse und zur graphischen Darstellung empirischer Daten. Die folgenden Erläuterungen entstammen im Wesentlichen aus BÜHL & ZÖFEL (2005):

### Irrtumswahrscheinlichkeit $p$ (Signifikanz)

Die Berechnung der Irrtumswahrscheinlichkeit  $p$  ist ein Verfahren nach dem objektiv unterschieden werden kann, ob etwa ein auftretender Mittelwertunterschied oder ein Zusammenhang (eine Korrelation) zufällig zustande gekommen ist oder nicht. Die Irrtumswahrscheinlichkeit  $p$  wird wie folgt angegeben:

Irrtumswahrscheinlichkeit „ $p$ “	Bedeutung	Notation
$p > 0,05$	nicht signifikant	ns
$p < 0,05$	signifikant	*
$p < 0,01$	hoch signifikant	**
$p < 0,001$	höchst signifikant	***

### Korrelation $r$ (Zusammenhang)

Der Korrelationskoeffizient  $r$  gibt den Zusammenhang zwischen zwei Variablen an. Bei jedem solchen bivariaten Zusammenhangsmaß gründet sich die Berechnung auf die Bildung von Wertepaaren, die aus den zugrunde liegenden abhängigen Stichproben gebildet werden. Der Koeffizient  $r$  liegt zwischen -1 und +1, wobei ein Betrag nahe bei 1 einen starken und einen Betrag nahe 0 einen schwachen Zusammenhang bedeutet. Ist  $r$  negativ, bedeutet dies einen gegenläufigen Zusammenhang (negative Korrelation). Die Korrelationen kontinuierlicher Variablen wurden mittels *Pearson Korrelation*, in allen anderen Fällen mittels *Rangkorrelation nach Spearman* durchgeführt. Zur Beschreibung der Größe des Betrags des Korrelationskoeffizienten werden folgende Abstufungen verwendet:

Korrelationskoeffizient „ $r$ “	Bedeutung
$r$ bis $\pm 0,2$	sehr geringe Korrelation
$r$ bis $\pm 0,5$	geringe Korrelation
$r$ bis $\pm 0,7$	mittlere Korrelation
$r$ bis $\pm 0,9$	hohe Korrelation



### 3.3 Methoden bei der Entwicklung eines Produkts im Industrial Design

Die Gebrauchstauglichkeit eines Produktes zu verifizieren oder zu überprüfen ist ein komplexes Verfahren, denn es kommt in der Regel eine Vielzahl von Aspekten in Betracht, welche ein Produkt erfüllen sollte oder muss. Bereits bei der Entwicklung und Konstruktion eines Produktes spielt eine Reihe von Faktoren eine Rolle, die sinnvoll nur im Zusammenhang betrachtet werden können. Um einen anwendbaren Leitfaden für den Konstrukteur bereitstellen zu können, ist es notwendig, den Entwicklungsprozess eines Produktes zu kennen. Dazu wird hier zunächst das allgemeine Vorgehen der Industrial Designer vorgestellt.

„Industrial Designer“ sind bereits in der frühen Entwicklungsphase des Produktes beteiligt und verstehen sich als Schnittstelle zwischen allen beteiligten (Einkauf, Konstruktion, Marketing, etc.).

Die Arbeitsgruppe Visionlabs des Studiengangs „Industrial Design“ an der Bergischen Universität Wuppertal verfolgt im Rahmen der Produktentwurfentwicklung und -implementierung eine einheitliche Methodik, die sich aus 5 Schritten zusammensetzt, diese sind:

- **Briefing**
- **Research**
- **Analyse**
- **Konzeption**
- **Designphase** und Optimierung von Design und Details
- **Implementierung**

Im **Briefing** wird die Problemstellung (also z. B. auch: Produkt muss Alterstauglich oder Altersunabhängig einsetzbar sein“) festgehalten. Es ist eine zumeist sehr vorläufige Ansammlung aus Roh- und Eckdaten bzw. allgemeinen Rahmenbedingungen zum Entwurf.

Die **Research**-Phase dient der Beschaffung aller Informationen, die zum Verständnis des Produktes und seines Kontextes nötig sind. Die benötigten Informationen fallen zumeist in folgende Kategorien:

- Benutzer- und/oder käuferrelevante Informationen
- Technologische bzw. strukturelle Aspekte
- Marktwirtschaftliche Aspekte

Dabei liegt im Sinne der hier anstehenden Fragestellung die Aufmerksamkeit insbesondere im Punkt „benutzerrelevante Informationen“. Es gilt die Zielgruppe und insbesondere ihre physischen, psychologischen, emotionalen und kulturellen Bedürfnisse zu verstehen um daraus adäquate Designansätze abzuleiten (vgl. **Abb. 3.1**).

In der **Analysephase** werden Funktions-/Handlungsanalysen sowie technische Analysen durchgeführt.

Eine Handlungsanalyse untersucht die Interaktion zwischen Objekt, Nutzer- und Umgebungsszenario. Sie umschreibt nicht nur die tatsächliche Folge von Aktionen, sondern versucht auch die Widersprüche zwischen Erwartungshaltung und erlebter Realität aufzudecken. Die Darstellung kann in schriftlicher Form und/oder in Form von Zeichnungen, Video- oder Standbilddarstellung erfolgen. Im Vordergrund stehen hierbei die präzise Darstellung der zeitlichen Abfolge, Wiederholungen und Varianten innerhalb der Abläufe.

Die technische Analyse konzentriert sich auf alle technischen Komponenten des Produkts. Das kann sich sowohl auf vorhandene Komponenten beziehen, die im Sinne eines Produktupgrades überarbeitet werden, als auch auf Globalkomponenten, die prinzipiell technologisch verfügbar sind, bisher aber im Produktkontext nicht zum Einsatz gekommen sind.



**Abb. 3.1** Die Ermittlung der Anwendungsmöglichkeiten eines Produktes – hier am Beispiel einer Thermographiekamera – sind Gegenstand der Research-Phase.

Aktivitäten und Fragen, die sich in diesem Analyseabschnitt ergeben:

Zerlegung des Produktes in seine technischen Bestandteile. Welche Bestandteile bestimmen die Gestaltung, welche nicht? Welche Problemstellungen treten auf? Bei welchen anderen Produkten treten vergleichbare Problemstellungen auf? Suche

nach Synergieprodukten/Technologien. Welche Rahmenbedingungen tangieren das Produkt? Fazit und Bewertung.

Am Ende der Analysephase werden alle entscheidenden Entwicklungskriterien des Projektes festgelegt. Dazu wird für den Entwurf ein so genanntes „*Pflichtenheft*“ erstellt. Entscheidend ist die Wahl adäquater Kommunikationswerkzeuge, um eine möglichst präzise Richtungsvorgabe für alle im Produktentwicklungsprozess aller beteiligten Disziplinen zu erreichen. Ein Pflichtenheft sollte technische, marktwirtschaftliche und gestalterische Aspekte miteinander verbinden, ohne in seiner Zielvorgabe die kreative Entwurfsleistung an sich einzuschränken.

In der **Konzept**phase sollen grundsätzliche Konfigurationen erprobt werden, die aufgrund der gewählten technologischen und gestalterischen Vorgaben in Frage kommen. Ziel dieser Phase ist es ein Gefühl für die räumliche und organisatorische Gliederung des Objektes bzw. seiner einzelnen Komponenten zu bekommen und erstes Feedback für interaktive Belange zu erlangen.

Diese Phase bedarf der besonders engen Zusammenarbeit aller Disziplinen, da in ihr sehr grundsätzliche Überlegungen der Konstruktion, der Gestalt und der Interaktionsstruktur festgelegt werden (s. a. **Abb. 3.2**).

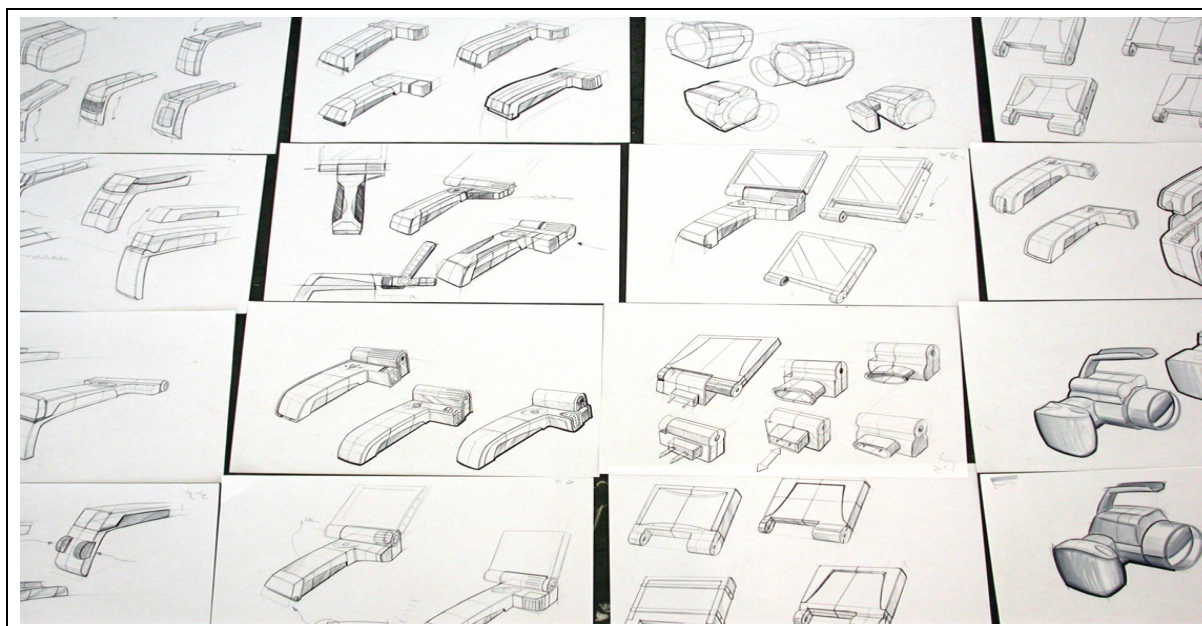
Das Ziel der Konzeptphase ist die Auswahl und Entscheidung der prinzipiellen Bauformen Geräte/Produktarchitektur innerhalb eines gewählten technischen Prinzips unter besonderer Berücksichtigung der im Briefing formulierten Rahmenbedingungen.

Im Ergebnis erlaubt die Konzeptphase eine solide Basis und die Vergleichbarkeit für nachfolgende Designaktivitäten.



**Abb. 3.2** Im Rahmen der Konzeptphase werden grundsätzliche Konfigurationen skizziert und erprobt.

In der **Designphase** wird eine Vielzahl von Designideen entwickelt, die sich innerhalb und außerhalb des vorher abgesteckten Rahmens realisieren lassen. Die Erkenntnisse aus der Konzeptphase dienen der schnellen und effizienten Entwicklung von adäquaten Designlösungen. Das Industrial Design wird weitestgehend definiert und zu dokumentiert. Aus den bisherigen Ergebnissen und verschiedenen Entwürfen wird die am besten geeignete Alternative ausgesucht und im Hinblick auf nutzerrelevante- und technische Vorgaben überarbeitet und optimiert. Etwaige Stärken und Schwächen werden im Vergleich zu anderen Alternativen nivelliert. Es werden die Design-details auf Seiten der mechanischen Konstruktion geklärt und definiert. Das Industrial Design ist in dieser Phase stark in der Entwicklung und Verifizierung der Produktgeometrie der eigentlichen Konstruktionsplattform involviert (s. a. **Abb. 3.3**).



**Abb. 3.3** Aufgrund der Erkenntnisse aus der Konzeptphase – hier wieder am Beispiel einer Thermographiekamera demonstriert – werden effiziente Entwicklung Designlösungen entwickelt.

Ein Leitfaden für die altergerechte oder altersunabhängige Produktgestaltung sollte möglichst frühzeitig in diesem Prozess herangezogen werden können. Sinnvoll scheint es insbesondere zu sein, den Leitfaden als einen Baustein im Pflichtenheft zu implementieren. Dazu seine an dieser Stelle die Begriffe Lasten- und Pflichtenheft erläutert.

### **3.4 Methodeninventar**

Im Rahmen des Projektes wurden zunächst eine Verbraucherbefragung und darauf aufbauend später Anwendertests an konkreten Produkten durchgeführt. Hierbei wurden standardisierte Erhebungsinstrumente (Fragebögen) eingesetzt. Zunächst ein Fragebogen zur Verbraucherbefragung (Anhang 1), dann ein Fragebogen zur Charakterisierung von Nutzern (Anhang 2) und ein Erhebungsbogen zur Ermittlung der Gebrauchstauglichkeit von Produkten (Benutzertests, Anhang 3). Bei der Durchführung der Benutzertests wurden zudem Videoaufzeichnungen durchgeführt, um Probleme bei der Benutzung besser zu erkennen und ggf. das Methodeninventar besser auf Probleme anpassen zu können.

#### **3.4.1 Erhebungsbogen zur Befragung eines Großkollektives**

Eine standardisierte Befragung von Personen aller Altersgruppen soll Aufschluss darüber bringen, welche Produkte in der Bedienung Probleme bereiten und inwiefern das Alter des Anwenders eine Rolle spielt.

Der hierzu entwickelte vierseitige Fragebogen enthält Items zu

- Persönlichkeitsmerkmalen
- Grundeinstellung gegenüber Produkten
- Offene Fragen zu Problemen mit Produkten im Haushalt und auf der Arbeit
- Geschlossene Fragen zu Problemen mit ausgewählten Produkten im Haushalt und auf der Arbeit
- Kaufverhalten und Beurteilung von Qualitätsmerkmalen von Produkten

Der komplette Erhebungsbogen ist im Anhang 1 abgebildet.

#### **3.4.2 Fragebogen zur Charakterisierung von Nutzern**

Zur besseren Charakterisierung der Anwender, die an den „Usability-Tests“ teilnehmen wurde ein Fragebogen erarbeitet, der die folgenden Items enthält:

- Soziodemografische Daten
- Allgemeines technisches Interesse
- Erfahrungen mit technischen Produkten allgemein
- Interesse für technische Produkte allgemein
- Schwierigkeiten bei der Bedienung allgemein
- Inanspruchnahme von Hilfe allgemein
- Bisherige Erfahrung mit Produkten aus der jeweiligen Produktgruppe

Der komplette Erhebungsbogen ist im Anhang 2 abgebildet.

### **3.4.3 Erhebungsbogen zur Ermittlung der Gebrauchstauglichkeit**

Im Anschluss an jeden durchgeführten Test füllt der Anwender einen standardisierten Fragebogen aus, in dem er die Gebrauchstauglichkeit des Produktes aus seiner Sicht beschreibt.

Bei jedem Produkt erfolgt eine Beurteilung hinsichtlich...

- Lesbarkeit (Tasten, Beschriftung, Display)
- Betätigung der Bedienelemente
- Ausführbarkeit der Hauptfunktionen
- Ausführbarkeit der Nebenfunktionen
- Schilderung des Gesamteindrucks

Die standardisierten Benutzertests wurden durch Prüfleiter begleitet und die Ergebnisse sowohl durch den Prüfleiter als auch durch die Testperson dokumentiert und beurteilt. Grundlage für die Fragebogenentwicklungen bildete u. a. der SUS-Fragebogen (SUS = System Usability Scale) von Brooke (1996).

Der komplette Erhebungsbogen ist im Anhang 3 abgebildet.

### **3.4.4 Videoaufzeichnungen der Gebrauchstauglichkeitstests**

Im Rahmen von Anwendertests ist es sehr wichtig, auch kleine Detailprobleme bei der Bedienung zu erkennen. Häufen sich Probleme bei bestimmten Bedienschritten bei einer Vielzahl von Anwendern, so lassen sich durch paralleles Abspielen der einzelnen Videofrequenzen die Herangehensweisen verschiedener Nutzercharakteren gut vergleichen. Dazu wurden die Tests digital aufgezeichnet.

## **3.5 Weitere Methodenentwicklung**

Die in 3.4 beschriebenen Methoden dienen

- der Ableitung eines Beurteilungsschemas von Nutzer- und Produktgebrauchstauglichkeitsleveln,
- der Ableitung von verallgemeinerbaren guten oder schlechten Produkteigenschaften,
- der Sammlung von Merkmalen, die in einem „Leitfaden für die Konstruktion und die Beurteilung von Produkten“ eingehen können.



### 3.6 Einsatzmöglichkeit eines Leitfadens in Konstruktion und Produktentwicklung: Lasten- und Pflichtenheft

In der Terminologie der Wirtschaft tauchen häufig die Begriffe Lasten- und Pflichtenheften auf. Ein Lastenheft (Anforderungsspezifikation) beschreibt die unmittelbaren Anforderungen, Erwartungen und Wünsche an ein geplantes Produkt, formuliert in natürlicher Sprache. Das kann zum Beispiel ein Softwareprogramm, aber auch ein Auto, eine Kaffeemaschine, eine Lokomotive oder ein Gerät sein. Gemäß DIN 69905 beschreibt das Lastenheft die vom Auftraggeber (z. B. die Geschäftsleitung eines Unternehmens) festgelegte Gesamtheit der Forderungen an die Lieferungen und Leistungen eines Auftragnehmers oder Mitarbeiters (z. B. eines Konstrukteurs) innerhalb eines Auftrages. Das Lastenheft beschreibt in der Regel also, was und wofür etwas gemacht werden soll. Das Pflichtenheft hingegen beschreibt, wie und womit etwas realisiert werden soll. Nach DIN 69905 enthält das Pflichtenheft die vom Auftragnehmer erarbeiteten Realisierungsvorgaben aufgrund der Umsetzung des vom Auftraggeber vorgegebenen Lastenheftes. Es bildet sozusagen die Grundlage für die Konstruktion.

Je nach Einsatzgebiet und Branche können sich Lastenhefte in Aufbau und Inhalt stark unterscheiden. Auch werden in der Praxis die Begriffe Lastenheft, Pflichtenheft und Spezifikation oft nicht klar gegeneinander abgegrenzt oder gar synonym verwendet. Die unklare Verwendung der Begriffe Lastenheft und Pflichtenheft ist häufig Ursache für Missverständnisse. Im Industrial Design wird das „Pflichtenheft“ als eine genaue Reflexion der Kundenerwartung definiert und enthält daher auch folgerichtig eine konkrete Aufstellung aller aus Kundensicht entscheidenden Vorgaben für die Gestaltung.

Damit finden sich Dinge wie:

- Nutzergruppen und Nutzerszenarien
- Technologische und technische Vorgaben
- Nennung ganz konkreter Leistungsmerkmale und Features
- Nennung konkreter Produkteinschränkungen wie Herstellungsmethoden, Materialien etc.
- Angaben zu Preisstrukturen und Preisstrategien der zu entwerfenden Produkte.

**Tab. 3.2** zeigt ein Grundgerüst eines Pflichtenheftes in Anlehnung an ein Muster-Pflichtenheft aus der BGI 852-4. Je nach Branche und Ersteller (Konstrukteur, Designer, Handwerker) können Aufbau, Inhalt und Umfang stark variieren.

Im Gesamtkontext der Produktentwicklung muss der Leitfaden so gestaltet sein, dass er sich in das Konzept eines Pflichtenheftes integrieren lässt. In dem oben gezeigten Beispiel könnten entsprechende Hinweise beispielsweise unter Punkt 4: „Anforderungen“ eingebracht werden. Ein Leitfaden für den Konstrukteur kann vermutlich nur erfolgreich sein, wenn er sinnvoll in das Pflichtenheft und somit in seine Dokumentation aufgenommen werden kann.

Die Ergebnisse der Methodenentwicklung und der Anwendertests dienen somit zum einen der Entwicklung eines Prüfschemas zur Beurteilung von Produkten, andererseits dem Produktentwickler zur besseren Gestaltung von Produkten.

**Tab. 3.2** Beispiel für ein Pflichtenheft (in Anlehnung an BGI 852-4)

Inhalt	enthält Informationen über ...
1 Ausgangslage	die Zielgruppe des Produktes: Charakteristik der Zielgruppe, etc.
2 Ist-Zustand	den Einsatzbereich des zukünftigen Produktes: Aufbau der Organisation, Arbeitsabläufe (Welche Aufgaben gehören zusammen oder folgen aufeinander?) und Arbeitsgegenstände (Arbeitsergebnisse), Qualifikation der Anwender, Güte und Menge des Produktes, etc.
3 Ziele	die Ziele, die durch den Einsatz eines (geänderten/neuen) Produktes erreicht werden sollen, jeweils bezogen auf das Beschaffungsprojekt insgesamt und bezogen auf die einzelnen Aufgaben.
4 Anforderungen	<p>die präzise Beschreibung der Anforderungen, die an das Produkt gestellt werden, das heißt Aufgaben mit Aufgabenzielen und Aufgabenteilen, in denen das Produkt verwendet werden soll und kann als der wichtigste Teil des Pflichtenheftes bezeichnet werden.</p> <p>Die Anforderungen sind für beide oben genannten Zielebenen (Beschaffungsprojekt und Einzelaufgaben) ausführlich zu dokumentieren. Hinweise über zum Beispiel Aufgabeninhalt, benötigte Eingaben und Ausgaben, Datenbasis und Schnittstellen sollten zusätzlich gegeben werden. Bereits hier müssen allgemeine Basis- und Detail-Anforderungen an eine ergonomische Gestaltung des Produktes formuliert werden. Beschreibung der Anforderungen an z. B. andere Produkte, die mit diesem Produkt kompatibel sein müssen.</p>
5 Mengengerüst	Menge eingehender und weitergegebener Daten, Umfang des Datenbestandes, Menge anzuzeigender und einzugebender Daten und Abfragen etc.
6 Qualitäts- und Zielbestimmung	Festlegung von Qualitätsmerkmalen mit zugehörigen Qualitätsgraden des Produktes. Die Qualitätsmerkmale müssen messbar sein und die Form ihrer Überprüfung muss festgelegt werden. Bei der Überprüfung des Produktes wird ermittelt, inwieweit die Anforderungen erfüllt wurden. Qualitätsmerkmale und Prüfkriterien (bisher dokumentierte Anforderungen) sind detailliert und vollständig anzugeben und es ist unter Umständen auch auf allgemeine Richtlinien (Standards, Werksnormen, insbesondere Prüfprotokolle) zu verweisen. Die Überprüfung bildet die Grundlage zur Entscheidung, ob sich mit dem Produkt die formulierten Ziele erreichen lassen etc.
7 Test-Aufgaben	Zusammenstellung benutzerbezogener Testfälle, die sich auf umfangreiche Arbeiten mit dem Arbeitsmittel am Arbeitsplatz im Unternehmen unter realen Arbeitsbedingungen mit realen Aufgaben beziehen etc.
8 Ergänzungen	Beschreibung von Ergänzungen oder speziellen Anforderungen und weiterer Leistungen (zum Beispiel Installation, Wartung, Garantie, bauliche und räumliche Voraussetzungen, Testdaten, Hilfspersonal, Normen, Lizenzen, Glossar, Dokumentationen zum Arbeitsmittel, Mitarbeiterführung, etc.
9 Angebotsaufbau	Vorgaben zur Selbstdarstellung des Anbieters/Konstrukteurs, seiner kurzgefassten Stellungnahme zum Pflichtenheft, der detaillierten Projektumsetzung (siehe Punkte 1 bis 8), des Zeitplanes, der Kosten, etc.
10 Administration	Vorgaben zur Vertraulichkeit, Termine etc.
11 Anhang	Anlagen zum Pflichtenheft wie zum Beispiel Vorgaben zur Prüfung und Bewertung des Produktes etc.



## 4 Ergebnisse

### 4.1 Defizitanalyse

Ein typischer US-Verbraucher beschäftigt sich nur etwa 20 Minuten mit einem neu angeschafften Gerät (z. B. aus dem Bereich der Konsumelektronik). Hat er es dann noch nicht geschafft, das Gerät nach seinen Vorstellungen in Betrieb zu nehmen, gibt er auf. Dies führt dazu, dass etwa 50 % aller wegen "Fehlfunktionen" oder anderer Mängel zurückgegebenen Artikel in Wirklichkeit nicht defekt sind, sie sind einfach zu kompliziert (den Ouden E, 2006). Eine weitere Studie stellte heraus, dass ein Großteil der Konsumenten das Fachvokabular, mit dem für neue Produkte geworben wird gar nicht oder kaum kennt. Das Problem der steigenden Komplexität bei Produkten scheint so schon vor dem eigentlichen Kauf zu beginnen. Der Nutzer ist nicht erst mit dem angeschafften Produkt überfordert, sondern bereits bei dessen Erwerb. Es ist geradezu widersprüchlich, dass einerseits von Innovationen immer mehr erwartet wird, vor allem, das Leben und Arbeit einfacher werden, andererseits entsteht jedoch oftmals der Eindruck, dass am Ende alles viel komplizierter geworden ist.

