

***Zur Handhabbarkeit von Zugangseinrichtungen und
Verfahren zur Nutzung digitaler Medienangebote***

Studie der Forschungsgruppe Industrieanthropologie
an der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel

Prof. Dr. Dr. Hans W. Jürgens

unter Mitarbeit von

Dirk Babirat
Dr. Gerd KÜchmeister

Unabhängige
Landesanstalt für das
Rundfunkwesen (ULR)

Impressum

*Herausgeber:
Unabhängige Landes-
anstalt für das Rundfunk-
wesen (ULR) Kiel
© ULR
Alle Rechte vorbehalten*

*Titelbild und
Umschlagentwurf:
Lemon Design, Kiel*

*Herstellung:
Schmidt & Klaunig, Kiel*

*Auflage 2000
Kiel, 2002
ISBN 3-934857-05-1
ISSN 0949-0027*

Inhalt

	Vorwort	4
1	Problemstellung und Ziel	5
2	Definitionen und bisherige Forschungsschwerpunkte	6
2.1	Begriffe im Wandel: „Handhabbarkeit“ – „Usability“	6
2.2	Besonderheit der vorliegenden Studie	8
3	Methodik	10
3.1	Untersuchungsabschnitte	10
3.2	Voruntersuchungen	10
3.3	Profile der technischen Integration	11
3.4	Versuchspersonengruppen	12
3.5	Auswahl der Geräte	16
3.6	Methodik der Hauptuntersuchung	21
3.7	Durchführung des Hauptversuchs	22
3.8	Anforderungen an den User: Displayaufbau und Menüstruktur	24
4	Ergebnisse	40
4.1	Verhaltensbeobachtungen bei drei praktischen Aufgaben	40
4.2	Überblick über subjektive Urteile zu den Prozeduren	52
4.3	Urteile zu Fernbedienungen	53
4.4	Beschreibung der Usability-Probleme aus der Sicht des Versuchsleiters	55
4.5	Usability und individuelle Wahlfreiheit	57
5	Anforderungen an ein Usability-Prüfverfahren	59
6	Zusammenfassung und Ausblick	64
7	Literatur	66
8	Anhang	67
9	Vitae	75

Vorwort

Das Angebot an digitalen Fernsehprogrammen auf dem deutschen Markt hat sich in jüngster Zeit ständig erweitert und wird in absehbarer Zukunft noch deutlich zunehmen. Demgegenüber soll das analoge Fernsehen in einigen Jahren ganz verschwinden. Der Schlüssel zur digitalen Programmviefalt ist der Dekoder, von dem es unterschiedliche Modelle mit verschiedenen Ausstattungsdetails gibt. Installation, Inbetriebnahme und Handhabung dieser Geräte, so nicht nur ein Ergebnis der vorliegenden Studie, sondern auch das Resultat zahlreicher Selbstversuche, bereiten vielen Zuschauerinnen und Zuschauern große Probleme. Es wird immer schwieriger, das audiovisuelle Angebot auf den Bildschirm zu bekommen. Die Bedienung der komplexen Empfangsgeräte erweist sich immer wieder als Zugangsbarriere. Vor dem Fernseher droht eine Zweiteilung der Gesellschaft: Auf der einen Seite die Technikfreaks, die den Dekoder virtuos bedienen und das volle Programm sehen können, auf der anderen Seite die Technikleaien, denen der Dekoder den Weg in die schöne neue Medienwelt versperrt. Die Teilhabe an der verfassungsmäßig garantierten Rundfunkfreiheit hängt damit mehr und mehr von der Technikkompetenz ab.

Genau hier setzt die vorliegende Studie an. Eine zentrale Frage ist, inwieweit Hard- und Softwarekonfigurationen noch nutzerkompatibel sind. Die vorliegende Studie ermittelt die Probleme bei Handhabung, Informationsaufnahme und -verarbeitung aus Nutzersicht und zieht daraus die Konsequenzen, indem sie Anforderungen an Geräte und Verfahren definiert. Am Ende steht eine Zusammenfassung der Systemanforderungen als Basis für eine Qualitätsprüfung von Hard- und Software bei Dekodern. Dies könnte ein erster Schritt zu einer Zertifizierung, einem "Gütesiegel für Bedienerfreundlichkeit" sein, das nicht nur für das Publikum, sondern vor allem auch für die Industrie von großer Bedeutung wäre. Technische Spielereien hin oder her: Nur ein nutzerfreundlicher Dekoder ist ein attraktiver Dekoder.

Gernot Schumann

Kiel, im März 2002

Direktor der Unabhängigen Landesanstalt
für das Rundfunkwesen (ULR)

1 Problemstellung und Ziel

Das Angebot von digitalen Fernsehprogrammen auf dem deutschen Markt hat sich in jüngster Zeit ständig erweitert und wird