Unter dem Druck der ständig neuen Technologien, die teils mit erheblichem Marketingaufwand vertrieben werden, neigt der Nutzer oftmals dazu, Probleme bei der Nutzung als Probleme des persönlichen Nichtwissens zu deuten. Dabei liegt das Problem in der Regel weniger beim Nutzer selbst, als vielmehr bei der Technologie des Produktes und den Bedingungen, unter denen diese Technologie am Markt bestehen muss. Diese will, sie muss geradezu mit jeder neuen Generation mehr als die vorherige sein, mehr Funktionen in sich vereinen und mehr Besonderheiten bieten. Dabei scheint eine zunehmende Komplexität die unausweichliche Konsequenz. Diese Tendenz ist dabei kaum verwunderlich. So verursacht es in der digitalen Welt doch kaum nennenswerte Kosten, statt nur einem gleich zehn zusätzliche Funktionen in ein neues Produkt zu integrieren. Deshalb finden viele Funktionen leichtfertig, möglicherweise sogar unberechtigt, Einzug in neue Produktreihen ohne dass konkret über deren tatsächlichen Nutzen bzw. dessen sinnvolle Integration in das Gesamtkonzept nachgedacht wird.

So ist es auch nicht überraschend, dass große High-Tech Unternehmen mit "Simplicity" (Einfachheit) werben, um eben diesem "Trend" entgegenzuwirken. Ein Hersteller entwarf die Begriffskombination "advanced simplicity", was schon ein Widerspruch in sich zu sein scheint. So sieht auch die Realität trotz anders lautender Werbeversprechen, oft noch ganz anders aus. Diesen Missstand jedoch vorschnell allein den Unternehmen und Produktentwicklern zuzuschreiben wäre Unrecht. Sie sind zum einen den komplexen Bedingungen des Marktes unterworfen, so folgen sie zudem scheinbar doch lediglich dem offensichtlichen Verlangen der Konsumenten. Diese scheinen darauf programmiert zu sein, von einer neuen Produktreihe immer mehr zu verlangen als von seinem Vorgänger, und nicht weniger.

Unternehmen und Produktentwickler sehen sich also vor einer doppelten Herausforderung: Dem geradezu paradox erscheinenden Widerspruch, dass einerseits immer mehr von den Produkten erwartet wird - mehr Features, mehr Funktionen, mehr Leistung - dass gleichzeitig aber auch der Bedarf an einfach zu bedienenden Produkten besteht. Unternehmen wollen zwar ein Produkt entwickeln, das einfach zu bedienen ist, gleichzeitig soll es aber alles das Leisten, was der Nutzer mit ihm anstellen will.

Diese Herausforderung darf jedoch weniger als Problem, vielmehr sollte es als große Chance verstanden werden. Für die absehbare Zukunft kann damit gerechnet werden, dass immer komplexere Produkte und Technologien weiterhin (und zunehmend) das Privat- und Arbeitsleben prägen werden. Produkte die diesem "Trend" entgegenstehen, Produkte also, die immer komplexeren Technologien versteh- und nutzbar machen, stellen ein großes Potential dar.

Es stellt sich die grundlegende Frage, wo die Balance zwischen Einfachheit einerseits und Komplexität andererseits liegt. Hier ein möglichst ideales Stadium zu erreichen ist im wahrsten Sinne des Wortes komplex.

Nichts desto trotz darf nicht der Fehler begangen werden, unter diesem Ansatz Produkte zu schaffen, die später als "Low-Tech" Produkte oder "Produkte für Dumme" stigmatisiert werden. Es kann nicht Ziel sein, Produkte zu entwickeln, die ihre Komplexität vollkommen verbergen bzw. unzugänglich machen. Wird das Problem lediglich als Vereinfachung und Reduktion verstanden und somit Art und Umfang des Einsatzes von Technologie einfach ausgeblendet, werden auch die Möglichkeiten und Chancen, die neue Technologien bieten verbaut. Es muss erreicht werden, dass der Benutzer die Komplexität eines Gerätes versteht!

Ohne Zweifel ist ein Lösen dieser Aufgabe in höchstem Maße schwierig. So kann nicht der Anspruch erhoben werden, zu allgemeingültigen Lösungen für alle auf dem Markt befindlichen Produkte zu kommen. Dies kann im Rahmen dieses Projektes gar nicht geleistet werden, sofern es hier überhaupt allgemeingültige Lösung gibt.

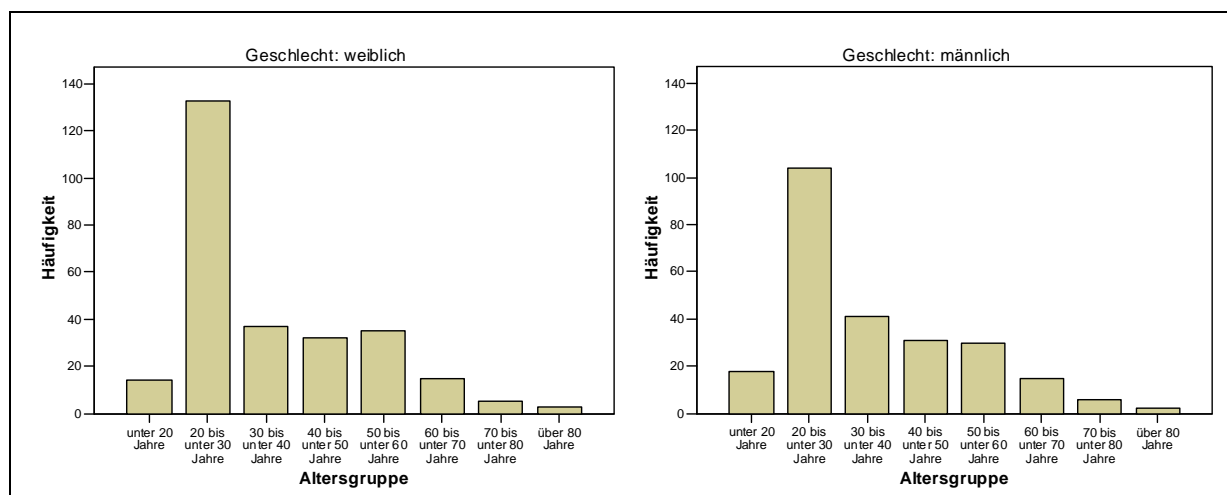
Dennoch soll der Versuch unternommen werden, Regeln aufzustellen und Kategorien zu finden, die beim Verstehen und Bewerten von Komplexität in der Produktentwicklung helfen.

## **4.2 Ergebnisse der Verbraucherbefragung**

Als Grundlage für die Projektaktivitäten wurde eine Befragung durchgeführt, um abzuschätzen, mit welchen Produkten in der Privat- und Berufswelt Probleme auftreten. Anhand der üblichen Verfahren der Stichprobenabschätzung (Sachs, 1984) wurde eine Stichprobengröße von  $N = 500$  Personen als notwendig ermittelt. Befragt wurden Passanten in Fußgängerzonen, Bahnreisende sowie Universitätsangehörige. 521 Befragte, davon 274 Frauen und 247 Männer nahmen an der Befragung teil und füllten den vierseitigen Fragebogen aus.

### 4.2.1 Charakterisierung des befragten Kollektivs

Die Verteilung des Kollektivs nach Altersgruppen und Geschlecht ist in **Abb. 4.1** dargestellt. Frauen und Männer sind etwa gleichhäufig vertreten. Da die Befragung zum Teil im universitären Umfeld stattgefunden hat, ist Altersgruppe der 20 bis unter 30-jährigen deutlich überrepräsentiert. Für weitere Auswertungen wurden die Befragten daher in drei Kategorien zusammengefasst (unter 30, 30 bis unter 60 und über 60) und bei den Auswertungen nur prozentuale Häufigkeiten miteinander verglichen.

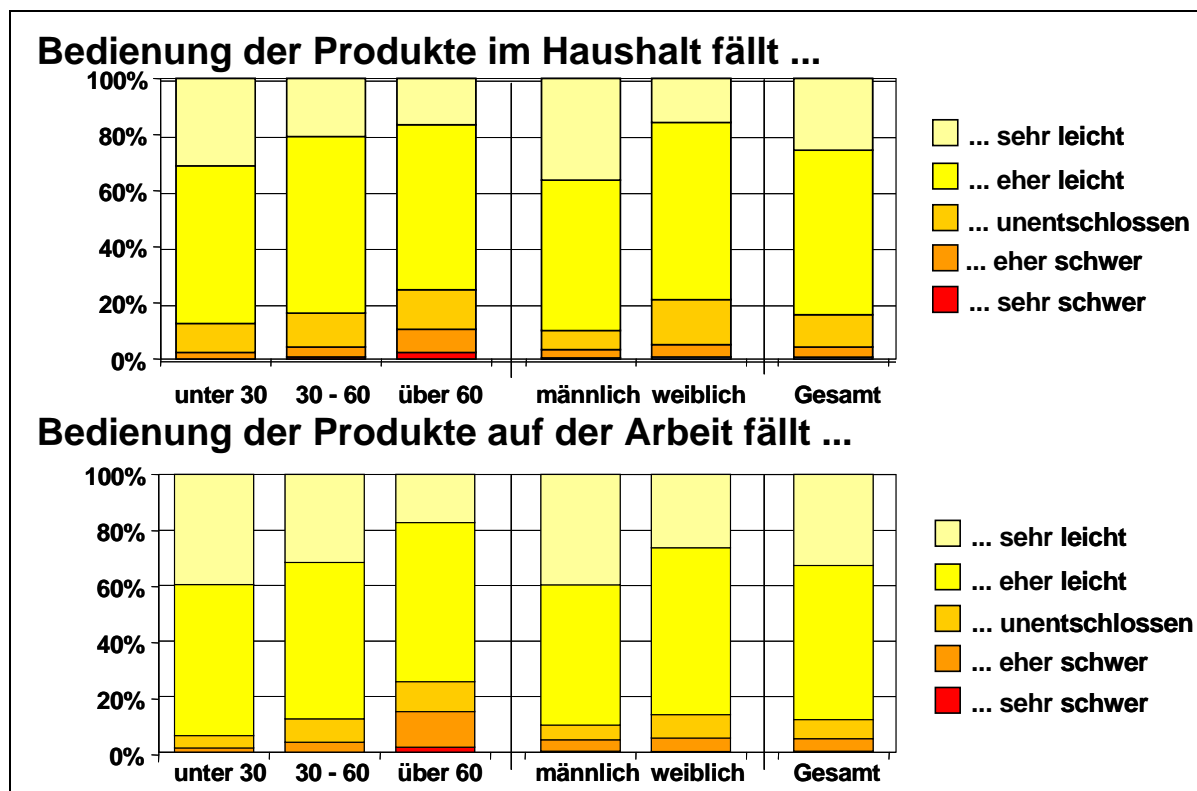


**Abb. 4.1** Verteilung des befragten Kollektivs nach Alter und Geschlecht ( $N_{\text{ges}}=512$ )

120 Befragte leben allein, der Rest mit Partner und/oder Kindern zusammen oder bei/mit den Eltern oder in einer Wohngemeinschaft. 189 Befragte haben eins oder mehrere Kinder, die im Mittel 15 Jahre alt sind.

### 4.2.2 Grundsätzliche Schwierigkeiten bei der Bedienung von Produkten im Haushalt und bei der Arbeit

Die Personen sollten zunächst generell beantworten, ob sie mit der Bedienung von technischen Produkten in ihrem Haushalt und ihrer Arbeitswelt Probleme haben. Wie **Abb. 4.2** zeigt, fällt den meisten Befragten die Bedienung grundsätzlich sehr leicht bis leicht. Allerdings ist ein leichter Altersgang zu beobachten. Ältere Personen geben häufiger an, dass ihnen die Bedienung von technischen Produkten eher schwer bis sehr schwer fällt, allerdings ist dieser Prozentsatz immer noch relativ gering, mit etwa 15 % der über 60-jährigen im Vergleich zu etwa 8 % der unter 30-jährigen. Statistisch ergibt sich eine sehr geringe Korrelation zwischen dem Alter der Befragten und den Schwierigkeiten beim Bedienen von Produkten im Haushalt ( $r=0.289^{***}$ ,  $N=520$ ) und auf der Arbeit ( $r=0.192^{***}$ ,  $N=485$ ).

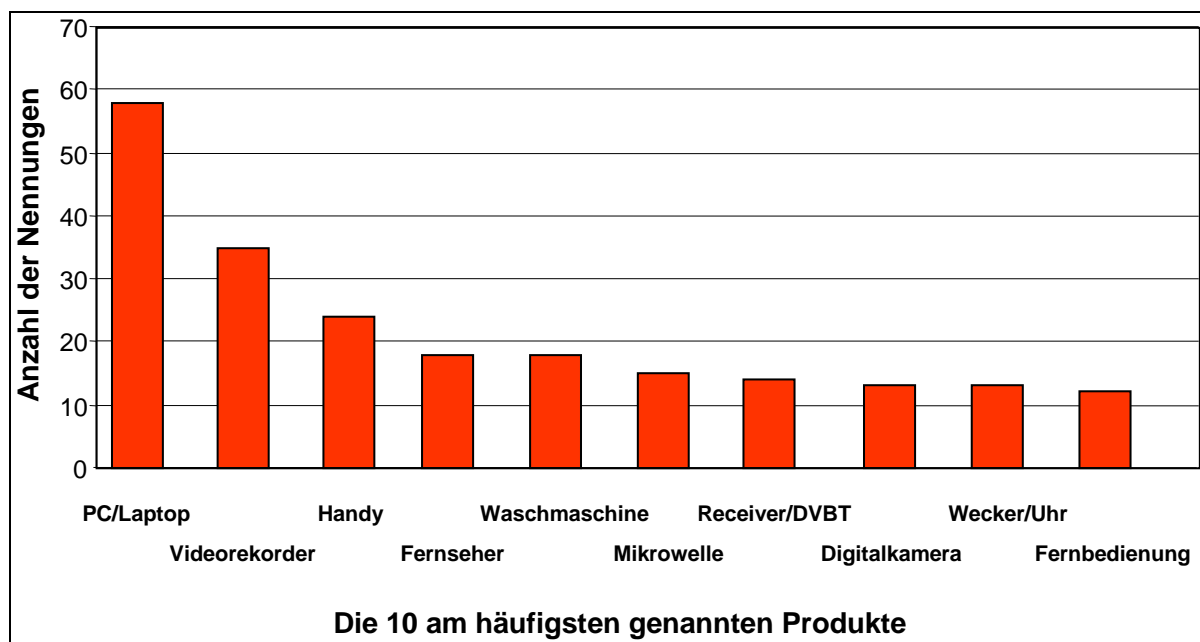


**Abb. 4.2** Schwierigkeiten bei der Bedienung von Produkten im Haushalt und bei der Arbeit

#### 4.2.3 Produkte im Haushalt, die Probleme in der Bedienung verursachen

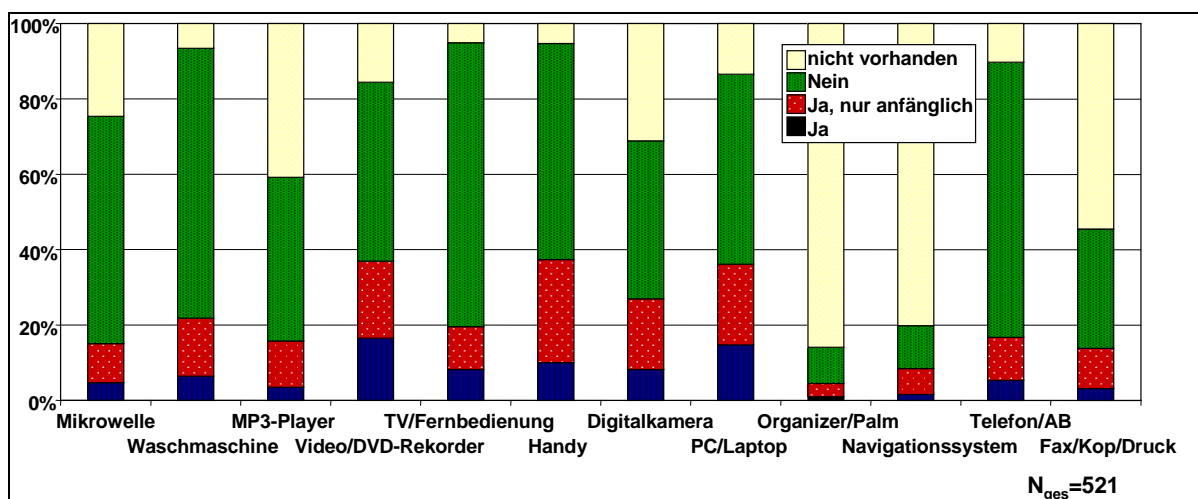
Die Verbraucher wurden weiterhin gefragt, mit welchen konkreten Produkten im Haushalt und am Arbeitsplatz Probleme auftreten. In diesem Abschnitt werden zunächst die Produkte aus dem Haushalt dargestellt. Hierzu wurde im Fragebogen zuerst eine offene Frage gestellt, in der die Befragten von sich aus Geräte/Produkte nennen sollten. In **Abb. 4.3** sind die 10 am häufigsten genannten „Problemprodukte“ aus dem Bereich Haushalt. Wenig überraschend nimmt hier der Computer/Laptop die Spitzenposition ein, wobei hier anzunehmen ist, dass das Problem weniger am Rechner selbst liegt, als an der Vielzahl von Anwendungen die mit Computern möglich sind, so dass diese Probleme nur schwerlich generell fassbar und lösbar sind.

Der größte Teil der folgenden Problemfälle fällt in die Kategorie „Home-Entertainment“, also Aufzeichnungs- und Wiedergabegeräte und deren Bediener-schnittstellen wie z. B. Fernbedienungen. Obwohl das Zeitalter der Videorekorder eigentlich Vergangenheit ist, geben nach wie vor sehr viele Personen an, mit diesem Gerät Probleme zu haben.



**Abb. 4.3** Produkte aus dem Haushalt, die Probleme bereiten (offene Frage)

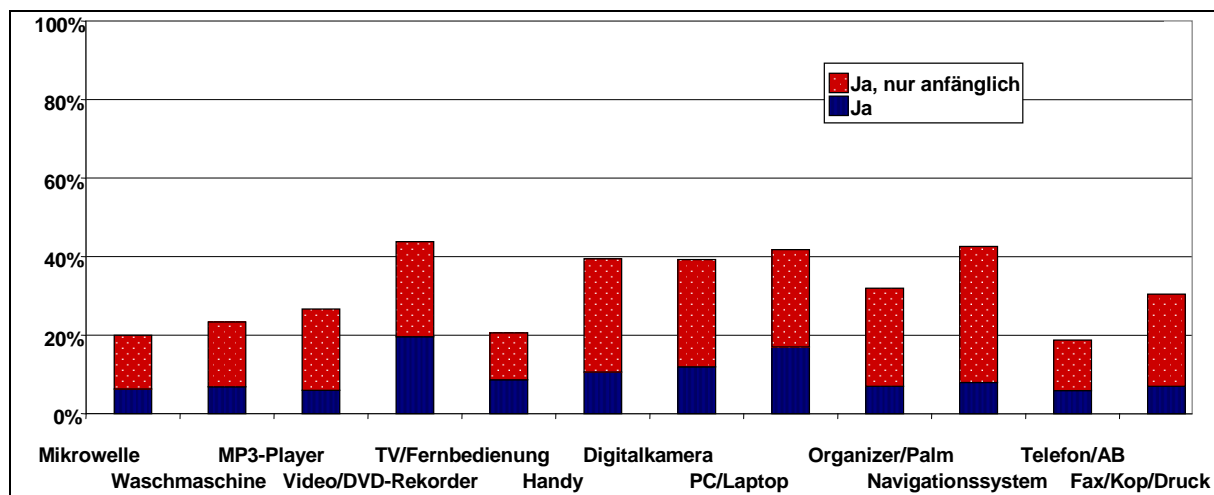
Der anschließende Teil des Fragebogens enthält eine Liste mit Produkten aus dem Haushalt, hierzu sollten die befragten Personen angeben, ob sie ein solches Produkt besitzen und wenn ja, ob sie damit a) nur anfangs oder b) permanent Probleme in der Bedienung haben. Sollte letzteres der Fall sein, so sollten sie weiterhin angeben, ob diese Probleme daran liegen dass das Produkt a) zu viele Funktionen besitzt, b) eine grundsätzlich schwierige Bedienung aufweist oder c) sie die Problematik durch unklare Symbolik ergibt. Natürlich konnten die Befragten auch weitere Probleme unter „sonstiges“ beschreiben.



**Abb. 4.4** Probleme mit Produkten im Haushalt (geschlossene Frage, inklusive: „Produkt nicht vorhanden“)

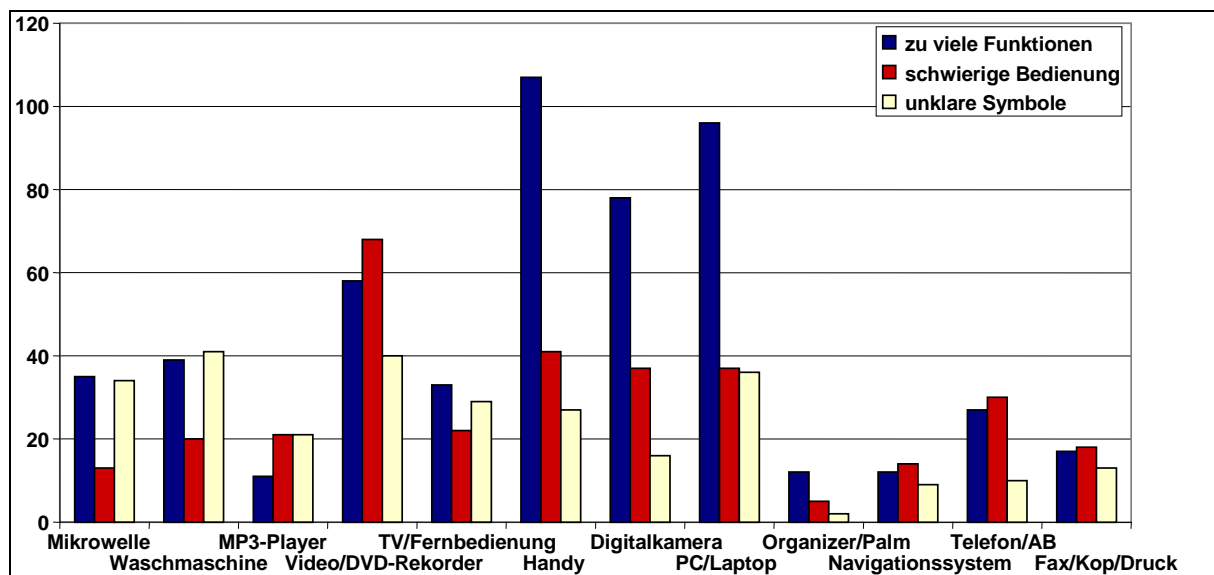
Die meisten Haushalte des befragten Kollektivs verfügen über Waschmaschinen, Telefon/Anrufbeantworter, Fernseher, Handys und Computer (**Abb. 4.4**). Werden bei

der Frage nach Problemen mit den Produkten nur die Häufigkeiten betrachtet, wo das Produkt vorhanden ist (**Abb. 4.5**) so bereiten Fernseher samt Fernbedienung, Navigationssysteme, Handys, Digitalkameras und Computer die meisten Probleme in der Bedienung.



**Abb. 4.5** Probleme mit Produkten im Haushalt  
(geschlossene Frage, exklusive: „Produkt nicht vorhanden“)

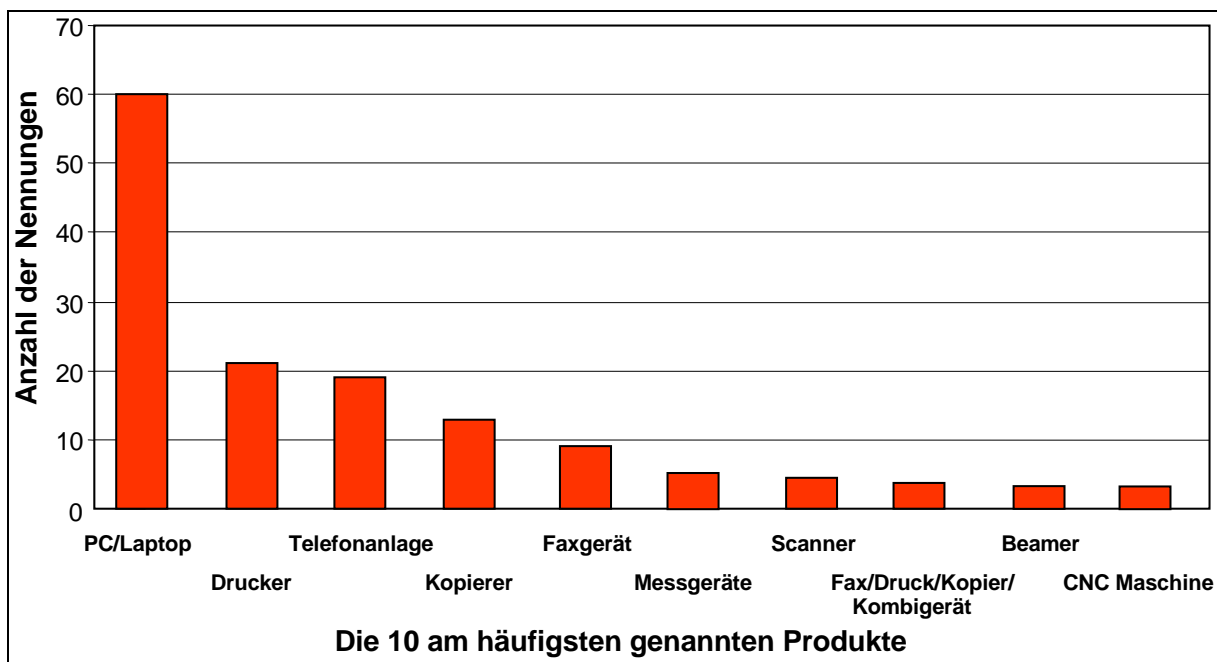
Besonders häufig, insbesondere bei Handys, Computern und Digitalkameras wird die Anzahl der vielen Funktionen als Problematisch angegeben (**Abb. 4.6**). Video- und DVD-Rekordern wird eine generelle schlechte Bedienbarkeit zugeschrieben.



**Abb. 4.6** Beschreibung der Probleme mit Produkten im Haushalt

#### 4.2.4 Produkte am Arbeitsplatz, die Probleme in der Bedienung verursachen

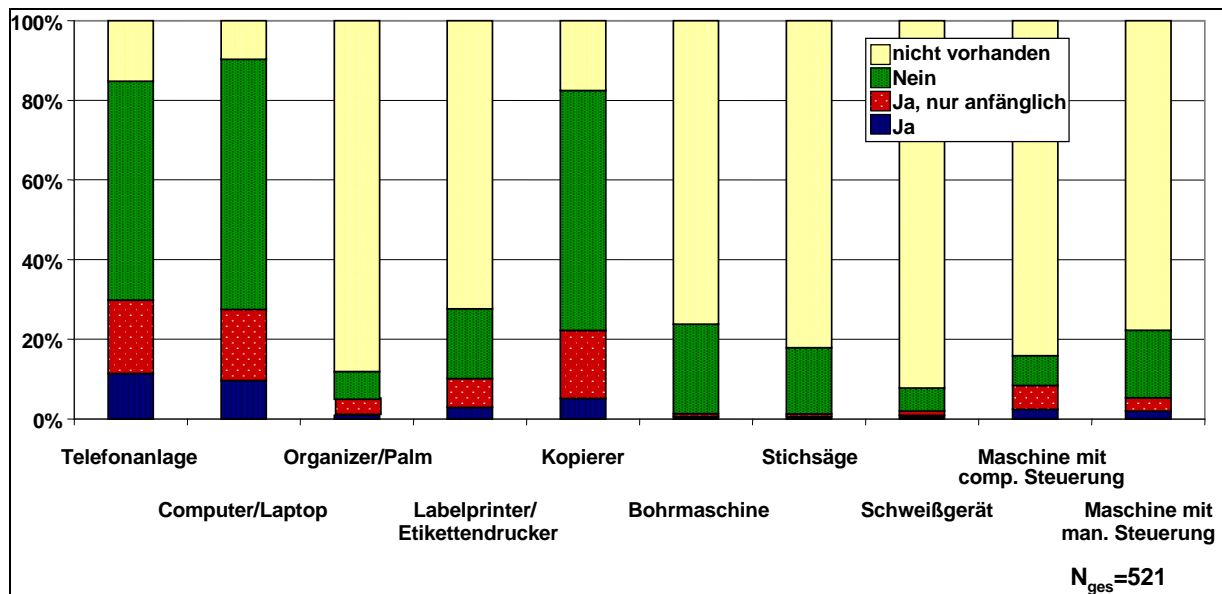
Wie im Abschnitt zuvor wurde mit derselben Methodik auch nach Produkten am Arbeitsplatz gefragt. Die befragten Personen sollten auch hier angeben, ob sie ein solches Produkt am Arbeitsplatz bedienen und wenn ja, ob sie damit a) nur anfangs oder b) permanent Probleme in der Bedienung haben. Sollte letzteres der Fall sein, so sollten sie weiterhin angeben, ob diese Probleme daran liegen dass das Produkt a) zu viele Funktionen besitzt, b) eine grundsätzlich schwierige Bedienung aufweist oder c) sie die Problematik durch unklare Symbolik ergibt. Auch hier konnten die Befragten auch weitere Probleme unter „sonstiges“ beschreiben.



**Abb. 4.7** Produkte am Arbeitsplatz, die Probleme bereiten (offene Frage)

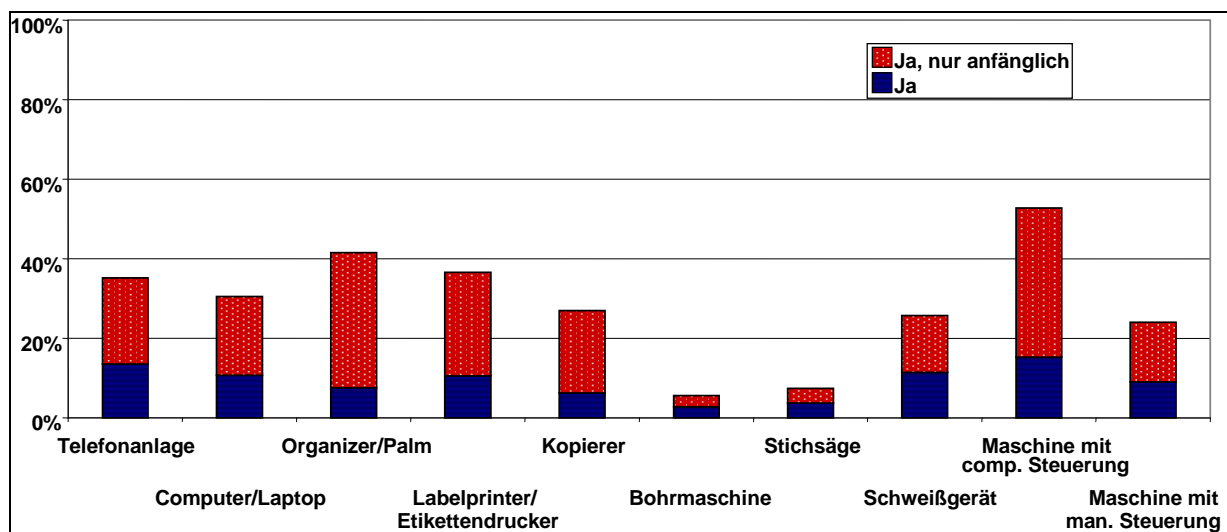
Wie im Heimbereich so ist auch hier der Computer aufgrund seines vielfältigen Einsatzes und der Vielzahl von Anwendungen die mit Computern möglich sind besonders häufig genannt (**Abb. 4.7**). Auch der Drucker, hier auf Platz 2 der Problemprodukte zählt im Prinzip zum Systemkomplex Computer. Die meisten weiteren Geräte die Folgen stammen aus dem Bereich Büroarbeitsplatz (Kopierer, Telefonanlage, Faxgerät) es sind jedoch auch Produkte aus der Produktion (CNC-Maschine) und auch Messgeräte unter den am häufigsten genannten Produkten.

Häufig sind die Produkte Telefonanlage, Computer und Kopierer im befragten Kollektiv vertreten (**Abb. 4.8**)



**Abb. 4.8** Probleme mit Produkten am Arbeitsplatz  
(geschlossene Frage, inklusive: „Produkt nicht vorhanden“)

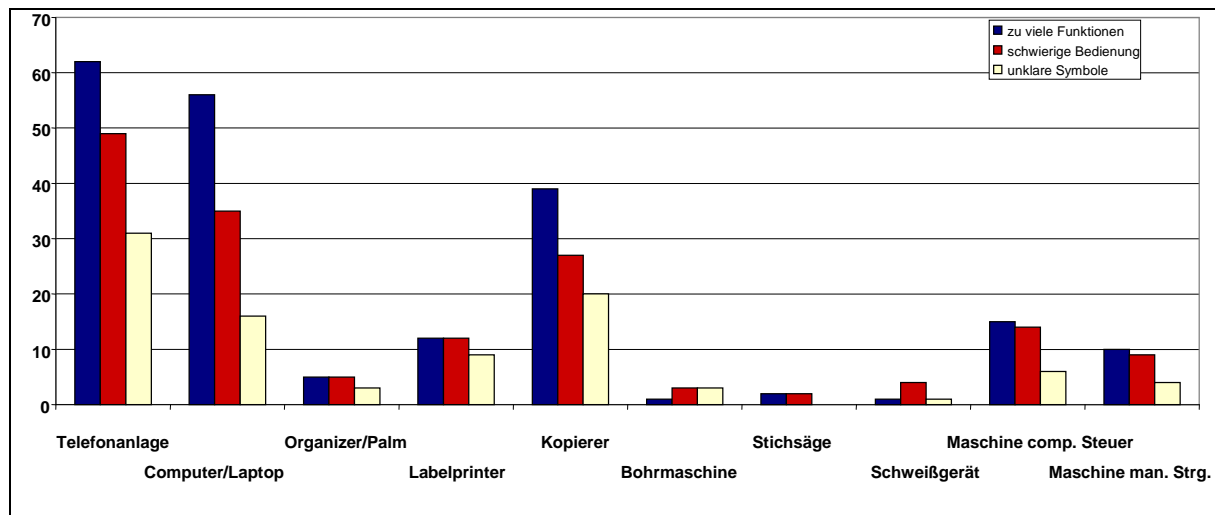
Besonders häufig verursachen – dort wo sie vorhanden sind – CNC-Maschinen, Organizer, Labelprinter, Telefonanlagen und Kopierer Probleme (**Abb. 4.9**).



**Abb. 4.9** Probleme mit Produkten am Arbeitsplatz  
(geschlossene Frage, exklusive: „Produkt nicht vorhanden“)

Die häufigsten Probleme hier wie auch bei den Hausgeräten ergeben sich dadurch, dass eine Vielzahl von Funktionen die Bedienung erschwert. Dies gilt vor allem für Telefonanlagen, Computer und Kopierer (**Abb. 4.10**). Weiterhin wird diesen Produkten auch eine generell schwierige Bedienbarkeit zugeschrieben.





**Abb. 4.10** Beschreibung der Probleme mit Produkten am Arbeitsplatz

#### 4.2.5 Zusammenfassung der Ergebnisse

Probleme in der Bedienung von Produkten treten insbesondere dann auf, wenn die Produkte viele Funktionen aufweisen. Grundsätzlich sind diese Produkte eher im Bürobereich anzutreffen, jedoch trifft diese Problematik auch auf viele andere Bereiche wie z. B. CNC-Maschinen in der Produktion, Messgeräte im Labor oder im Einsatz vor Ort zu.

Erstaunlich ist, dass so viele Menschen nach wie vor mit „alten“ Produkten wie Videorekordern Probleme haben. Offensichtlich ist es trotz des langen Zeitraumes, seit dem es diese Produkte gibt noch nicht gelungen, diese Produkte bedienbar zu machen.

### 4.3 Anwendertests

#### 4.3.1 Ziele der Anwendertests

Die Verbraucherbefragung (Abschnitt 4.2) hat wertvolle Erkenntnisse darüber geliefert, welche Produkte bzw. Produktgruppen insbesondere Probleme oder Schwachstellen in der Bedienung aufweisen. Anwendertests sollen nun eine weitere Hilfestellung geben in der Beantwortung der Fragen:

- Wie lassen sich Anwender kategorisieren?
- Gibt es bessere Möglichkeiten der „Kategorisierung“ als Alter und Geschlecht?
- Wie lassen sich Produkte hinsichtlich ihrer Bedienbarkeit oder ihres Komplexitätsgrades standardisiert bewerten?
- Gibt es auch hier die Möglichkeit der Gruppenbildung?
- Was sind gute und schlechte Produkteigenschaften?
- Lassen sich allgemeingültige Kriterien für die Produktgestaltung ableiten?
- Wie gelangt ein Verbraucher an das am besten für ihn geeignete Produkt?

### 4.3.2 Untersuchte Produktgruppen

Für die durchgeführte Untersuchungsreihe wurden aus 4 Produktgruppen jeweils 3 Produkte ausgewählt, und diese mit 24 Anwendern getestet. Als Produktgruppen wurden Mobiltelefone (Handys), Digitalkameras, Labelprinter und Kopierer gewählt, die gleichermaßen im Arbeits- als auch im Privatbereich zum Einsatz kommen.

Bei der Auswahl der Produkte wurde darauf geachtet, dass diese unterschiedlichen Designkonzepten unterliegen. Beispielsweise wurden Kopierer mit und ohne Touchscreen, Labelprinter mit unterschiedlicher Anordnung der Buchstaben (alphabetische (ABC) oder Schreibmaschinentastatur (QWERT)) oder Handys mit unterschiedlichen Menüführungen untersucht. Die folgende Darstellung (**Tab. 4.1**) zeigt ausgewählte Merkmale der untersuchten Produkte in einer Übersicht.

**Tab. 4.1** Untersuchte Produktgruppen und ausgewählte Merkmale der untersuchten Produkte

Produktgruppe	Produkt- nummer	Ausgewählte Merkmale
Mobiltelefon/Handy	1	<b>Tasten:</b> quadratisch, gleiche Größe <b>Tastaturschutz:</b> Schiebemechanismus <b>Display:</b> LC-Display (monochrome)
	2	<b>Tasten:</b> abgerundet, leicht unterschiedliche Größe <b>Tastaturschutz:</b> kein zusätzlicher <b>Display:</b> Farb-Grafikdisplay
	3	<b>Tasten:</b> rechteckig, gleiche Größe <b>Tastaturschutz:</b> Klappmechanismus <b>Display:</b> Farb-Grafikdisplay, Windows® -Betriebssystem
Digitalkamera	1	<b>Stellteile:</b> oben und auf der gesamten Rückseite verteilt <b>Display:</b> vergleichsweise kleines Farbdisplay
	2	<b>Stellteile:</b> oben und auf der Rückseite rechts <b>Display:</b> vergleichsweise großes Farbdisplay
	3	<b>Stellteile:</b> nahezu alle oben angeordnet <b>Display:</b> vergleichsweise kleines Farbdisplay
Label-Printer	1	<b>Tastatur:</b> ABC-Anordnung <b>Display:</b> alphanumerisch, vergleichsweise groß
	2	<b>Tastatur:</b> ABC-Anordnung <b>Display:</b> alphanumerisch, vergleichsweise klein
	3	<b>Tastatur:</b> QWERT-Anordnung <b>Display:</b> alphanumerisch, vergleichsweise groß
Kopierer	1	<b>Bedienung:</b> Tasten, mäßig viele Bedienelemente <b>Display:</b> vergleichsweise groß
	2	<b>Bedienung:</b> Tasten, viele Bedienelemente <b>Display:</b> vergleichsweise klein
	3	<b>Bedienung:</b> Touch-Screen <b>Display:</b> vergleichsweise groß

### 4.3.3 Ablauf der Anwendertests

Aufbauend auf den Erkenntnissen aus der Verbraucherbefragung und aus anderen Untersuchungen wurde ein Methodeninventar zusammengestellt, mit dem sich zum einen das „Nutzerlevel“ und zum anderen die Bedienbarkeit von Produkten abbilden lassen soll. In Anwendertests sollen Probanden Produkte aus dem Konsumgüter- und aus dem Investitionsgüterbereich testen und anschließend mit Hilfe des Methodeninventars bewerten. Ziel ist es hierbei, Erkenntnisse für Leitfäden zur Produktprüfung, -beurteilung, aber auch Konstruktion zu gewinnen.

Folgende Aufgaben sollten durch die Anwender gelöst werden:

- Betriebsbereitschaft erstellen
- 2 Hauptfunktionen ausführen
- 2 Nebenfunktionen ausführen
- Produkt bewerten

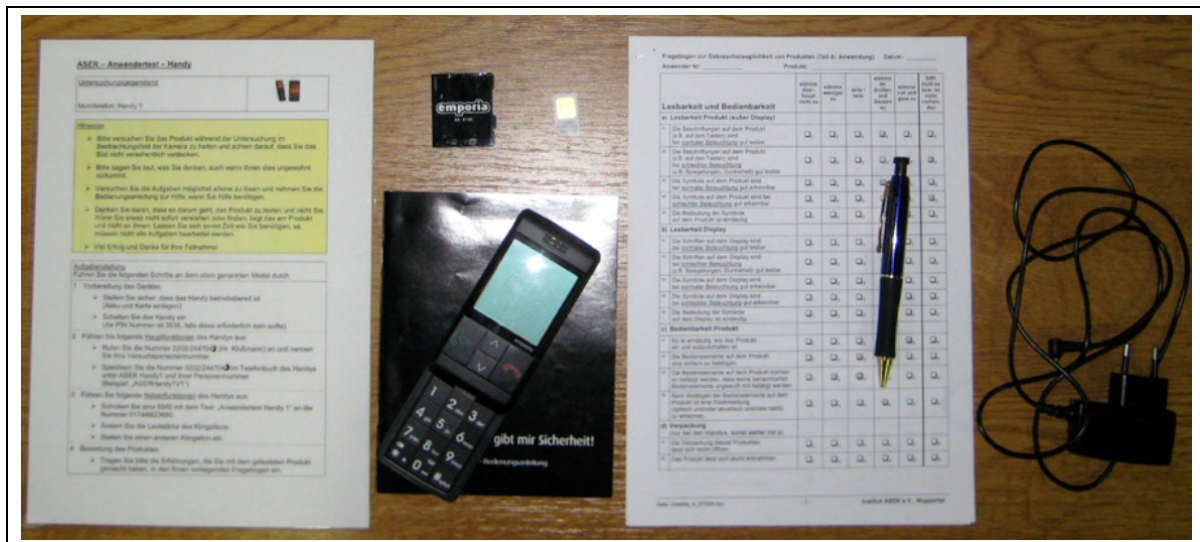


Abb. 4.11 Aufbau des Anwendertests

Für jedes Produkt hatte der Anwender bis zu 20 Minuten Zeit. Damit die Bewertung der Produkte nicht durch die Reihenfolge der Prüfung beeinflusst wird, wurden die Produkte in unterschiedlichen Reihenfolgen getestet (vgl. Tab. 4.2).

Tab. 4.2 Gewählter Ablauf der Anwendertests

Dienstag	9.15	9.45	10.15	10.30	11.00	11.30	11.45	12.15	12.45	13.15	13.45	14.15	14.30	15.00	15.30	15.45	16.15	16.45				
Raum 1	V21-1	V24-2	Pause	V23-2	V22-1	Pause	V21-2	V24-3	Mittag	V23-1	V22-3	Pause	V21-3	V24-1	Pause	V23-3	V22-2	Abschluss				
Raum 2	V22-2	V21-2		V24-3	V23-3		V22-3	V21-1		V24-2	V23-1		V22-1	V21-3		V24-1	V23-2					
Raum 3	V23-1	V22-3		V21-3	V24-1		V23-2	V22-2		V23-2	V22-2		V21-1	V24-3		V23-3	V22-1		V21-2	V24-2		
Raum 4	V24-2	V23-2		V22-1	V21-1		V24-3	V23-1		V22-3	V21-2		V24-1	V23-3		V22-2	V21-3		V23-3	V22-2		
Mittwoch	9.15	9.45	10.15	10.30	11.00	11.30	11.45	12.15	12.45	13.15	13.45	14.15	14.30	15.00	15.30	15.45	16.15	16.45				
Raum 1	V25-3	V28-1	Pause	V27-1	V26-3	Pause	V25-1	V28-3	Mittag	V27-2	V26-2	Pause	V25-2	V28-2	Pause	V27-3	V26-1	Abschluss				
Raum 2	V26-1	V25-1		V28-2	V27-2		V26-3	V25-2		V28-3	V27-1		V26-2	V25-3		V28-2	V27-3					
Raum 3	V27-3	V26-2		V25-2	V28-3		V27-1	V26-3		V27-1	V26-3		V25-1	V28-2		V27-2	V26-1		V25-3	V28-1	V28-1	V27-3
Raum 4	V28-1	V27-1		V26-3	V25-3		V28-3	V27-2		V26-2	V25-1		V28-2	V27-3		V28-2	V27-3		V26-1	V25-2		
Donnerst.	9.15	9.45	10.15	10.30	11.00	11.30	11.45	12.15	12.45	13.15	13.45	14.15	14.30	15.00	15.30	15.45	16.15	16.45				
Raum 1	V29-2	V32-3	Pause	V31-3	V30-2	Pause	V29-1	V32-2	Mittag	V31-1	V30-3	Pause	V29-3	V32-1	Pause	V31-2	V30-1	Abschluss				
Raum 2	V30-3	V29-3		V32-1	V31-1		V30-2	V29-1		V32-3	V31-2		V30-1	V29-2		V31-3	V30-2		V32-2	V31-3		
Raum 3	V31-2	V30-1		V29-1	V32-2		V31-1	V30-3		V29-2	V32-3		V31-3	V30-2		V31-3	V30-2		V29-3	V32-1	V29-3	V32-1
Raum 4	V32-3	V31-3		V30-3	V29-2		V32-2	V31-1		V30-2	V29-1		V31-2	V30-3		V29-1	V32-1		V31-2	V30-1	V29-3	V32-1

*Dargestellt ist der zeitliche Verlauf des Testtages. Angegeben sind die Versuchspersonennummer (z. B. V22) und dahinter das jeweilige Produkt aus der Produktgruppe (-1 bis -3). In Raum 1 wurden Handys, in Raum 2 Digitalkameras, in Raum 3 Labelprinter und in Raum 4 Kopierer getestet.*

#### 4.3.4 Charakterisierung des Kollektivs

Die Tests wurden mit 12 jüngeren Anwendern (Altersgruppe 25-) und mit 12 älteren Anwendern (Altersgruppe 50+) durchgeführt. Die Gruppe der unter 25-jährigen bestand aus Schülern, Studenten und Berufsanfängern, also aus Personen die kürzlich in den Beruf eingestiegen sind bzw. in naher Zukunft einsteigen. Dem gegenübergestellt wurde die Altersgruppe 50+, die einerseits eine hohe Lebens- und Berufserfahrung haben und sich im letzten Drittel ihrer Berufslaufbahn befinden, andererseits zukünftig einen Großteil der Beschäftigten repräsentieren wird und somit für die Fragestellung dieses Projektes besonders interessant ist.

Durch den Vergleich dieser beiden Gruppen sollen besonders positive aber auch negative Merkmale an Produkten ermittelt werden. Besonders interessant für das „Design for All“ ist dabei die Identifizierung von Merkmalen, die von beiden Gruppen positiv bewertet werden.

### 4.3.5 Skalenbildung

#### 4.3.5.1 Nutzerlevel

Neben der Charakterisierung der Anwender nach Alter und Geschlecht war es auch ein Ziel des Projektes nach solchen Gruppenbildungen zu recherchieren, die möglicherweise deutlicher trennen und so stärker die eigentlichen Ursachen beschreiben. Nahe liegend erschien hier die Einteilung nach dem technischen Verständnis und Interesse der Teilnehmer.

So unterscheiden Jürgens et al. (2005) von der Forschungsgruppe Industrie-anthropologie der Universität zu Kiel drei Arten von Nutzern:

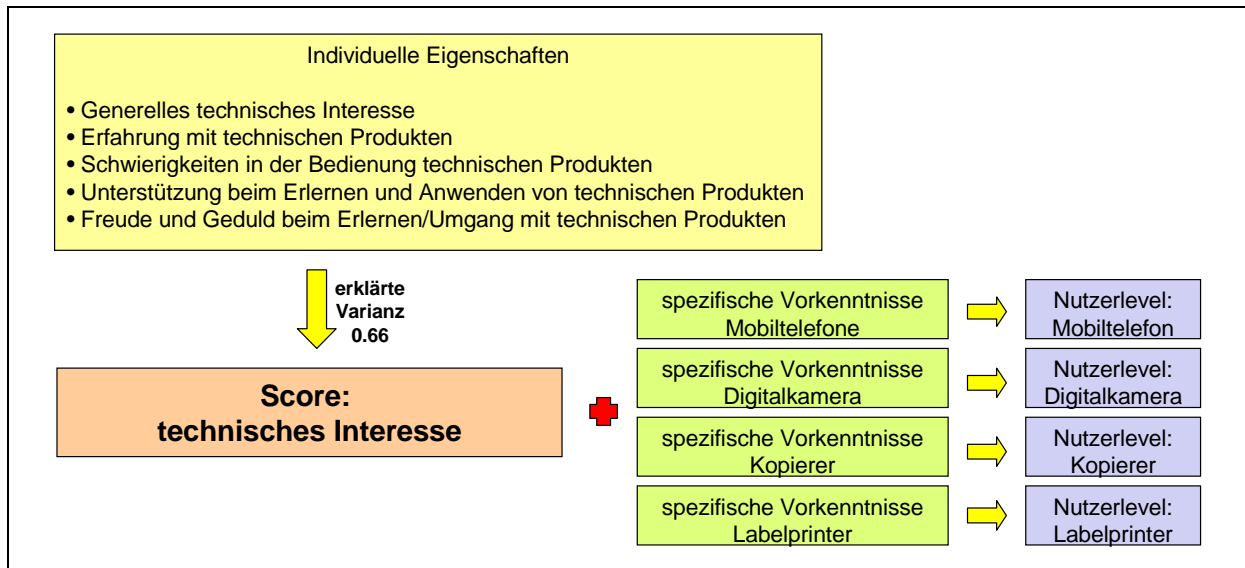
- **technisch hoch integrierte Nutzer**
  - Computer-Kids
  - Intensiv-Nutzer
  - technisch stark interessierte Laien
  - Experten
- **technisch durchschnittlich integrierte Nutzer**
  - „Videorekorder-Generation“
  - erfahrene Nutzer ohne Perfektionsdrang
- **technisch gering integrierte/unmotivierte Nutzer**
  - sensitive Involution
  - technik-kritische oder ablehnende Grundhaltung

Abgeleitet wurden diese Nutzergruppen u. a. aus den Kriterien

- Leistungsfähigkeit
- Erfahrungshorizont
- Distanzierungsfähigkeit
- Hilfe-/Beratungsbedarf
- Frustrationsschwelle
- Selbstlernfähigkeit

Die Idee der Nutzergruppenbildung wurde für die vorliegende Untersuchung aufgegriffen. Dabei wurden in Anlehnung an Jürgens et al. (2002) und Fragen in einem Fragebogen formuliert und den Nutzern vorgelegt. Aus den Antworten der Anwender wurde dann aus fünf Fragen zum Thema „technisches Interesse“ eine Skala gebildet (Formulierung der Fragen, vgl. Nutzerfragebogen im Anhang 2).

Diese Skala wurde jeweils für spezifische Produktgruppen um produktgruppenspezifische Kenntnisse ergänzt. Die so entwickelten Nutzerlevel (**Abb. 4.12**) wurden für die weiteren Berechnungen neben den Variablen Alter und Geschlecht herangezogen. Dabei wurden die drei Gruppen „technisch gering interessiert“, „technisch mittelmäßig interessiert“ und „technisch hoch interessiert“ gebildet.



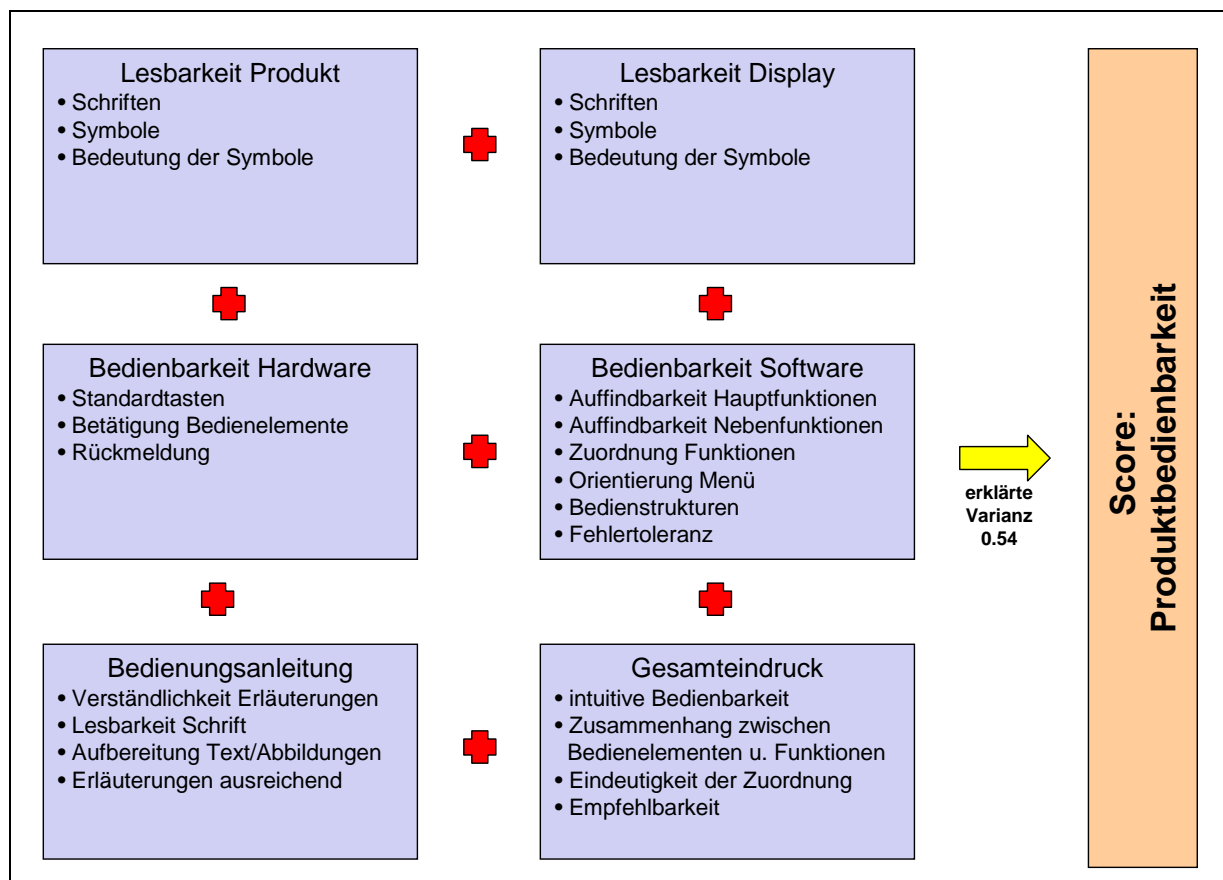
**Abb. 4.12** Skalenbildung der Nutzerlevel

Eine durchgeführte Faktorenanalyse zeigte gute Werte für den Zusammenhang der Fragen: alle fünf Fragen luden auf die erste Komponente mit einer erklärten Gesamtvarianz von 66 %.

#### 4.3.5.2 Produktbedienbarkeitslevel

Ähnlich wie für den Anwender wurde auch für die Produktbeurteilung eine Skala entwickelt. Hierbei fließen eine Vielzahl von Faktoren ein, wie in **Abb. 4.13** dargestellt.

Die 6 Dimensionen, die in diese Skala einfließen sind „Lesbarkeit und Bedeutung der Schriften und Symbole auf dem Produkt“, „Lesbarkeit und Bedeutung der Schriften und Symbole auf dem Display“, „Bedienbarkeit der Hardware“ (Tasten und Schalter), „Bedienbarkeit der Software“ (z. B. Menüstruktur), „Lesbarkeit und Verständlichkeit der Bedienungsanleitung“ sowie der „Gesamteindruck“. Die Fragen für die letztgenannte Dimension greifen zum Teil Fragen aus dem SUS Fragebogen von Brooke (1996) auf und wurden um weitere Fragen ergänzt.



**Abb. 4.13** Skalenbildung der Produktbedienbarkeitslevel

Faktorenanalysen wurden für die einzelnen 6 Dimensionen durchgeführt. Hierbei konnten einige Fragen nicht in die weiteren Berechnungen einbezogen werden. Insgesamt ergaben sich auch hier zumindest befriedigende Werte für den Zusammenhang der Fragen: alle 6 Dimensionen luden auf die erste Komponente mit einer erklärten Gesamtvarianz von 54 %.

Beide Skalen wurden in der Auswertung der Untersuchung eingesetzt und sind in der folgenden Auswertung der Ergebnisse dargestellt.

### 4.3.6 Ergebnisse der Anwendertests

Mit dem oben beschriebenen Kollektiv wurden insgesamt 288 Anwendertests (24 Anwender x 4 Produktgruppen x 3 Produkte) durchgeführt. In den nachfolgenden Abbildungen (**Abb. 4.14** bis **Abb. 4.19**) ist die Beurteilung der getesteten Produkte (jeweils mit 1 bis 3 bezeichnet) durch die Anwender wiedergegeben. Die Anwender sind dabei wiederum in die drei Gruppen (technisch gering, technisch mittel und technisch hoch Interessierte) unterteilt. Die Zuordnung der Anwender zu den Gruppen kann dabei je nach Produktgruppe variieren.

Die Darstellungen zeigen im oberen Teil jeweils die Ergebnisse für die Produktgruppen Mobiltelefone/Handys sowie der Digitalkameras, im unteren Teil die der Label-Printer sowie der Kopierer. Dargestellt ist jeweils der prozentuale Anteil der Anwender je Gruppe, die das jeweilige Produkt für das jeweilige Kriterium als gut, mittel oder schwierig beurteilten. Im Einzelnen wurden folgende Kriterien ausgewertet:

- Lesbarkeit der Schriften und Symbole auf der Produktoberfläche und den Bedienelementen (vgl. **Abb. 4.14**)
- Lesbarkeit der Schriften und Symbole auf dem Display (vgl. **Abb. 4.15**)
- Beurteilung der Bedienung der Hardware (Tasten, Schalter, vgl. **Abb. 4.16**)
- Beurteilung der Bedienung der Software (Menü, Bedienstruktur, vgl. **Abb. 4.17**)
- Beurteilung der intuitiven Bedienbarkeit (vgl. **Abb. 4.18**)

Hieraus wurde weiterhin eine Gesamtbeurteilung im Sinne eines Produktbedienbarkeitslevels berechnet (vgl. **Abb. 4.19**).

Die Darstellungen lassen sich einerseits hinsichtlich der verschiedenen Kriterien, andererseits hinsichtlich der Produktgruppen und Einzelprodukte auswerten. Hinsichtlich der Kriterien ist festzustellen, dass die Beurteilung der Lesbarkeit der Produktoberfläche ebenso wie die Lesbarkeit der Displays überwiegend positiv beurteilt wurde. Ausnahmen bilden hier die Gruppe der Digitalkameras, die bei diesen Kriterien im Mittel weniger positive Beurteilungen aufweisen. Auch wenn nicht in jedem Einzelfall, so ist doch eine im Mittel deutliche Tendenz dahin gehend festzustellen, dass mit höherem technischem Interesse eine positivere Beurteilung einhergeht.

Die Bewertung der Lesbarkeit der Schriften und Symbole auf der Produktoberfläche und den Bedienelementen ist in **Abb. 4.14** dargestellt. Hier schneidet Handy 3 relativ schlecht ab. Handy 1 und Kopierer 3 erhalten fast ausschließlich positive Bewertungen. Bei der Bewertung der Lesbarkeit der Schriften und Symbole auf dem Display werden insbesondere bei Handy 3 und Kamera 2 die Displays schlecht bewertet. Hierbei handelt es sich um – im Vergleich zu den jeweils anderen beiden Produkten – sehr kleine Displays und damit einhergehend auch kleine Schriften (vgl. **Abb. 4.15**). Bei der Beurteilung der Bedienung der Hardware finden sich die größten Unterschiede ebenfalls im Bereich der Mobiltelefone. Durchweg positive Beurteilungen gibt es hier vor allem für Kopierer 2 (vgl. **Abb. 4.16**). Auch die Software der Produkte (vgl. **Abb. 4.17**) wird sehr unterschiedlich beurteilt. Die besten Werte weist hier Kopierer 1 auf. Interessanterweise haben bei den Kopierern die technisch mittelmäßig Interessierten die meisten Probleme. Unterschiedlich auch die Ergebnisse zur intuitiven Bedienbarkeit, wobei hier Printer 3 die besten Werte zeigt (**Abb. 4.18**).





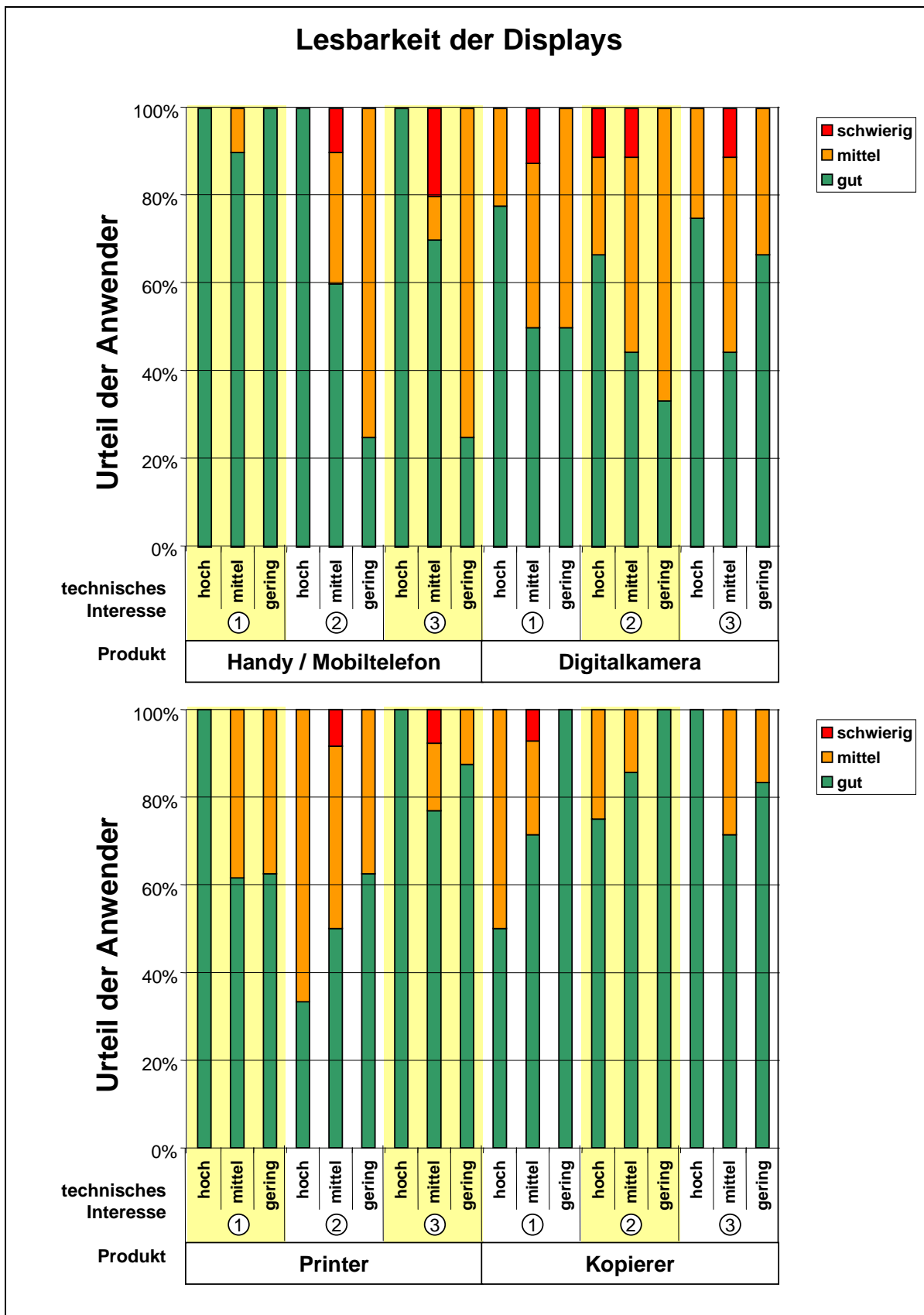


Abb. 4.15 Bewertung der Lesbarkeit der Schriften und Symbole auf dem Display

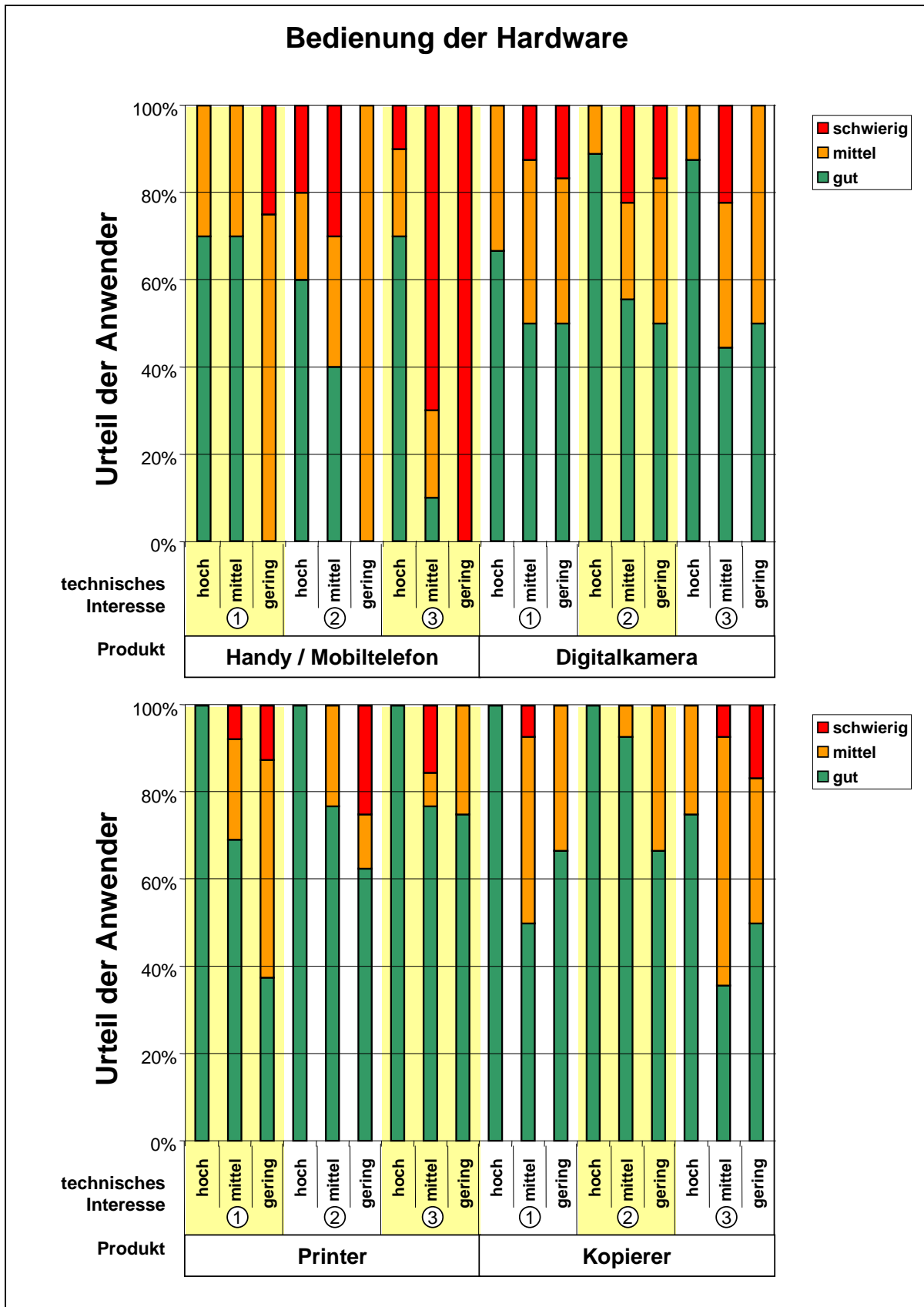


Abb. 4.16 Beurteilung der Bedienung des Produktes (Tasten und Schalter)



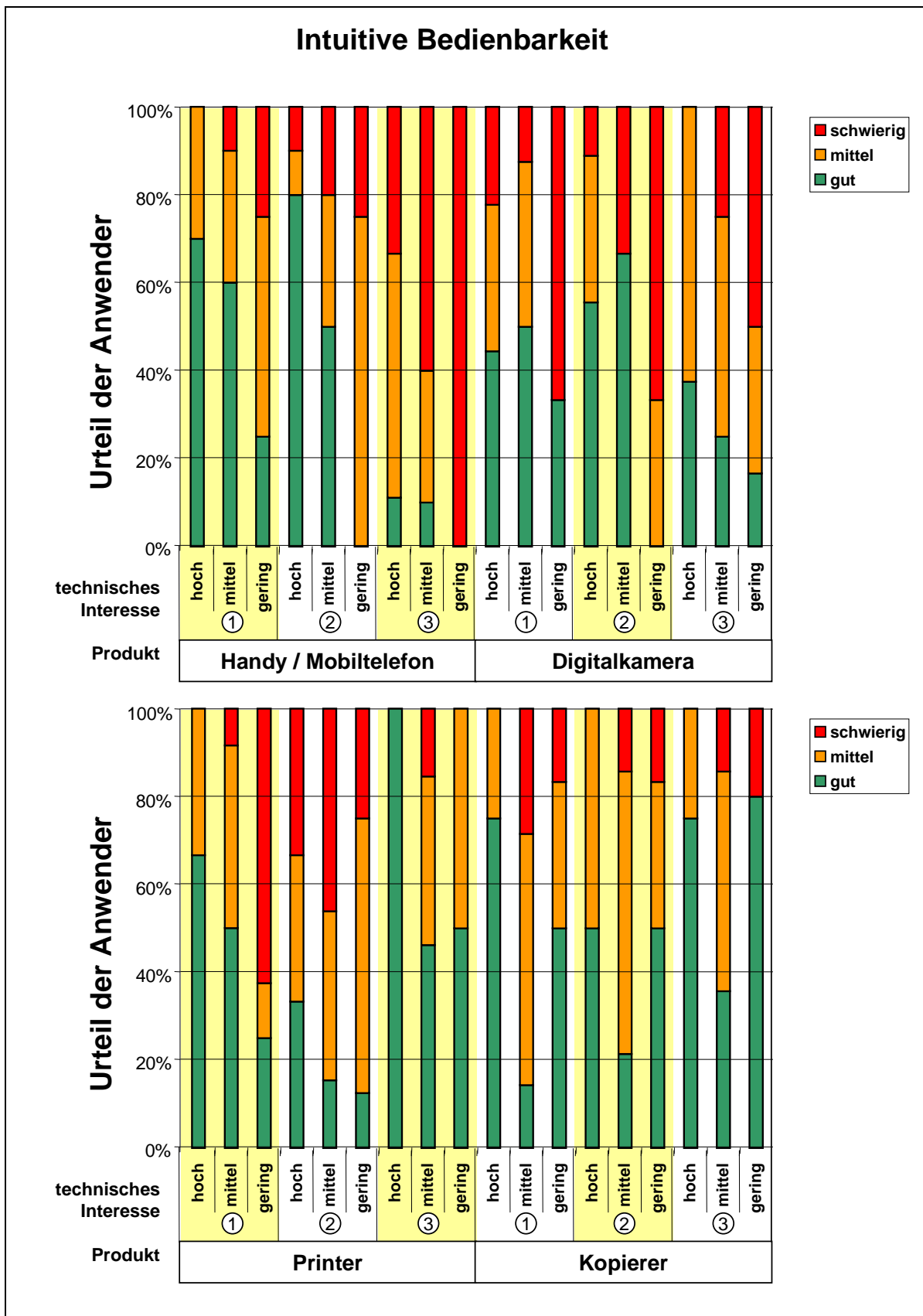


Abb. 4.18 Beurteilung der intuitiven Bedienbarkeit

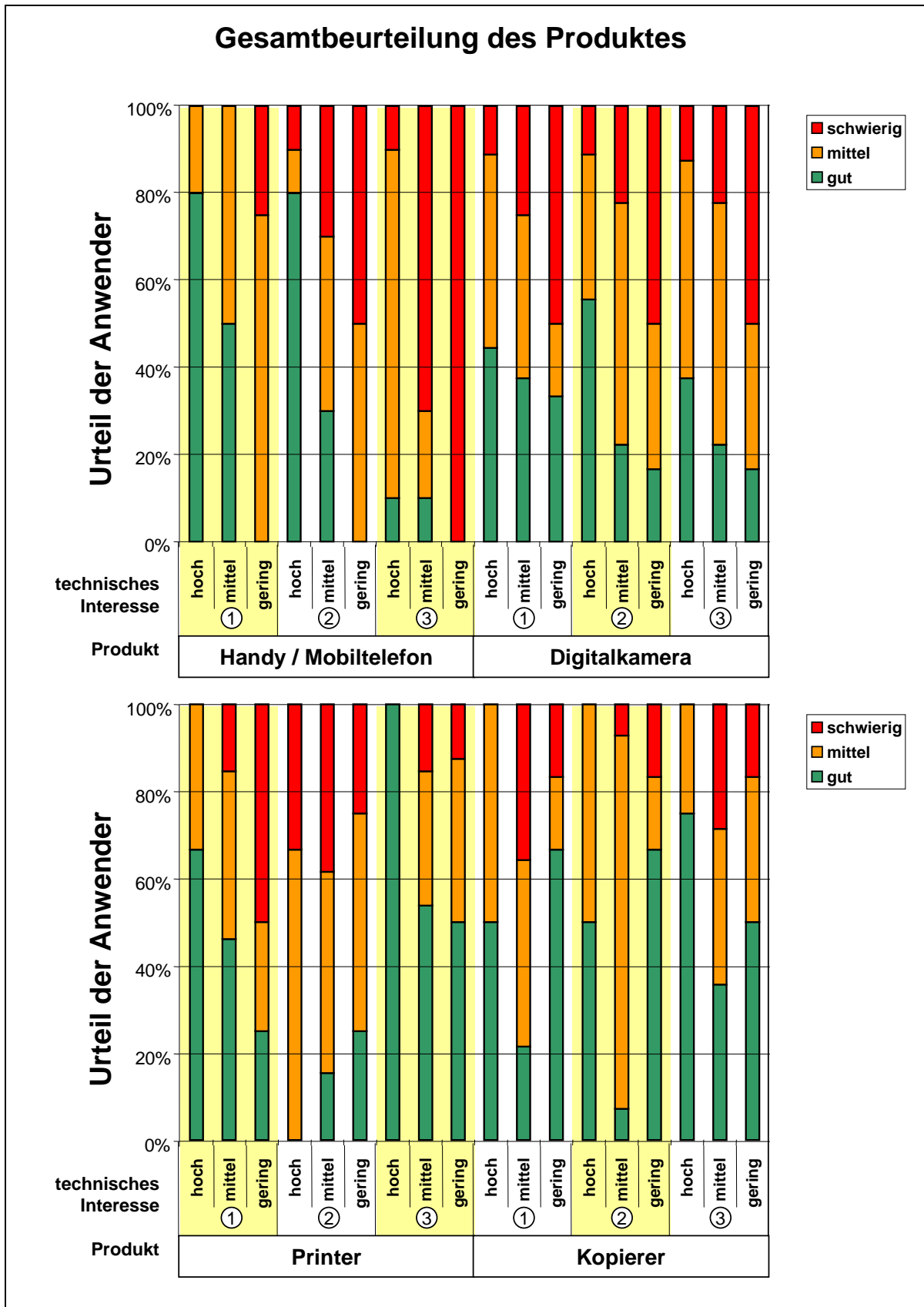


Abb. 4.19 Gesamtbeurteilung des Produktes

### 4.3.7 Nutzerlevel und Bedienbarkeitslevel

Wie in den obigen Absätzen beschrieben wird von unterschiedlichen Nutzerleveln aber auch von unterschiedlichen Bedienbarkeitsleveln ausgegangen. In **Abb. 4.20** sind die im Rahmen dieser Untersuchung herausgearbeiteten Level gegenübergestellt.

<b>N U T Z E R L E V E L</b>	<b>Technisch hoch interessierte</b>			H 41%	H 25%	
				D 38%		D 26%
				P 13%		P 24%
	<b>Technisch mittelmäßig interessierte</b>			K 17%	K 18%	
				H 41%		H 48%
				D 38%		
			P 54%	P 51%		
	<b>Technisch gering interessierte</b>			K 58%	K 53%	
				H 18%		H 27%
		D 24%	D 20%			
		P 33%	P 25%			
		K 25%	K 29%			
				<b>Einfach zu bedienendes Produkt</b>	<b>Mittelmäßig zu bedienendes Produkt</b>	<b>Schwierig zu bedienendes Produkt</b>
<b>BEDIENBARKEITSLABEL</b>						

**Abb. 4.20** Charakterisierung der Nutzer und der Produkte  
(H = Handy, D = Digitalkamera, P = Printer, K = Kopierer)

Die 24 Anwender wurden anhand ihrer Angaben im Anwenderfragebogen für jede Produktgruppe einem Level zugeordnet. Jeder Anwender kann für jedes Produkt in einer unterschiedlichen Gruppe sein. In dem hier untersuchten Kollektiv waren z. B. der überwiegende Teil mittelmäßig bis hoch interessiert und erfahren wenn es um die Bedienung der Handys ging, jedoch nur mittelmäßig bis gering erfahren und interessiert bei den Labelprintern.

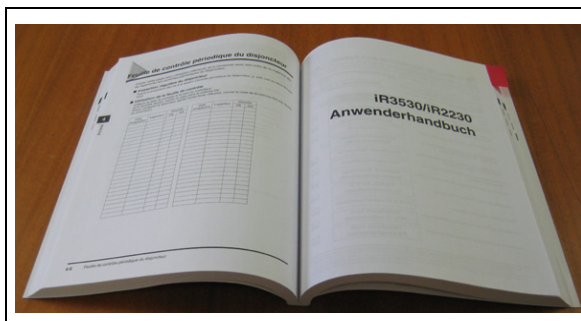
Den Nutzerleveln ist das ermittelte Bedienbarkeitslevel (Werte aus **Abb. 4.20**, zusammengefasst pro Produktgruppe) gegenübergestellt. Die hier getesteten Produkte verteilen sich zu etwa 1 : 2 : 1 auf die Bedienbarkeitslevel einfach, mittel und schwierig.

### 4.3.8 Beurteilung der Produkte durch die Anwender – Ergebnisse der Gruppendiskussionen

Am Ende eines jeden Versuchstages wurden mit den jeweils vier anwesenden Prüfkandidaten die Produkte im Rahmen eines Gruppengesprächs noch einmal besprochen. Hierbei ergaben sich wertvolle Hinweise, die nicht unmittelbar in die Auswertung, wohl aber in die grundsätzliche Diskussion eingehen sollten. Dabei seien hier exemplarisch drei Hinweise genannt.

#### 4.3.8.1 Bedienungsanleitung

Für die meisten Probanden war es nicht oder nur selten erforderlich in die Bedienungsanleitung zu schauen. Wen es jedoch erforderlich war, sind die Anwender mit einer schlechten Bedienungsanleitung gescheitert. Eine leicht verständliche und gut lesbare Kurzbedienungsanleitung sollte daher von Seiten des Herstellers grundsätzlich beigelegt sein.



**Abb. 4.21** Bedienungsanleitung für den Kopierer 3 (Touchscreen)



**Abb. 4.22** Bedienungsanleitung für den Kopierer 1 (ältestes Gerät im Test)

#### 4.3.8.2 Touchscreen

Für 20 der insgesamt 24 Probanden war die Bedienung eines Touchscreens kein Problem. Für die Testpersonen, die noch nie oder nur sehr selten mit Touchscreens in Berührung gekommen sind, waren die Aufgabenstellungen nur sehr schwer oder nur mit Unterstützung lösbar. Problematisch ist hier die Kombination mit einer schlechten Bedienungsanleitung und einem unübersichtlichen Menü. Grundsätzlich ist eine gute Menüführung wichtig und auch eine eindeutig erkennbare „Reset-Taste“ (möglichst eine Hardkey-Taste) sollte vorhanden sein, um dem Anwender bei Fehleingaben die Möglichkeit zu geben, wieder in das Hauptmenü zurückzukehren. Eine übersichtliche Bedienungsanleitung ist auch dann erforderlich, wenn es im Menü Hilfefunktionen gibt, denn diese werden durch den „technisch gering interessierten Anwender“ gar nicht erst erreicht.

Ein Beispiel für eine gute Menüführung findet sich in dem in Abschnitt 5.1.1 beschriebenen Kopierermodell.





**Abb. 4.23** Bedienoberfläche eines Kopierers mit Touchscreen

#### 4.3.9 Tastaturen

Grundsätzlich finden zwei Arten von Tastaturen Verwendung: Die ABC-Tastatur und die QWERT-Tastatur. Letztere ist vor allem auch als PC- oder Schreibmaschinentastatur bekannt. Besonders bei der Bedienung der Labelprinter fielen hier Unterschiede auf. Nutzer, die es gewöhnt waren an PC oder Schreibmaschine zu schreiben konnten mit dem Printer 3 (QWERT-Tastatur) mühelos umgehen, im Gegensatz zu den Nutzern, die selten oder gar nicht mit solchen Tastaturen in Berührung kommen. Eine Alternative zu beiden Systemen ist in Abschnitt 5.1.3 beschrieben. Alternativ könnte es auch sinnvoll sein, Beide Tastaturen (Austauschbare Oberfläche) von Seiten des Herstellers anzubieten. Dies würde nur geringe Mehrkosten, jedoch einen höheren Nutzen und Anwenderbereich bedeuten.

## 5 Produktentwürfe mit optimierten Eigenschaften

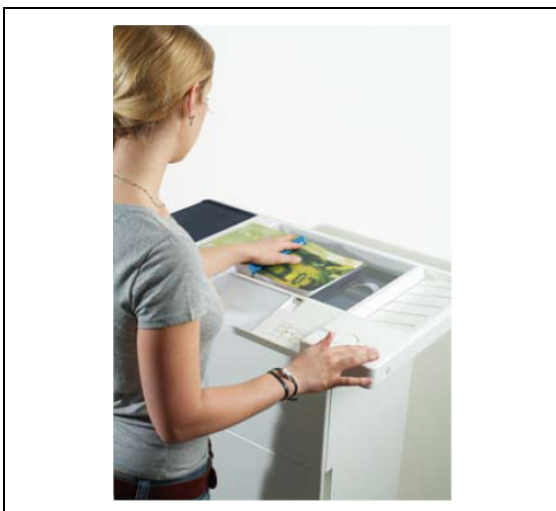
Die Ergonomie betrachtet die Mensch-Maschine-Interaktion und versucht dabei mittels Prüfscenarien die Grenzen des Menschen im Umgang und der Bedienung von Maschinen zu verbessern. In ihrem Ursprung beschäftigte sich die klassische Ergonomie mit Kräften und Wirksystemen, wie sie an Maschinen und Bediensystemen innerhalb der industriellen Fertigung seit etwa Beginn des letzten Jahrhunderts vorkommen. Gerade bei häufig wechselnden Verrichtungen spielt der kognitive, semantische Begriff eine große Rolle, der die Erfahrung und den Expertengrad des Nutzers mit in die Mensch-Maschine-Kommunikation einkalkuliert. Im Rahmen der Projektreihe „Komplexität“ hat sich die Arbeitsgruppe Visionlabs mit dieser Problemstellung auseinandergesetzt. Eine Auswahl der Entwürfe werden im Folgenden vorgestellt.

### 5.1 Arbeitsmittel

#### 5.1.1 Kopierer CopyRight

**Idee, Bilder und Konzept: Andrea Schöllgen, Lisa Töpfer und Simone Wittmann**

Geräte im öffentlichen Raum müssen einfach und intuitiv zu bedienen sein. Der Kopierer *CopyRight* ermöglicht dies durch seinen linearen, strukturierten Aufbau, der den Benutzer schrittweise durch den Kopiervorgang leitet. Je nach Komplexität der Aufgabe und den individuellen Fähigkeiten des Nutzers stehen drei Bedienebenen zur Verfügung. Sie beginnen bei der einfachen 1:1 Kopie durch einen einzigen Tastendruck und reichen bis hin zur Anfertigung von Kollagen. Je nach Kenntnisstand des Anwenders kann dabei jeder Zeit das digitale Vorschaufenster aktiviert werden. Dieses bietet einen optimalen Überblick, so dass der Benutzer stets die Kontrolle über sein Kopiervorhaben behält und nicht durch willkürliches Ausprobieren mit teuren Fehlkopien bestraft wird.



**Abb. 5.1** *CopyRight* in einer Anwendungssituation



**Abb. 5.2** Bedienoberfläche des *CopyRight*

Dank der Integration eines USB-Ports lassen sich nun auch eingescannte Vorlagen direkt auf den Stick speichern oder vorhandene Dateien drucken.

Auch für den Einkäufer eines solchen Produktes ergeben sich (bedeutende) wirtschaftliche Vorteile durch Einsatz eines 3-Reihen-CCD-Sensor-Scanners. Dieser minimiert den Tonerverbrauch maßgeblich und schafft damit erhebliche Kosteneinsparungen. *CopyRight* vereint simple Formsprache mit neuester Technologie und realisiert schnelles, einfaches, unkompliziertes Kopieren.



**Abb. 5.3** Die vereinfachte Formsprache und die Teilung in 3 Bedienebenen ermöglichen dem Nutzer eine einfache und intuitive Handhabung.

## 5.1.2 Datenerfassung in der Gastronomie: EASYFLOW-System

**Idee, Bilder und Konzept: Stefanie Becker und Julia Roth**

Das *EASYFLOW-System* ist das erste Gerätesystem für Servicekräfte in der Gastronomie, das alle Arbeitsschritte beachtet. Neben dem Bestellvorgang werden die Kartenzahlung und der Rechnungsdruck vor Ort unterstützt. Dadurch werden überflüssige Laufwege eingespart und der Arbeitsprozess erleichtert. Der Rechnungsdrucker wird am Gürtel getragen, er dient als Haltevorrichtung für das Handgerät. Diese platzsparende Lösung, die ergonomische Form und die drehbare Befestigung des Druckers schaffen einen hohen Tragekomfort. Die Assoziation des Notizblocks ist durch die äußere Form des Handgeräts und die Handschriftenerkennung gegeben. Es stehen verschiedene Eingabemöglichkeiten zur Verfügung, welche jederzeit gewechselt oder kombiniert werden können. Diese Faktoren, sowie die klare Menüführung und die integrierte Plausibilitätskontrolle, können Hemmungen abbauen und steigern die Bedienungssicherheit. Dem Kunden kann so mehr Aufmerksamkeit gewidmet werden, was zu Zufriedenheit auf allen Seiten führt. Durch die ablenkungsfreie Gestaltung und zeitlose Formensprache ist es sowohl in modernen Restaurationsbetrieben als auch in traditionellen Unternehmen einsetzbar.



**Abb. 5.4** Eingabe der Bestellung schriftlich oder durch Anklicken möglich



**Abb. 5.5** Einfach, schnell & sicher: Das Einloggen per Zeigefingerscan schützt vor Fremdbedienung und macht ein Passwort überflüssig.

Das *EASYFLOW-System* zeichnet sich aus durch:

- die einfache platzsparende Befestigung,
- ein einheitliches Design,
- eine ablenkungsfreie Gestaltung,
- sicheres Einloggen,

- ein klares Erscheinungsbild,
- eine übersichtliche Menüführung,
- die Berücksichtigung aller nötigen Funktionen,
- eine schnelle Erlernbarkeit,
- einen hohen Tragekomfort,
- einen flüssigen Arbeitsprozess.



**Abb. 5.6** Gürtel und Clip zur Befestigung des Druckers und der Halterung

**Abb. 5.7** Die flexible Befestigung des Gerätes schafft Bewegungsfreiheit.



**Abb. 5.8** *EASYFLOW*-System mit Rechnungsdrucker

**Abb. 5.9** Das Interface des *EASYFLOW*-Systems







**Abb. 5.11** Ribbon controller



**Abb. 5.12** Bedientasten



**Abb. 5.13** Cut-Knopf und  
Ausgabereinheit



**Abb. 5.14** Das Netzteil ist an der  
Ladestation oder am  
Printer anschließbar.



**Abb. 5.15** ONE-TWO-Print in einer Anwendungssituation

## 5.2 Home-Entertainment/Medienaufzeichnung

### 5.2.1 Fernbedienung und Aufnahmegerät My.TV

#### *Idee, Bilder und Konzept: Renke Thye*

Gleich nach der Bedienung des Computers haben die meisten Menschen mit der Aufnahme von TV-Programmen Probleme (vgl. Abschnitt 4.2). Vom Anschluss der verschiedenen Komponenten über die Programmierung einer Sendung bis hin zum Abspielen der Aufnahme sind komplexe, schwer einzuprägende Vorgänge zu bewältigen. Oft werden unterschiedlichen Fernbedienungen gleichzeitig eingesetzt und es muss eine aktuelle Fernsehzeitung gekauft oder unter vielen herausgesucht werden. *My.TV* erleichtert diesen Prozess erheblich. Das Produkt ist eine Kombination aus Festplattenrekorder, Receiver und elektronischer Programmzeitschrift (auf Basis des EPG), und vereint so alle zur Aufnahme benötigten Komponenten in einem Gerät. Ein umständliches Anschließen entfällt und nur noch eine Fernbedienung wird benötigt. Das Besondere an *My.TV* aber ist, dass es die vom digitalen Fernsehen bekannte elektronische Programmzeitschrift (EPG), die eine Programmvorschau von 7 Tagen sowie detaillierte Informationen zu allen Sendungen bietet, von Fernsehbildschirm direkt zum Nutzer und damit geradewegs auf die Couch holt. Das Interface ist dabei organisiert wie eine herkömmliche Fernsehzeitung, so dass sich jeder auf Anhieb zurechtfindet. Sendungen können nun über einen einzigen Knopfdruck zur Aufnahme markiert werden, und das sogar ohne den Fernseher einschalten zu müssen! Beinahe so, als kreuze man die Sendung in einer gewöhnlichen Programmzeitschrift an. Nun stellt es auch für den technisch Unversierten kein Problem mehr da, eine Aufnahme zuverlässig zu programmieren.



**Abb. 5.16** *My.TV* Alle zur Aufnahme benötigten Komponenten sind in einem Gerät vereint.





**Abb. 5.17** Das Interface von *My.TV* ist organisiert wie eine herkömmliche Fernsehzeitung, so dass sich jeder auf Anhieb zurechtfindet.

*My.TV* kann noch mehr. Die digitale Technik ermöglicht es, die Informationen den jeweiligen Ansprüchen des Nutzers gerecht aufzubereiten. So kann beispielsweise auf einen Blick angezeigt werden was gerade oder was im Abendprogramm auf den unterschiedlichen Sendern läuft. Lohnt sich das einschalten überhaupt? *My.TV* trägt so dazu bei, sich im unübersichtlichen TV-Programm zurechtzufinden, um schließlich das zu sehen, was einen wirklich interessiert.



**Abb. 5.18** *My.TV* Interface und Ladehalterung

## 5.2.2 Aufnahmegerät recorder

### **Idee, Bilder und Konzept: Viola Kosow**

Dieses Produkt ist ein DVB-T-Receiver, DVD- Player, HDD- und DVD- Rekorder. Es vereint in einem Gerät alle grundlegenden Funktionen rund um Film und Fernsehen: Sendungen aufnehmen und speichern, DVDs abspielen, erstellen und kopieren. Neue Techniken wie Festplattenrekorder und Receiver für digitales Fernsehen werden oft nur langsam von den Nutzern angenommen. Viele Menschen benutzen lieber weiterhin ihren alten, schlecht zu bedienenden Videorekorder als sich mit Anschaffung und neuer Bedienung eines neuen, qualitativ besseren Gerätes auseinander zu setzen. Die Vorteile des schnellen, technischen Fortschritts nutzen dem Menschen wenig, wenn die Weiterentwicklungen nicht für ihn brauchbar gemacht auf dem Markt angeboten werden. Die Lösung bieten Produkte, die dem Nutzer direkt vermitteln, wozu sie da sind und was sie für einen tun können. Der *recorder* ist so strukturiert und gestaltet, dass das kein Gefühl der Überforderung beim Nutzer entsteht. Weder bei der ersten Auseinandersetzung mit dem Gerät bei der Anschaffung, noch später in der täglichen Bedienung zuhause. Das einzig notwendige Gerät, das man braucht um den *recorder* nutzen zu können ist ein Fernseher. Ein Computer oder Computerkenntnisse sind für den erfolgreichen Umgang mit dem Produkt nicht erforderlich. Die direkte, unkomplizierte Bedienung leitet den Nutzer beim Ausführen der Funktionen an, indem die für den jeweiligen Vorgang in Frage kommenden Bedienelemente durch Beleuchtung hervorgehoben werden.



**Abb. 5.19** *recorder* ohne Medien

**Abb. 5.20** *recorder* im Abspielbetrieb

**Abb. 5.21** *recorder* beim Abspielen und Aufnehmen

Der *recorder* macht neue Technik nutzbar. Der *recorder* ist klar in vier Funktionsbereiche gegliedert, jeder Bereich ist mit einem hochwertigen Display ausgestattet. Der Nutzer sieht direkt wo er sich befindet, in welchem Bereich was passiert und wo sich welche Daten befinden. Die Beschriftung ist ausführlich und direkt zu verstehen im

Gegensatz zu den üblichen nicht lesbaren Symbolen und unbekanntem englischen Abkürzungen. Der *recorder* kann aufgehängt oder in Kombination mit dem Netzteil aufgestellt werden, die Anschlüsse sind in beiden Zuständen zugänglich und die Kabelführung jeweils optimal. Dieses Produkt ist die richtige Lösung für alle, die einfach fernsehen, aufzeichnen und DVDs benutzen wollen.



**Abb. 5.22** *recorder* mit Anschlussmöglichkeiten

**Abb. 5.23** *recorder* in einer Anwendungssituation

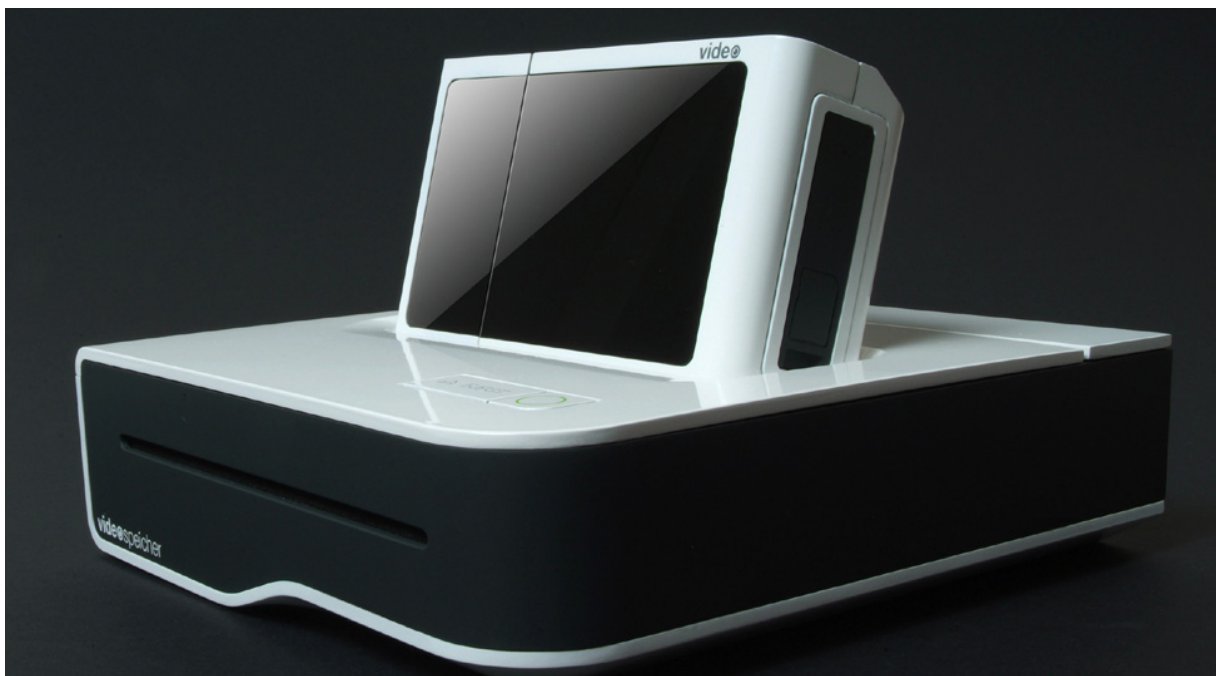


**Abb. 5.24** *recorder* im Profil

### 5.2.3 Aufnahmegerät video

#### **Idee, Bilder und Konzept: Jonas Buck**

Um ein eigenes Video aufzunehmen oder zu bearbeiten bedarf es derzeit eines hohen technischen Wissens, um die komplexen Abläufe vom Aufnehmen bis zum geschnittenen Film zu bewältigen – selbst wenn man nur die ersten Schritte der Kinder oder den Urlaub festhalten möchte. Im Research hat sich gezeigt, dass die größten Problemfelder die hohe Informationsdichte, die Verbindung mit anderen Geräten, schwer verständliche Bedienungsanleitungen sowie die Nachbearbeitung des Videomaterials am Computer sind. *video* versucht den Ablauf des Filmschnitts so zu vereinfachen, dass auch technisch Uninteressierte kurze Videos erstellen und bearbeiten können. Das System besteht aus zwei Komponenten: einer mit dem Fernseher verbundenen Dockingstation und einem Touchscreen gesteuerten Camcorder. Über die Bedienoberfläche kann der Nutzer entsprechend seinem technischen Kenntnisstand ein Bedienungslevel einstellen. Die dynamische Bedienung über den Touchscreen der Kamera zeigt in jedem Modus nur die Informationen, die benötigt werden, und dem anfänglich gewähltem Nutzerlevel entsprechen. Hilfestellung bei Problemen und die Erklärung der Bedienschritte machen dem Nutzer das Produkt leicht zugänglich. Die wichtigsten Bedienelemente wie Aufnahme, Zoom oder On/Off sind aus dem Touchscreen ausgegliedert und farblich eindeutig gekennzeichnet. Die integrierte Editierfunktion bietet dem Einsteiger die Möglichkeit, unabhängig vom Computer kurze Filme zu schneiden. Der Fortgeschrittene kann sein Material vorsortieren und archivieren. Durch die Möglichkeit Video am Fernseher zu bearbeiten, verlagert sich auch der Schwerpunkt des Systems vom Arbeitsplatz Computer hinein in den positiv belegten Wohnbereich.



**Abb. 5.25** *video* mit Dockingstation





**Abb. 5.26** Schwenkbares Objektiv



**Abb. 5.27** Eine einfache Farbkodierung erleichtert das Anschließen

Das schwenkbare Objektiv lädt zur Bedienung mit zwei Händen ein und vereinfacht das Filmen ohne Stativ. Der Speicher in der Dockingstation bietet Platz für ein umfangreiches Filmarchiv. Aus diesem lassen sich mit Hilfe des integrierten Brenners die bearbeiteten Filme direkt auf DVD brennen. An der Dockingstation lässt sich die komplette Anschlussleiste zwecks besserer Erreichbarkeit hochklappen. Durch eine farbige Kodierung der Anschlüsse und Stecker wird die Verbindung mit anderen Geräten stark vereinfacht. Das Ziel von *video* ist es ein System zu schaffen, das die komplexen technischen Abläufe so strukturiert, dass diese keine Hemmschwelle mehr darstellen, sich mit dem Thema Video zu befassen.



**Abb. 5.28** Die dynamische Bedienung über den Touchscreen der Kamera zeigt in jedem Modus nur die Informationen, die benötigt werden.

## 5.2.4 Digitalkamera MODCAM

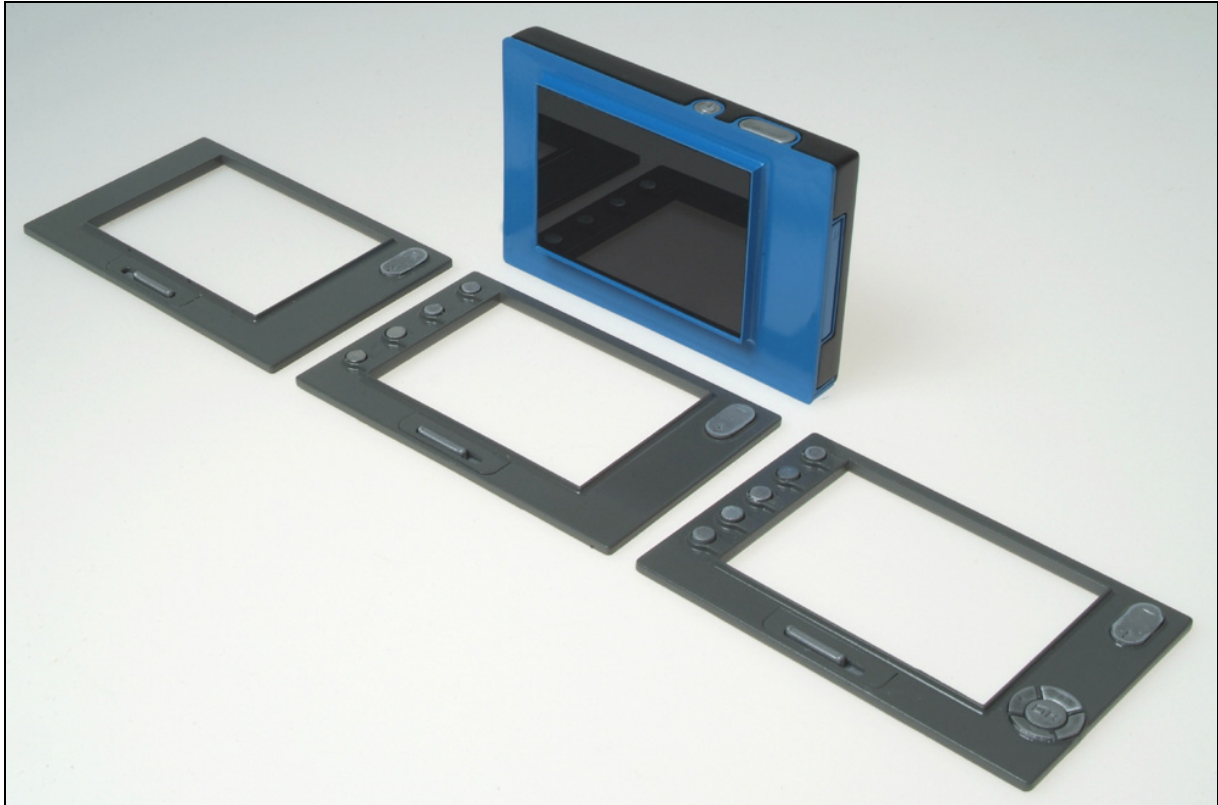
### *Idee, Bilder und Konzept: Arsen Stjepanovic*

Viele der heutigen digitalen Fotoapparate bieten eine Fülle der Aufnahmevarianten und Einstellungsmöglichkeiten, die einen unerfahrenen Nutzer sehr schnell überlasten und die Bedienbarkeit der Kamera einschränken. Eine Staffelung der Komplexitätsgrade ist die Problemlösung. Um die Kamera für verschiedenen Nutzertypen zugänglicher zu machen wurde das Konzept der abnehmbaren Bedienoberflächen gewählt. Je nach Anforderung, kann das Bedienkonzept zwischen einer einfachen Einstiegerskamera, mit wenigen Programmpunkten bis zu einer fortgeschrittenen Amateurlinse angepasst werden. Dabei wechseln sowohl Soft- als auch Hardware, um ein auf die Nutzervorkenntnisse abgestimmtes, durchgängiges Interfaceerlebnis zu erreichen. In Abhängigkeit von der Bedienoberfläche kann man eine größere bzw. kleinere Anzahl an Funktionen aufrufen und dabei durch Funktionsknöpfe, Touchdisplay und ein Steuerkreuz in verschiedene Tiefen des Kameramenüs vordringen.



**Abb. 5.29** MODCAM mit abnehmbarem Bedienfeld

Grundlegende Modi sind bei allen drei Bedienkonzepten mittels eines Schiebereglers einstellbar. Erweiternde Funktionen können mit den Knöpfen an der linken Seite des Displays angesteuert werden. Erweiternde Funktionen können mit den Knöpfen an der linken Seite des Displays angesteuert werden.



**Abb. 5.30** MODCAM mit den drei Bedienoberflächen



**Abb. 5.31** Kamera bei abgenommener Bedienschale



**Abb. 5.32** Kamera mit der Bedienschale mit mittlerem Funktionsumfang

## 5.3 Mobiltelefone

### 5.3.1 Mobiltelefon komm.

#### *Idee, Bilder und Konzept: Dania Oberste-Beulmann*

Bei einem Mobiltelefon sollte die Kommunikation im Vordergrund stehen. Es gibt verschiedene Arten der Kommunikation, die das Kommunizieren unkompliziert, emotional und der Situation angepasst, gestalten. Das komm. ermöglicht auf eine einfache Art und Weise die verschiedenen Arten der Kommunikation. Telefonieren, push to talk, skype, Bilder, Videos und mp3 versenden. Die Bedienung des Gerätes erfolgt hauptsächlich über ein Touchdisplay. Das ermöglicht eine einfache und übersichtliche Bedienstruktur. Die Kamerabedienung erfolgt intuitiv. Über ein 180 Grad Umklappen des Gerätes und über ein seitlich angebrachtes „push und scroll“ Rad. Das Design definiert sich über eine reduzierte, sachliche Formsprache. Das Gehäuse besteht aus einem hochwertigen, glänzenden Kunststoff. Es geht ein Wechselspiel mit der am Gerät fortlaufenden Linie ein. Diese vermittelt, durch ihre gummierte Oberfläche eine weiche Haptik. Sie ermöglicht ebenso ein sicheres Abstellen des Gerätes in jeglicher Position und sie umrahmt optisch die jeweilig zu nutzenden Tasten.



**Abb. 5.33** *komm.* ermöglicht auf einfache Art und Weise die verschiedenen Arten der Kommunikation.





**Abb. 5.34** *komm.* kann ebenso als Bilderrahmen, Terminanzeige oder Wecker genutzt werden.



**Abb. 5.35** *komm.* aufgeklappt

**Abb. 5.36** *komm.* als Bilderrahmen

### 5.3.2 Mobiltelefon EGO

**Idee, Bilder und Konzept: Anne Haeger, Kristina Malis**

Weltweit besitzen etwa 3 Milliarden Menschen ein Handy, jedoch treten immer wieder Probleme bei der Bedienung auf. Die komplexe und unübersichtliche Menüstruktur überfordert den Nutzer, ständig auftretende Fehlbedienungen rufen bei ihm Frustration und Hemmungen hervor. Das führt meist dazu, dass nützliche Funktionen, die das Handy zu bieten hat (z. B. SMS, Telefonbuch), nicht mehr in Anspruch genommen werden. Bei dem Mobiltelefon *EGO* steht eine nutzerfreundliche Bedienung an oberster Stelle, um Frustration und Hemmungen zu vermeiden. Die Software lässt sich an seine eigenen Bedürfnisse anpassen. Es werden einem drei Nutzerlevel zur Auswahl gestellt, damit der Schwierigkeits- und Komplexitätsgrad der Menüstruktur durch den Nutzer an seine spezifischen Erfahrungen und Fähigkeiten abgestimmt werden kann. Des Weiteren kann man sich seine präferierten Funktionen aussuchen und freischalten. Somit wird eine bessere Übersichtlichkeit im Hauptmenü erzielt.



**Abb. 5.37** Mobiltelefon *EGO* im Profil

Bei *EGO* wurde sich bewusst für ein Touchscreen entschieden, um die Nutzerlevelwahl, einen schnelleren Zugriff auf die einzelnen Funktionen und eine dynamische Tastenbelegung zu ermöglichen. Damit eine sichere und angenehme Bedienung über den Touchscreen gegeben ist, weicht das Handyformat von den heute üblichen Handyformaten ab. Zusätzlich zum Touchscreen hat das Mobiltelefon auch fünf Hardwaretasten. Davon betonen zwei Hörertasten die Hauptfunktion des Produktes, die Telefonfunktion, und garantieren ein schnelles Bedienen im Falle eines ankommenden Anrufes. Die Menütaste dient dem Zugriff auf das Hauptmenü, die Kameraauslösertaste sichert ein optimiertes Bedienen der Kamerafunktion und die Tastensperre ist auch in Form einer Hardwaretaste gegeben, um möglichst einfach das Handy zu sichern. Beim Design von *EGO* wurde großen Wert auf eine einfache Form gelegt, um das Thema beziehungsweise das Konzept zu kommunizieren. Aus die-

sem Grund fiel auch die Wahl bei der Farbgestaltung auf Weiß. Die Farbe Orange wurde eingesetzt, um das Produkt lebhafter und trendiger erscheinen zu lassen, um durch den Kontrast Aufmerksamkeit zu erregen. Für eine angenehme Bedienung und Haptik sind die Hinterschalen gummiert. *EGO* kann als Innovation und persönliches Produkt im Markt hervorgehoben werden, da es das erste Handy ist, das der Nutzer an seine eigenen Bedürfnisse anpassen kann.



**Abb. 5.38** EGO-Level 1    **Abb. 5.39** EGO-Level 2    **Abb. 5.40** EGO-Level 3



**Abb. 5.41** Automatisches Kippen der Benutzeroberfläche beim Drehen des Gerätes

## 6 Zusammenfassung und Diskussion

### 6.1 Zusammenfassung der Ergebnisse

Die Befragungsergebnisse zeigen dass insbesondere Produkte mit vielen Funktionen und unübersichtlicher Bedienstruktur Probleme in der Anwendung bereiten. Ältere Anwender haben häufiger Probleme bei der Bedienung komplexer Produkte (vgl. Kapitel 3). Allerdings ist auch festzustellen, dass „technisches Verständnis, Interesse und Erfahrung“ den Zusammenhang zwischen Nutzer und Bedienbarkeit des Produktes besser als die Variable Alter beschreiben (vgl. Kapitel 4). Probleme tauchen insbesondere dort auf, wo Bedienstrukturen vom gewohnten abweichen. Technisch hoch interessierte bewältigen solche Situationen oft durch „try and error“ während technisch weniger interessierte Fehler fürchten und deutlich defensiver mit Produkten umgehen. Diese Nutzer scheitern, wenn Ihnen keine Hilfsmittel wie z. B. eine einfach strukturierte Bedienungsanleitung vorliegen. Diese ist auch dann notwendig, wenn das Produkt selbst, z. B. über ein großes Display Hilfen anbietet. Grundsätzlich muss eine Taste vorhanden sein, die es dem Nutzer ermöglicht, wieder ins Hauptmenü zu gelangen und einen „Reset“ des Eingegebenen zu ermöglichen. Ohne diese Funktion oder durch schlechte Kennzeichnung dieser Funktion scheitern technisch gering interessierte in der Bedienung des Produktes, da sie nicht mehr Zurückfinden. Im Rahmen der Anwendertests wurde dies häufig beobachtet. Einige Nutzer konnten ihre Aufgaben letztendlich nur durch Abschalten und erneutes Einschalten des Gerätes fortsetzen.

Die im Kapitel 5 abgebildeten Produktentwürfe greifen viele der in der Verbraucherbefragung und den Anwendertest ermittelten Ergebnisse auf und versuchen diese umzusetzen. Die Produktbeispiele geben Impulse zu einem besseren und vor allem nutzerfreundlichem Design.

### 6.2 Diskussion

Mit der Anzahl der Funktionen eines digitalen Produktes und der damit oftmals einhergehenden geringeren Übersichtlichkeit der Bedienstruktur steigt die Zahl derjenigen Nutzer, die, auch wenn sie sich selbst als erfahrene Anwender einschätzen, letztendlich in der Anwendung des Produktes scheitern. Das Problem der steigenden Kompliziertheit von Produkten beginnt allerdings in den meisten Fällen schon vor dem eigentlichen Kauf. Der Nutzer ist nicht selten nicht erst mit dem erworbenen Produkt scheinbar überfordert, sondern bereits bei dessen Erwerb. Es ist geradezu widersprüchlich, dass einerseits von Innovationen immer mehr erwartet wird, vor allem, dass Leben und Arbeit einfacher werden, andererseits entsteht jedoch nicht selten der Eindruck, dass am Ende alles viel komplizierter geworden ist.

Produkthersteller stehen insbesondere in der Kommunikationsbranche unter dem Druck, ständig neue Technologien zu entwickeln und sich gegenüber den Mitbewerbern durch besondere Produktmerkmale abzusetzen. Dies führt zu einem „Wettrüsten der Funktionen“, was nicht selten zu Lasten der Anwendbarkeit geht. Gleichzeitig setzt die Marketingstrategie der Händler und Hersteller darauf, dem Kunden Produkte mit möglichst vielen, teilweise zusammenhangslosen Funktionen (z. B. Kaffeemaschinen mit Radio) anzubieten. Jede neue Produktgeneration will, ja sie muss gera-

dezu, mehr Funktionen und mehr Besonderheiten bieten als die vorherige. Dabei scheint eine zunehmende Komplexität die unausweichliche Konsequenz. Dieser zu beobachtende Trend ist letztlich kaum verwunderlich, verursacht doch gerade in der digitalen Welt eine zusätzliche Funktion kaum nennenswerte Kosten, so dass nicht selten gleich mehrere zusätzliche Funktionen in eine neue Produktgeneration integriert werden. Produkthersteller und -entwickler sehen sich so vor einer doppelten Herausforderung: Einerseits wird immer mehr von den Produkten erwartet, gleichzeitig aber besteht (und möglicherweise wächst) der Bedarf an einfach zu bedienenden Produkten. Für die absehbare Zukunft kann damit gerechnet werden, dass immer komplexere Produkte und Technologien weiterhin (und zunehmend) das Arbeits- und Privatleben prägen werden. Produkte die diesem "Trend" entgegenstehen, Produkte also, die immer komplexere Technologien versteh- und nutzbar machen, stellen ein großes Potenzial dar.

Die in dieser Studie zusammengestellten Kriterien (vgl. Leitfaden in Kapitel 8) sind ein Schritt in diese Richtung. Letztendlich reicht es jedoch nicht aus wenn ein Produkt nur anhand solcher Vorgaben von z. B. „rechtshändigen männlichen Ingenieuren und Designern der unteren Altersgruppe“ konzipiert und ausprobiert werden. Nutzertests, die Anwender mit anderen Grundvoraussetzungen und Eigenschaften einbeziehen, sollten hier miteinbezogen werden. Trotzdem darf nicht der Fehler begangen werden, unter diesem Ansatz Produkte zu schaffen, die ihre Komplexität vollkommen verbergen bzw. unzugänglich machen. Wird das Problem lediglich als Vereinfachung und Reduktion verstanden und somit Art und Umfang des Einsatzes von Technologie einfach ausgeblendet, werden auch die Möglichkeiten und Chancen, die neue Technologien bieten, verbaut. Es muss erreicht werden, dass der Benutzer die Komplexität eines Gerätes versteht!

Durch die rasante Zunahme des Funktionsgrades und der Komplexität von selbst früher einfachsten Produkten (z. B. Telefon) neigt der Nutzer oftmals dazu, Probleme bei der Nutzung als Probleme des persönlichen Nichtwissens zu deuten. Dem unvoreingenommen Nähern und intuitiven Handeln des Menschen steht nicht selten eine eher resignative Defensivsituation gegenüber, die den Nutzer mit einer bereits vorseilenden Angst vor dem Scheitern belastet. Dieser Zustand erlaubt nicht das offene und proaktive Erlernen neuer Nutzungsmuster und das Voraussehen möglicher Produktreaktionen. Hier ist die Industrie gefordert, die Bedienung der Geräte zu überdenken und mehr Ressourcen in diese Richtung einzusetzen.

Die Erkenntnis, dass der durchschnittliche Nutzer nur etwa 10 % der angebotenen Produktpotenziale nutzt und die wohl gemeinten weiteren Funktionalitäten wie Ballast das Arbeiten erschwert, hat sich mittlerweile als fester Bestandteil der Erfahrung durchgesetzt. Obwohl die Auswertung der Befragung genau zu diesem Schluss kommt, gaben nahezu die gleich hohe Anzahl der Befragten zwei Seiten später an, jeweils die Produkte mit scheinbar höherem Funktionsumfang zu wählen. Obwohl man die Erfahrung gemacht hat, dass überladene Produkte zu massiven Problemen führen, entscheidet man sich erneut für das Produkt mit dem versprochenen „Mehrwert“. Eine Erklärung für dieses scheinbar paradoxe Verhalten mag die Angst sein, zu wenig für sein Geld zu bekommen. Aus diesem Dilemma kann nur eine einerseits eine ehrliche Selbsteinschätzung der Kunden, andererseits eine verantwortungsvolle Industrie helfen, die sich auf Kernfunktionalitäten konzentriert und sich nicht aller Möglichkeiten bedient, die technisch gegeben sind, um ein Produkt vermeintlich marketingseitig hochzurüsten.

## 7 Ausblick

Die Projektergebnisse zeigen deutlichen Handlungsbedarf in der Produktgestaltung, der Produktvermittlung und der Produktauswahl durch den Anwender. Der Anwender ist häufig mit dem Angebot überfordert. Der Einfluss durch die Werbung, für sein Geld möglichst viele Funktionen zu bekommen, hält ihn davon ab, konkreter über den eigentlichen Verwendungszweck des von ihm gewünschten Produktes nachzudenken. Der Aspekt der Bedienbarkeit wird beim Kauf kaum berücksichtigt. Hier sind Hersteller gefordert, sich bei Produkten mehr auf das Wesentliche zu konzentrieren. Weiter zu berücksichtigen ist das technische Interesse der Nutzergruppe unter Berücksichtigung deren Vorkenntnisse (s. a. Jürgens et al., 2002, 2005).

Ein Gütesiegel, in dem das, was der Nutzer an Erfahrung und Interesse mitbringt, und dem, was das Produkt dem Nutzer an Wissen abverlangt, um es erfolgreich bedienen zu können gegenübergestellt, könnte eine Möglichkeit sein, mehr Zufriedenheit beim Anwender zu erreichen. Insbesondere ist dies auch für Arbeitsmittel wichtig. Ein Arbeitgeber, der z. B. eine neue CNC-gesteuerte Maschine beschafft, sollte nicht nur darauf achten, was diese Maschine kann, sondern auch, wie die Struktur seiner Beschäftigten ist, die später diese Maschine bedienen sollen. Hier nutzen viele Funktionen und augenscheinlich hohe Bearbeitungsgeschwindigkeit wenig, wenn durch schlechte Bedienbarkeit die Mitarbeiter beim Einstellen und Bedienen der Maschine viel Zeit (und Freude) verlieren. Ein Gütesiegel könnte auch hier bei der Produktentscheidung helfen. **Abb. 7.1** zeigt einen Entwurf eines möglichen Siegels und berücksichtigt dabei die Daten der durchgeführten Untersuchungen.

<b>N U T Z E R L E V E L</b>	<b>Technisch hoch interessierte</b>			H 41%	<b>BEDIENBARKEITSLEVEL</b>
				D 38%	
				P 13%	
	<b>Technisch mittelmäßig interessierte</b>			K 17%	
		H 41%		H 25%	
		D 38%		D 26%	
	<b>Technisch gering interessierte</b>	P 54%		P 24%	
		K 58%		K 18%	
		H 18%		H 48%	
D 24%		D 54%	<b>Einfach zu bedienendes Produkt</b>		
P 33%		P 51%			
K 25%		K 53%			
H 27%		<b>Mittelmäßig zu bedienendes Produkt</b>			
D 20%					
P 25%					
K 29%		<b>Schwierig zu bedienendes Produkt</b>			

**Abb. 7.1** Charakterisierung der Nutzer und der Produkte  
(H = Handy/Mobiltelefon, D = Digitalkamera, P = Printer, K = Kopierer)



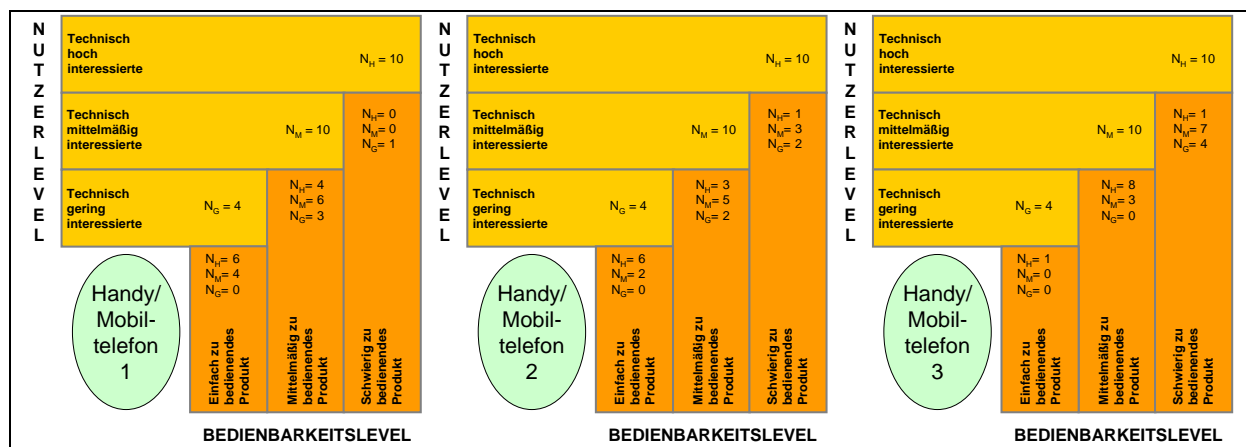
## Interpretation der Ergebnisse am Beispiel der Mobiltelefone

Die Bewertungsergebnisse der Mobiltelefone (Handys) lassen sich z. B. folgendermaßen interpretiert (vgl. **Abb. 7.2**):

Mobiltelefon/Handy 1 ist ein einfach bis mittelmäßig zu bedienendes Produkt. 10 der 24 Nutzer haben es in die Kategorie „einfach zu bedienendes Produkt“ eingruppiert, 13 weitere in „mittelmäßig zu bedienendes Produkt“. Dieses Produkt ist von Nutzern mit geringem bis mittelmäßigem Interesse gut anwendbar.

Mobiltelefon/Handy 2 wird ebenfalls von den meisten Nutzern als mittelmäßig zu bedienendes Produkt eingeordnet: 10 der 24 Nutzer ordnen es dieser Gruppe zu, für weitere 8 stellt es ein einfach zu bedienendes Produkt dar. Allerdings stufen es auch 6 Nutzer in die Kategorie „schwierig zu bedienendes Produkt“.

Mobiltelefon/Handy 3 ist dagegen ein eher schwierig zu bedienendes Produkt. 12 der 24 Nutzer ordnen es dieser Kategorie zu. Selbst für technisch hoch interessierte Nutzer lässt es sich nur mittelmäßig bis schwierig bedienen.



**Abb. 7.2** Bewertung der Mobiltelefone / Handys 1 bis 3;  
 $N_H$ ,  $N_M$ ,  $N_G$  = Anzahl der Nutzer mit Handynutzerlevel  
 „hoch“, „mittel“ und „gering“

Wie diese Interpretation zeigt, ergeben sich deutliche Unterschiede zwischen den Nutzern bei unterschiedlichen Produktgruppen.

Die Gruppierung von Nutzern in die dargestellten 3 Nutzergruppen, bzw. Nutzerlevel bedarf weiterer Überprüfung und wissenschaftlicher Absicherung. Auch die drei Bedienbarkeitslevel sollten anhand eines größeren Kollektivs mit weiteren Tests auch mit Produkten aus anderen Produktgruppen überprüft und ggf. modifiziert werden.

Das in dieser Studie angewandte Schema der Kategorisierung der Gebrauchstauglichkeit von ausgewählten digitalen Produkten unter der jeweiligen Berücksichtigung der Nutzereigenschaften könnte ein Maßstab sein für die grundsätzliche Klassifizierung von digitalen Produkten. Ein entsprechendes Gütesiegel könnte nicht nur dem Verbraucher im privaten Umfeld sondern auch dem Arbeitgeber bei der Auswahl seiner Maschinen unter Berücksichtigung der Fähigkeiten seiner Arbeitnehmer (Nutzerlevel) nützlich sein.

## 8 Leitfaden

Tab. 8.1 Leitfaden für die Gestaltung benutzerfreundlicher Produkte

<p><b>Lesbarkeit Produktoberfläche</b> (Schriften/Symbole auf der Produktoberfläche und den Bedienelementen)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Insbesondere bei mobilen Geräte darauf achten, dass Beschriftungen und Symbole auf der Produktoberfläche auch bei schlechter Beleuchtung erkennbar sind</li> <li>☞ Nur Symbole verwenden, die einen hohen Bekanntheitsgrad aufweisen bzw. mit bekannten Gegenständen/Symbolen aus dem Alltag assoziiert werden können</li> </ul>
<p><b>Lesbarkeit Display</b> (Schriften/Symbole auf dem Display)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Mobile Geräte so gestalten, dass Beschriftungen und Symbole auf dem Display auch bei schlechter Beleuchtung erkennbar sind</li> <li>☞ Bei Reflektionen (z. B. durch Sonneneinstrahlung) Erkennbarkeit gewährleisten</li> <li>☞ Nur Symbole verwenden, die einen hohen Bekanntheitsgrad aufweisen, bzw. mit bekannten Gegenständen/Symbolen aus dem Alltag assoziiert werden können</li> </ul>
<p><b>Hardware</b> (Tasten, Schalter, Fächer)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Fächer für Zusatzmaterial, wie Batterien, Karten, Papier, etc sollten ohne Hilfsmittel offenbar sein.</li> <li>☞ Bei Öffnen von Klappen und Fächern sollte die Feinmotorik nicht überbeansprucht werden.</li> <li>☞ Bedienelemente auf dem Produkt sollten so betätigt werden können, dass keine benachbarten Bedienelemente ungewollt mitbetätigt werden.</li> <li>☞ Beim Betätigen der Bedienelemente auf dem Produkt ist eine Rückmeldung (optisch und/oder akustisch und/oder taktil) zu erkennen.</li> <li>☞ Es ist eindeutig, wie das Produkt ein und auszuschalten ist (z. B. rot = aus, grün = an).</li> <li>☞ Die Bedienelemente auf dem Produkt sind einfach zu betätigen.</li> </ul>
<p><b>Software</b> (Menü, Bedienstruktur)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Die wichtigste(n) Hauptfunktion(en) ist/sind unmittelbar ansteuerbar.</li> <li>☞ Die Menüführung ist übersichtlich.</li> <li>☞ Die Funktionen sind sinnvoll in Bezug auf Häufigkeit/Wichtigkeit organisiert.</li> <li>☞ Es ist zu jeder Zeit klar, in welchem Modus/Menü man sich befindet.</li> <li>☞ Eingabefehler lassen sich einfach korrigieren.</li> <li>☞ Bedienstrukturen prägen sich leicht ein.</li> <li>☞ Ein gut erkennbares Bedienelement (vorzugsweise Hardkey) lässt jederzeit die Rückkehr ins Hauptmenü zu.</li> </ul>



Tab. 8.1 (Fortsetzung)

<b>Verpackung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Die Verpackung sollte sich ohne Hilfsmittel öffnen lassen.</li> <li>☞ Beim Öffnen der Verpackung sollte die Feinmotorik nicht überbeansprucht werden.</li> </ul>
<b>Bedienungsanleitung</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Die Bedienungsanleitung ist in allgemein verständlichem Deutsch geschrieben.</li> <li>☞ Es existiert eine Kurzbedienungsanleitung, welche die wichtigsten Funktionen übersichtlich und anschaulich erläutert.</li> <li>☞ Produkt und Anwendungsmöglichkeiten sind in der Bedienungsanleitung ausreichend erläutert.</li> <li>☞ Text und Abbildungen in der Bedienungsanleitung sind gut erkennbar (Schriftgröße, Kontrast etc.).</li> <li>☞ Die Bedienungsanleitung ist inhaltlich gut verständlich aufbereitet.</li> <li>☞ Die Bedienungsanleitung ist bei der Anwendung des Produktes hilfreich.</li> </ul>
<b>Hilfsfunktion(en)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Die Hilfsfunktion ist in allgemein verständlichem Deutsch.</li> <li>☞ Die Hilfsfunktion ist inhaltlich gut verständlich und hilfreich.</li> <li>☞ Die Hilfsfunktion ist eindeutig aufrufbar.</li> <li>☞ Die Hilfsfunktion trägt zur Bedienbarkeit bei.</li> </ul>
<b>intuitive Bedienbarkeit</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>☞ Die Hauptfunktion(en) ist/sind intuitiv nutzbar.</li> <li>☞ Die Nebenfunktion(en) ist/sind intuitiv nutzbar.</li> <li>☞ Das Produkt vermittelt ein Gefühl von Verständlichkeit.</li> <li>☞ Der Zusammenhang zwischen Bedienelementen und Funktionen ist verständlich.</li> <li>☞ Die Bedienelemente finde ich sinnvoll angeordnet.</li> <li>☞ Es ist immer eindeutig, welches Bedienelement ich für welche Funktionen betätigen muss.</li> <li>☞ Das Produkt enthält nur notwendige Funktionen.</li> <li>☞ Elemente des Produktes widersprechen sich nicht.</li> <li>☞ Um dieses Produkt effektiv nutzen zu können, ist kein hoher Lernaufwand erforderlich.</li> </ul>

## 9 Literaturverzeichnis

### Bücher/Artikel/Vorträge

**Aviolo BJ, Waldmann DA, McDaniel MA** (1990): Age and work performance in nonmanagerial jobs. The effects of experience and occupational types. *Academy of management Journal* 22:407ff.

**Baier ED, Blechinger-Zahnweh M** (2005): Projekt VISP: Bedürfnisse älterer Menschen als Konsumenten - Verbesserung der Information über seniorengeeignete technische Produkte im Haushalt. Teil 1 Erhebung der spezifischen Probleme und Wünsche von Seniorinnen und Senioren zu ausgewählten technischen Produkten. Kranzberg.

**Baier ED, Blechinger-Zahnweh M** (2005): Projekt VISP: Bedürfnisse älterer Menschen als Konsumenten - Verbesserung der Information über seniorengeeignete technische Produkte im Haushalt. Teil 2 Evaluierung der Checklisten „Barrierefreie Hausgeräte“ in einer Fokusgruppe. Kranzberg.

**Baier ED, Blechinger-Zahnweh M, Both K, Gretsche H, Maginot-Rohde C, Oberascher C, Pichert H, Rauh C, Rumm-Kreuter D, Stolz S, Suljug A, Wentzlaff G** (2006): Nutzerfreundliche Produkte - Leicht bedienbar und generationengerecht. Broschüre des Bundesministerium für Ernährung, Landwirtschaft und Verbraucherschutz. Druckservice Brucker, Mainburg.

**Biermann, H, Weißmantel, H** (1994): Regelkatalog für SENSI-Geräte – bedienerfreundlich und barrierefrei durch das richtige Design“, VDE-Fortschrittsberichte, Reihe 1 Konstruktionstechnik Nr. 247.

**Brooke J** (1996): System Usability Scale (SuS). In: P W Jordan, B Thomas, B A Weerdmeester & A L McClelland (eds.) *Usability Evaluation in Industry*. Taylor and Francis, London.

**Bullinger H-J, Volkholz V, Betzl K, Köchling A, Risch W** (1993): *Alter und Erwerbsarbeit in der Zukunft*. Springer, Berlin.

**Brodbeck S** (2006): Trans-Generation-Produkte. Vortrag im Rahmen des Fachkongress „Generation Plus“ vom 13-15 Juli 2006 in Bad Tölz.

**den Ouden E** (2006): Developments of a Design Analysis Model for Consumer Complaints: revealing a new class of quality failures. Dissertation. Technische Universität Eindhoven.

**Drosdowski G** (1989; Hrsg.): *Duden Etymologie : Herkunftswörterbuch der deutschen Sprache*. Dudenverlag, Mannheim.

**Duden** (1990): *DUDEN – Das Fremdwörterbuch*. Klampt-Druck GmbH, Speyer.

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

**Funk LF** (2000): Hypertrophiertes Design und Konsumverhalten. Wirkungsanalyse des Phänomens nebst Ansätzen zu einer Neuorientierung. Duncker & Humblot, Berlin.

**Gebeßler R** (1992): Zeichen einer humanen Arbeitswelt. In Votteler A: Ideen für eine neue Bürowelt. Oktagon Verlag, München, S.28-30.

**Hölscher U, Laurig W, Müller-Arnecke HW** (2007): Prinziplösungen zur ergonomischen Gestaltung von Medizingeräten, BAuA-Forschungsbericht Projekt F 1902, Bundesanstalt für Arbeitsschutz und Arbeitsmedizin.

**INQA-Kampagne 30,40,50plus - Gesund arbeiten bis ins Alter** (2004): Quart-Broschüre „Mit Erfahrung Zukunft meistern! Altern und Ältere in der Arbeitswelt, BAuA. NW-Verlag, Bremerhaven.

**INIFES/SÖSTRA** (2001): Unternehmensbefragung in den Arbeitsamtsbezirken Berlin Mitte, Schweinfurt, Suhl.

**Jacobs F** (2006): Statement in der Podiumsdiskussion am 13.07.2006 im Rahmen des Fachkongress "Generation Plus" vom 13-15 Juli 2006 in Bad Tölz.

**Jürgens HW, Babirat D, Kückmeister G** (2002): Zur Handhabbarkeit von Zugangseinrichtungen und Verfahren zur Nutzung digitaler Medienangebote. Schriftenreihe der Unabhängigen Landesanstalt für Rundfunk und neue Medien (ULR), Band 19, Schmidt & Klaunig, Kiel.

**Jürgens HW, Babirat D, Kückmeister G, Vogt N** (2005): Qualitäts- und Zertifizierungskonzept (Gebrauchstauglichkeit/Usability) für Decoder zur Nutzung digitaler Medienangebote. Schriftenreihe der Unabhängigen Landesanstalt für Rundfunk und neue Medien (ULR), Band 24, Einblatt, Kiel.

**Lohrum M** (2006): Normung und Usability – Chancen einer Produktgestaltung „Design for All. Vortrag im Rahmen des Fachkongress "Generation Plus" vom 13-15 Juli 2006 in Bad Tölz.

**Meyer-Hentschel H** (2006): Der Age Explorer als Innovationsquelle bei der Entwicklung und Optimierung von Produkten und Dienstleistungen. Vortrag im Rahmen des Fachkongress "Generation Plus" vom 13-15 Juli 2006 in Bad Tölz.

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

**Sachs L** (1984): Angewandte Statistik. Anwendung statistischer Methoden. 6. Auflage. Springer-Verlag, Heidelberg.

**Saup W** (1993): Alter und Umwelt: Eine Einführung in die ökologische Gerontologie. Kohlhammer, Stuttgart.

**Schmidtke H** (1989): Ergonomische Prüfung von technischen Komponenten, Umweltfaktoren und Arbeitsaufgaben. Daten und Methoden. Hanser Verlag, München.

**Stadler M, Seeger F, Raeithel A** (1975): Psychologie der Wahrnehmung. Juventa Verlag, München, S.209ff.

**Stones MJ, Kozma A** (1985): Physical performance. In Charness N (Hrsg.), Aging and human performance. Wiley, Chichester: S 261-291.

**Vanderheiden G** (1997): The Principles of Universal Design. NC State University, The Centre for Universal Design, 1997. <http://www.design.ncsu.edu/cud/> .

**Woll A** (2002): Sportliche Aktivität im Lebenslauf und deren Wirkungen auf die Entwicklung von Fitness und Gesundheit – eine internationale Längsschnittstudie. Grundlagen. Methoden und Programme. Unveröffentlichte Habilitationsschrift, Karlsruhe.

**Zeitler F** (1994): Design als Qualität - Qualität von Design, Zur ökonomischen Bewertung von Design als Produkteigenschaft. form 148-IV:21, Hamburg.

### **Zitierte Normen, Richtlinien und Regeln**

**DIN EN ISO 6385** (2004): Grundsätze der Ergonomie für die Gestaltung von Arbeitssystemen. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.

**DIN EN ISO 9241 – Teil 11** (1999): Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmarbeitsplätzen. Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit – Leitsätze. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.

**DIN Fachbericht 124** (2002): Gestaltung barrierefreier Produkte. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.

**DIN 69905** (1997): Projektabwicklung. Begriffe. DIN Deutsches Institut für Normung e.V. Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.

**CEN/CENELEC Guide 6** (2002): Guidelines for standards developers to address the needs of older persons and persons with disabilities. European Committee for Standardization & European Committee for Electrotechnical Standardization, Brüssel.

**ISO/IEC Guide 71** (2001): Leitlinien für Normungsgremien zur Berücksichtigung der Bedürfnisse älterer Menschen und Menschen mit Behinderungen. Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin.

**BGI 852-4** (2003): Software-Kauf und Pflichtenheft Leitfaden und Arbeitshilfen für Kauf, Entwicklung und Beurteilung von Software. Carl Heymanns Verlag. Köln.

## Verzeichnis der Abbildungen

<b>Abb. 2.1</b>	Beispiel einer tabellarischen Auflistung von Anforderungen (Schmidtke, 1989)	16
<b>Abb. 2.2</b>	Veränderung der sensorischen Fähigkeiten mit dem Alter	17
<b>Abb. 2.3</b>	Aus Ergebnissen der BAGSO-Studie „Beschwerdepool für Verbraucher im Seniorenalter“ (2004) – hier: Art der Schwierigkeiten mit Haushaltshelfern	18
<b>Abb. 2.4</b>	Aus Ergebnissen der BAGSO-Studie „Beschwerdepool für Verbraucher im Seniorenalter“ (2004) – hier: Worauf achten Sie beim Kauf von Haushaltsgeräten?	19
<b>Abb. 2.5</b>	Gestaltung eines Kopierer-Bedienfeldes Positiv- oder Negativbeispiel – urteilen Sie selbst	22
<b>Abb. 3.1</b>	Die Ermittlung der Anwendungsmöglichkeiten eines Produktes – hier am Beispiel einer Thermographiekamera – sind Gegenstand der Research-Phase.	33
<b>Abb. 3.2</b>	Im Rahmen der Konzeptphase werden grundsätzliche Konfigurationen skizziert und erprobt.	34
<b>Abb. 3.3</b>	Aufgrund der Erkenntnisse aus der Konzeptphase – hier wieder am Beispiel einer Thermographiekamera demonstriert – werden effiziente Entwicklung Designlösungen entwickelt.	35
<b>Abb. 4.1</b>	Verteilung des befragten Kollektivs nach Alter und Geschlecht (N <sub>ges</sub> =512)	42
<b>Abb. 4.2</b>	Schwierigkeiten bei der Bedienung von Produkten im Haushalt und bei der Arbeit	43
<b>Abb. 4.3</b>	Produkte aus dem Haushalt, die Probleme bereiten (offene Frage)	44
<b>Abb. 4.4</b>	Probleme mit Produkten im Haushalt (geschlossene Frage, inklusive: „Produkt nicht vorhanden“)	44
<b>Abb. 4.5</b>	Probleme mit Produkten im Haushalt (geschlossene Frage, exklusive: „Produkt nicht vorhanden“)	45
<b>Abb. 4.6</b>	Beschreibung der Probleme mit Produkten im Haushalt	45
<b>Abb. 4.7</b>	Produkte am Arbeitsplatz, die Probleme bereiten (offene Frage)	46
<b>Abb. 4.8</b>	Probleme mit Produkten am Arbeitsplatz (geschlossene Frage, inklusive: „Produkt nicht vorhanden“)	47
<b>Abb. 4.9</b>	Probleme mit Produkten am Arbeitsplatz (geschlossene Frage, exklusive: „Produkt nicht vorhanden“)	47
<b>Abb. 4.10</b>	Beschreibung der Probleme mit Produkten am Arbeitsplatz	48
<b>Abb. 4.11</b>	Aufbau des Anwendertests	50
<b>Abb. 4.12</b>	Skalenbildung der Nutzerlevel	53
<b>Abb. 4.13</b>	Skalenbildung der Produktbedienbarkeitslevel	54

<b>Abb. 4.14</b>	Bewertung der Lesbarkeit der Schriften und Symbole auf der Produktoberfläche und den Bedienelementen	56
<b>Abb. 4.15</b>	Bewertung der Lesbarkeit der Schriften und Symbole auf dem Display	57
<b>Abb. 4.16</b>	Beurteilung der Bedienung des Produktes (Tasten und Schalter)	58
<b>Abb. 4.17</b>	Beurteilung der Bedienung der Software (Menü, Bedienstruktur)	59
<b>Abb. 4.18</b>	Beurteilung der intuitiven Bedienbarkeit	60
<b>Abb. 4.19</b>	Gesamtbeurteilung des Produktes	61
<b>Abb. 4.20</b>	Charakterisierung der Nutzer und der Produkte (H = Handy, D = Digitalkamera, P = Printer, K = Kopierer)	62
<b>Abb. 4.21</b>	Bedienungsanleitung für den Kopierer 3 (Touchscreen)	63
<b>Abb. 4.22</b>	Bedienungsanleitung für den Kopierer 1 (ältestes Gerät im Test)	63
<b>Abb. 4.23</b>	Bedienoberfläche eines Kopierers mit Touchscreen	64
<b>Abb. 5.1</b>	<i>CopyRight</i> in einer Anwendungssituation	65
<b>Abb. 5.2</b>	Bedienoberfläche des <i>CopyRight</i>	65
<b>Abb. 5.3</b>	Die vereinfachte Formsprache und die Teilung in 3 Bedienebenen ermöglichen dem Nutzer eine einfache und intuitive Handhabung.	66
<b>Abb. 5.4</b>	Eingabe der Bestellung schriftlich oder durch Anklicken möglich	67
<b>Abb. 5.5</b>	Einfach, Schnell & Sicher: Das Einloggen per Zeigefingerscan schützt vor Fremdbedienung und macht ein Passwort überflüssig.	67
<b>Abb. 5.6</b>	Gürtel und Clip zur Befestigung des Druckers und der Halterung	68
<b>Abb. 5.7</b>	Die flexible Befestigung des Gerätes schafft Bewegungsfreiheit.	68
<b>Abb. 5.8</b>	<i>EASYFLOW-System</i> mit Rechnungsdrucker	68
<b>Abb. 5.9</b>	Das Interface des <i>EASYFLOW-Systems</i>	68
<b>Abb. 5.10</b>	Labelprinter <i>ONE-TWO-Print</i>	69
<b>Abb. 5.11</b>	Ribbon controller	70
<b>Abb. 5.12</b>	Bedientasten	70
<b>Abb. 5.13</b>	Cut-Knopf und Ausgabeeinheit	70
<b>Abb. 5.14</b>	Das Netzteil ist an der Ladestation oder am Printer anschließbar.	70
<b>Abb. 5.15</b>	<i>ONE-TWO-Print</i> in einer Anwendungssituation	70
<b>Abb. 5.16</b>	<i>My.TV</i> Alle zur Aufnahme benötigten Komponenten sind in einem Gerät vereint.	71
<b>Abb. 5.17</b>	Das Interface von <i>My.TV</i> ist organisiert wie eine herkömmliche Fernsehzeitung, so dass sich jeder auf Anhieb zurechtfindet.	72
<b>Abb. 5.18</b>	<i>My.TV</i> Interface und Ladehalterung	72
<b>Abb. 5.19</b>	<i>recorder</i> ohne Medien	73
<b>Abb. 5.20</b>	<i>recorder</i> im Abspielbetrieb	73
<b>Abb. 5.21</b>	<i>recorder</i> beim Abspielen und Aufnehmen	73

<b>Abb. 5.22</b>	<i>recorder</i> mit Anschlussmöglichkeiten	74
<b>Abb. 5.23</b>	<i>recorder</i> in einer Anwendungssituation	74
<b>Abb. 5.24</b>	<i>recorder</i> im Profil	74
<b>Abb. 5.25</b>	<i>video</i> mit Dockingstation	75
<b>Abb. 5.26</b>	Schwenkbares Objektiv	76
<b>Abb. 5.27</b>	Eine einfache Farbkodierung erleichtert das Anschließen.	76
<b>Abb. 5.28</b>	Die dynamische Bedienung über den Touchscreen der Kamera zeigt in jedem Modus nur die Informationen, die benötigt werden.	76
<b>Abb. 5.29</b>	<i>MODCAM</i> mit abnehmbaren Bedienfeld	77
<b>Abb. 5.30</b>	<i>MODCAM</i> mit den drei Bedienoberflächen	78
<b>Abb. 5.31</b>	Kamera bei abgenommener Bedienschale	78
<b>Abb. 5.32</b>	Kamera mit der Bedienschale mit mittlerem Funktionsumfang	78
<b>Abb. 5.33</b>	<i>komm.</i> ermöglicht auf einfache Art und Weise die verschiedenen Arten der Kommunikation.	79
<b>Abb. 5.34</b>	<i>komm.</i> kann ebenso als Bilderrahmen, Terminanzeige oder Wecker genutzt werden.	80
<b>Abb. 5.35</b>	<i>komm.</i> aufgeklappt	80
<b>Abb. 5.36</b>	<i>komm.</i> als Bilderrahmen	80
<b>Abb. 5.37</b>	Mobiltelefon <i>EGO</i> im Profil	81
<b>Abb. 5.38</b>	<i>EGO</i> -Level 1	82
<b>Abb. 5.39</b>	<i>EGO</i> -Level 2	82
<b>Abb. 5.40</b>	<i>EGO</i> -Level 3	82
<b>Abb. 5.41</b>	Automatisches Kippen der Benutzeroberfläche beim Drehen des Gerätes	82
<b>Abb. 7.1</b>	Charakterisierung der Nutzer und der Produkte (H = Handy/Mobiltelefon, D = Digitalkamera, P = Printer, K = Kopierer)	85
<b>Abb. 7.2</b>	Bewertung der Mobiltelefone/Handys 1 bis 3; $N_H$ , $N_M$ , $N_G$ = Anzahl der Nutzer mit Handynutzerlevel „hoch“, „mittel“ und „gering“	86

## Verzeichnis der Tabellen

<b>Tab. 1.1</b>	Einschätzung der Leistungspotenziale jüngerer und älterer Erwerbstätiger (Quelle: INIFES/SÖSTRA 2001)	11
<b>Tab. 2.1</b>	Die sieben Prinzipien des Universal Design nach Vanderheiden (1997)	21
<b>Tab. 3.1</b>	Ablauf der Wahrnehmung in Bezug auf Objekte nach Gebeßler (2000)	29
<b>Tab. 3.2</b>	Beispiel für ein Pflichtenheft (in Anlehnung an BGI 852-4)	39
<b>Tab. 4.1</b>	Untersuchte Produktgruppen und ausgewählte Merkmale der untersuchten Produkte	49
<b>Tab. 4.2</b>	Gewählter Ablauf der Anwendertests	51
<b>Tab. 8.1</b>	Leitfaden für die Gestaltung benutzerfreundlicher Produkte	87



# Anhang

## Anhang 1: Fragebogen zu Problemen mit Produkten

		sehr interessiert	interessiert	unentschlossen	ablehnend	sehr ablehnend
1	Wie interessiert sind Sie generell an neuen Techniken?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
		sehr viel	eher viel	unentschlossen	eher wenig	sehr wenig
2	Beschäftigen Sie sich viel mit einem neuen technischen Produkt?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
		probieren	Bedienungsanleitung lesen	jemanden fragen	Wen?	
3	Wie erlernen Sie die Bedienung Ihrer neuen Produkte?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Verkäufer <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> Verwandte/ Bekannte <input type="checkbox"/> <sub>1</sub> sonstige	
		nie	sehr selten	selten	häufig	sehr häufig
4a	Lesen Sie Bedienungsanleitungen?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
4b	Finden Sie Bedienungsanleitungen hilfreich?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
		sehr schwer	eher schwer	unentschlossen	eher leicht	sehr leicht
5a	Die Bedienung von technischen Produkten <u>in Ihrem Haushalt</u> fällt Ihnen im Allgemeinen...	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
5b	Die Bedienung von technischen Produkten <u>an Ihrem Arbeitsplatz</u> fällt Ihnen im Allgemeinen...	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
		Produkt (Marke/Modell)		Problem		
6a	Fallen Ihnen auf Anhieb Produkte <u>aus Ihrem Alltag/Haushalt</u> ein, die Ihnen Probleme in der Bedienung bereiten? (bis zu vier Produkte)					
6b	Fallen Ihnen auf Anhieb Produkte <u>an Ihrem Arbeitsplatz</u> ein, die Ihnen Probleme in der Bedienung bereiten? (bis zu vier Produkte)					





## Anhang 2: Fragebogen zur Nutzerbeschreibung

1	Ihr Alter:	Jahre			
2	Ihr Geschlecht:	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	männlich	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	weiblich
3	Ihr längster ausgeübter Beruf:				
4	Sie sind ...	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	Rechtshänder	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	Linkshänder
5	Wie schätzen Sie generell Ihr Interesse an neuen technischen Geräten ein?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	sehr hoch		
		<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	hoch		
		<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	teils / teils		
		<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	gering		
		<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	sehr gering		
6	Wie schätzen Sie Ihre Erfahrung im Umgang mit technischen Geräten ein?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	sehr hoch		
		<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	hoch		
		<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	teils / teils		
		<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	gering		
		<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	sehr gering		
7	Wie leicht oder schwer fällt Ihnen die Bedienung von technischen Geräten im Allgemeinen?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	sehr leicht		
		<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	eher leicht		
		<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	teils / teils		
		<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	eher schwer		
		<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	sehr schwer		
8	Wie häufig benötigen Sie die Hilfe anderer bei dem Erlernen der Anwendung eines neuen technischen Gerätes?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	sehr selten		
		<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	selten		
		<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	teils / teils		
		<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	häufig		
		<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	immer		
9	Bereitet Ihnen das Erkunden eines neuen Produktes eher Freude oder sind Sie eher zurückhaltend, wenn Sie sich unter Umständen länger mit einem Produkt beschäftigen müssen, bis Sie es richtig beherrschen?	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	Das Erkunden bereitet mir sehr viel Freude, ich bin selten zurückhaltend, auch wenn es länger dauert.		
		<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	Das Erkunden bereitet mir Freude, ich bin jedoch eher zurückhaltend, wenn es länger dauert.		
		<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	Das Erkunden bereitet mir manchmal Freude, manchmal bin ich auch zurückhaltend, wenn es länger dauert.		
		<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	Das Erkunden bereitet mir eher wenig Freude, ich bin insbesondere dann zurückhaltend, wenn es länger dauert.		
		<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	Das Erkunden bereitet mir überhaupt keine Freude, ich bin eher zurückhaltend, insbesondere dann, wenn es länger dauert.		

Fragen zur Nutzung von technischen Produkten						
10	<b>Wie häufig haben Sie in den letzten 2 Jahren privat und/oder beruflich die folgenden Produkte genutzt?</b>	<b>täglich</b>	<b>einige Male pro Woche</b>	<b>einige Male pro Monat</b>	<b>einige Male pro Jahr</b>	<b>nutze ich nicht</b>
a	<b>Computer</b>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
b	<b>Mobiltelefon (Handy)</b>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
c	<b>Digitalkamera</b>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
d	<b>Kopierer</b>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
e	<b>Beschriftungsgerät</b>	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
11	<b>Wie schätzen Sie Ihre Vorkenntnisse bei der Anwendung der folgenden Produkte ein?</b>	<b>sehr hoch</b>	<b>hoch</b>	<b>teils / teils</b>	<b>gering</b>	<b>sehr gering</b>
a	<b>Computer</b> (auch Installation von Programmen, CD-Brennen, Internetnutzung etc.)	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
b	<b>Mobiltelefon (Handy)</b> (auch SMS schreiben, fotografieren, Einstellung Lautstärke, Klingelton etc.)	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
c	<b>Digitalkamera</b> (auch Auflösung ändern, Anschluss an PC etc.)	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
d	<b>Kopierer</b> (auch Tonerwechsel, Papierstau beheben, Duplex etc.)	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>
e	<b>Beschriftungsgerät</b> (auch Schriftgröße & -typ verändern etc.)	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>

### Anhang 3: Fragebogen zur Produktbeurteilung

Bitte nehmen Sie zu folgenden Aussagen Stellung:		stimme überhaupt nicht zu	stimme weniger zu	teils / teils	stimme im Großen und Ganzen zu	stimme voll und ganz zu	trifft nicht zu / nicht vorhanden
<b>a) Lesbarkeit Produkt (außer Display)</b>							
a1	Die Beschriftungen auf dem Produkt (z. B. auf den Tasten) sind bei <u>normaler Beleuchtung</u> gut lesbar.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
a2	Die Beschriftungen auf dem Produkt (z. B. auf den Tasten) sind bei <u>schlechter Beleuchtung</u> (z. B. Spiegelungen, Dunkelheit) gut lesbar.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
a3	Die Symbole auf dem Produkt sind bei <u>normaler Beleuchtung</u> gut erkennbar.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
a4	Die Symbole auf dem Produkt sind bei <u>schlechter Beleuchtung</u> gut erkennbar.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
a5	Die Bedeutung der Symbole auf dem Produkt ist eindeutig.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
<b>b) Lesbarkeit Display</b>							
b1	Die Schriften auf dem Display sind bei <u>normaler Beleuchtung</u> gut lesbar.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
b2	Die Schriften auf dem Display sind bei <u>schlechter Beleuchtung</u> (z. B. Spiegelungen, Dunkelheit) gut lesbar.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
b3	Die Symbole auf dem Display sind bei <u>normaler Beleuchtung</u> gut erkennbar.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
b4	Die Symbole auf dem Display sind bei <u>schlechter Beleuchtung</u> gut erkennbar.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
b5	Die Bedeutung der Symbole auf dem Display ist eindeutig.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
<b>c) Bedienbarkeit Produkt</b>							
c1	Es ist eindeutig, wie das Produkt ein- und auszuschalten ist.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
c2	Die Bedienelemente auf dem Produkt sind einfach zu betätigen.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>

Bitte nehmen Sie zu folgenden Aussagen Stellung:		stimme überhaupt nicht zu	stimme weniger zu	teils / teils	stimme im Großen und Ganzen zu	stimme voll und ganz zu	trifft nicht zu / nicht vorhanden
c3	Die Bedienelemente auf dem Produkt können so betätigt werden, dass keine benachbarten Bedienelemente ungewollt mitbetätigt werden.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
c4	Beim Betätigen der Bedienelemente auf dem Produkt ist eine Rückmeldung (optisch und/oder akustisch und/oder taktil) zu erkennen.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
<b>d) Verpackung</b>							
d1	Die Verpackung dieses Produktes lässt sich leicht öffnen.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
d2	Das Produkt lässt sich leicht entnehmen.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
<b>e) Software</b>							
e1	Die wichtigste(n) Hauptfunktion(en) ist/sind unmittelbar ansteuerbar.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
e2	Die Hauptfunktion(en) ist/sind intuitiv nutzbar	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
e3	Die Nebenfunktion(en) ist/sind intuitiv nutzbar	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
e4	Die Menüführung ist übersichtlich.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
e5	Die Funktionen sind sinnvoll in Bezug auf Häufigkeit/Wichtigkeit organisiert.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
e6	Es ist zu jeder Zeit klar, in welchem Modus/Menü man sich befindet.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
e7	Eingabefehler lassen sich einfach korrigieren.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
e8	Bedienstrukturen prägen sich leicht ein.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
<b>f) Bedienungsanleitung (wenn nicht genutzt, letzte Spalte ankreuzen)</b>							
f1	Die Hauptfunktion bzw. Hauptfunktionen dieses Produktes lassen sich auch ohne Nutzung der Bedienungsanleitung sicher ausführen.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
f2	Die Nebenfunktion bzw. Nebenfunktionen dieses Produktes lassen sich auch ohne Nutzung der Bedienungsanleitung sicher ausführen.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>

Bitte nehmen Sie zu folgenden Aussagen Stellung:		stimme überhaupt nicht zu	stimme weniger zu	teils / teils	stimme im Großen und Ganzen zu	stimme voll und ganz zu	trifft nicht zu / nicht vorhanden
f3	Produkt und Zubehör lassen sich auch ohne Nutzung der Bedienungsanleitung betriebsbereit machen.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
f4	Produkt und Anwendungsmöglichkeiten sind in der Bedienungsanleitung ausreichend erläutert.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
f5	Text und Abbildungen in der Bedienungsanleitung sind gut erkennbar (Schriftgröße, Kontrast etc.).	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
f6	Die Bedienungsanleitung ist inhaltlich gut verständlich aufbereitet.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
f7	Die Bedienungsanleitung ist bei der Anwendung des Produktes hilfreich.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
<b>g) Hilfsfunktion(en)</b>							
g1	Die Hauptfunktion(en) dieses Produktes konnte(n) ohne Nutzung der Hilfsfunktion ausgeführt werden.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
g2	Die Nebenfunktion(en) dieses Produktes konnte(n) ohne Nutzung der Hilfsfunktion ausgeführt werden.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
g3	Produkt und ggf. Zubehör konnte(n) ohne Nutzung der Hilfsfunktion betriebsbereit gemacht werden.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
g4	Die Hilfsfunktion ist inhaltlich gut verständlich und hilfreich.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
<b>h) Gesamtbeurteilung</b>							
h1	Ich habe dieses bzw. ein vergleichbares Produkt bereits mehrfach vorher bedient.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
h2	Ich hätte für ein Produkt dieser Art grundsätzlich Verwendung.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
h3	Ich könnte mir vorstellen, dieses Produkt regelmäßig zu nutzen.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
h4	Das Produkt vermittelt mir ein Gefühl von Verständlichkeit.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
h5	Der Zusammenhang zwischen Bedienelementen und Funktionen ist mir verständlich.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>



Bitte nehmen Sie zu folgenden Aussagen Stellung:		stimme überhaupt nicht zu	stimme weniger zu	teils / teils	stimme im Großen und Ganzen zu	stimme voll und ganz zu	trifft nicht zu / nicht vorhanden
h6	Die Bedienelemente finde ich sinnvoll angeordnet.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
h7	Es ist für mich immer eindeutig, welches Bedienelement ich für welche Funktionen betätigen muss.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
h8	Ich finde, dieses Produkt enthält unnötig viele Funktionen.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
h9	Ich finde, dieses Produkt ist einfach anzuwenden.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
h10	Ich finde, dass sich einige Elemente dieses Produktes widersprechen.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
h11	Ich glaube, dass die meisten Menschen sehr schnell mit diesem Produkt zurecht-kommen.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
h12	Ich finde, es ist sehr mühsam dieses Produkt zu bedienen.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
h13	Ich denke, ich kann die Hauptfunktion(en) dieses Produktes sehr sicher bedienen.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
h14	Ich denke, ich kann die Nebenfunktion(en) dieses Produktes sehr sicher bedienen.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
h15	Um dieses Produkt effektiv nutzen zu können, ist ein hoher Lernaufwand erforderlich.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>
h16	Das Produkt hat mich motiviert, mich eingehender mit ihm zu befassen.	<input type="checkbox"/> <sub>1</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>2</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>3</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>4</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>5</sub>	<input type="checkbox"/> <sub>9</sub>

**Geben Sie Ihren Gesamteindruck bei der Anwendung der angewandten Funktionen (Haupt- und Neben-) wieder:**

Diese Funktionen fand ich eher einfach zu bedienen:	Diese Funktionen fand ich eher schwierig zu bedienen:

## Anhang 4: Aufgabenstellungen Anwendertests

<p><b>Untersuchungsgegenstand</b></p> <p>Digitalkamera: Kamera Nr. XX</p>
<p><b>Hinweise</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Bitte versuchen Sie das Produkt während der Untersuchung im Beobachtungsfeld der Kamera zu halten und achten darauf, dass Sie das Bild nicht versehentlich verdecken.</li> <li>– Bitte sagen Sie laut, was Sie denken, auch wenn Ihnen dies ungewohnt vorkommt.</li> <li>– Versuchen Sie die Aufgaben möglichst alleine zu lösen und nehmen Sie die Bedienungsanleitung zur Hilfe, wenn Sie Hilfe benötigen.</li> <li>– Denken Sie daran, dass es darum geht, das Produkt zu testen und nicht Sie. Wenn Sie etwas nicht sofort verstehen oder finden, liegt das am Produkt und nicht an Ihnen. Lassen Sie sich soviel Zeit wie Sie benötigen, es müssen nicht alle Aufgaben bearbeitet werden.</li> </ul> <p style="text-align: center;">Viel Erfolg und Danke für Ihre Teilnahme!</p>
<p><b>Aufgabenstellung</b></p> <p>Führen Sie die folgenden Schritte an dem oben genannten Model durch:</p>
<p>1 Vorbereitung des Gerätes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Stellen Sie sicher, dass die Kamera betriebsbereit ist (Batterien und Speicherkarte einlegen).</li> <li>– Schalten Sie die Kamera ein.</li> </ul>
<p>2 Führen Sie folgende <u>Hauptfunktionen</u> der Kamera aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Machen Sie 3 Fotos.</li> <li>– Machen Sie 3 Fotos mit Zoom.</li> <li>– Machen Sie je 3 Fotos mit Blitz.</li> </ul>
<p>3 Führen Sie folgende <u>Nebenfunktionen</u> der Kamera aus:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Sehen Sie sich die Fotos an und löschen Sie 2 von diesen.</li> <li>– Stellen Sie im Menü der Kamera eine neue Auflösung ein.</li> <li>– Machen Sie 2 weitere Fotos in der neuen Auflösung.</li> </ul>
<p>4 Bewertung des Produktes:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>– Tragen Sie bitte die Erfahrungen, die Sie mit dem getesteten Produkt gemacht haben, in den Ihnen vorliegenden Fragebogen ein.</li> </ul>

**Untersuchungsgegenstand**

Mobiltelefon: Handy Nr. XX

**Hinweise**

- Bitte versuchen Sie das Produkt während der Untersuchung im Beobachtungsfeld der Kamera zu halten und achten darauf, dass Sie das Bild nicht versehentlich verdecken.
- Bitte sagen Sie laut, was Sie denken, auch wenn Ihnen dies ungewohnt vorkommt.
- Versuchen Sie die Aufgaben möglichst alleine zu lösen und nehmen Sie die Bedienungsanleitung zur Hilfe, wenn Sie Hilfe benötigen.
- Denken Sie daran, dass es darum geht, das Produkt zu testen und nicht Sie. Wenn Sie etwas nicht sofort verstehen oder finden, liegt das am Produkt und nicht an Ihnen. Lassen Sie sich soviel Zeit wie Sie benötigen, es müssen nicht alle Aufgaben bearbeitet werden.

Viel Erfolg und Danke für Ihre Teilnahme!

**Aufgabenstellung**

Führen Sie die folgenden Schritte an dem oben genannten Model durch:

**1 Vorbereitung des Gerätes:**

- Stellen Sie sicher, dass das Handy betriebsbereit ist (Akku und Karte einlegen)
- Schalten Sie das Handy ein (die PIN Nummer ist \_\_\_\_\_).

**2 Führen Sie folgende Hauptfunktionen des Handys aus:**

- Rufen Sie die Nummer XXXX/XXXXXX an und nennen Sie Ihre Versuchspersonennummer.
- Speichern Sie die Nummer XXXX/XXXXXX im Telefonbuch des Handys.

**3 Führen Sie folgende Nebenfunktionen des Handys aus:**

- Schicken Sie eine SMS mit dem Text: „Benutzertest Handy“ an die Nummer XXXX/XXXXXXXX.
- Ändern Sie die Lautstärke des Klingeltons.
- Stellen Sie einen anderen Klingelton ein.

**4 Bewertung des Produktes:**

- Tragen Sie bitte die Erfahrungen, die Sie mit dem getesteten Produkt gemacht haben, in den Ihnen vorliegenden Fragebogen ein.

## Untersuchungsgegenstand

Beschriftungsgerät: Printer Nr. XX

## Hinweise

- Bitte versuchen Sie das Produkt während der Untersuchung im Beobachtungsfeld der Kamera zu halten und achten darauf, dass Sie das Bild nicht versehentlich verdecken.
- Bitte sagen Sie laut, was Sie denken, auch wenn Ihnen dies ungewohnt vorkommt.
- Versuchen Sie die Aufgaben möglichst alleine zu lösen und nehmen Sie die Bedienungsanleitung zur Hilfe, wenn Sie Hilfe benötigen.
- Denken Sie daran, dass es darum geht, das Produkt zu testen und nicht Sie. Wenn Sie etwas nicht sofort verstehen oder finden, liegt das am Produkt und nicht an Ihnen. Lassen Sie sich soviel Zeit wie Sie benötigen, es müssen nicht alle Aufgaben bearbeitet werden.

Viel Erfolg und Danke für Ihre Teilnahme!

## Aufgabenstellung

Führen Sie die folgenden Schritte an dem oben genannten Model durch:

### 1 Vorbereitung des Gerätes:

- Stellen Sie sicher, dass das Beschriftungsgerät betriebsbereit ist (Batterie und Schriftband einlegen).
- Schalten Sie das Beschriftungsgerät ein.

### 2 Führen Sie folgende Hauptfunktionen des Beschriftungsgerätes aus:

- Schreiben Sie den Text „**Anwendertest Printer Nr. XX**“, achten Sie hierbei auf Groß- und Kleinschreibung sowie Trennungszeichen und drucken Sie den Text aus.

### 3 Führen Sie folgende Nebenfunktionen des Beschriftungsgerätes aus:

- Schreiben Sie denselben Text in 2 Zeilen und drucken Sie ihn aus.
- Schreiben Sie den Text in Spiegelschrift und drucken Sie ihn aus.

Anwendertest  
Printer Nr. XX

### 4 Bewertung des Produktes:

- Tragen Sie bitte die Erfahrungen, die Sie mit dem getesteten Produkt gemacht haben, in den Ihnen vorliegenden Fragebogen ein.

**Untersuchungsgegenstand**

Kopierer: Kopierer Nr. XX

**Hinweise**

- Bitte versuchen Sie das Produkt während der Untersuchung im Beobachtungsfeld der Kamera zu halten und achten darauf, dass Sie das Bild nicht versehentlich verdecken.
- Bitte sagen Sie laut, was Sie denken, auch wenn Ihnen dies ungewohnt vorkommt.
- Versuchen Sie die Aufgaben möglichst alleine zu lösen und nehmen Sie die Bedienungsanleitung zur Hilfe, wenn Sie Hilfe benötigen.
- Denken Sie daran, dass es darum geht, das Produkt zu testen und nicht Sie. Wenn Sie etwas nicht sofort verstehen oder finden, liegt das am Produkt und nicht an Ihnen. Lassen Sie sich soviel Zeit wie Sie benötigen, es müssen nicht alle Aufgaben bearbeitet werden.

Viel Erfolg und Danke für Ihre Teilnahme!

**Aufgabenstellung**

Führen Sie die folgenden Schritte an dem oben genannten Model durch:

**1 Vorbereitung des Gerätes:**

- Stellen Sie sicher, dass der Kopierer betriebsbereit ist (Papier einlegen).
- Schalten Sie den Kopierer ein.

**2 Führen Sie folgende Hauptfunktionen des Kopierers aus:**

- Machen Sie eine DIN A 4 Kopie der DIN A 4 Vorlage.
- Machen Sie eine DIN A 3 Kopie der DIN A 3 Vorlage.

**3 Führen Sie folgende Nebenfunktionen des Kopierers aus:**

- Verkleinern Sie die DIN A 3 Vorlage auf DIN A 4 Format.
- Machen Sie von dieser Vorlage je eine sehr helle und eine sehr dunkle Kopie.
- Kopieren Sie den, ihnen vorliegenden, Stapel Papier, mit Hilfe des Vorlageneinzugs (oben auf dem Kopierer)

**4 Bewertung des Produktes:**

- Tragen Sie bitte die Erfahrungen, die Sie mit dem getesteten Produkt gemacht haben, in den Ihnen vorliegenden Fragebogen ein.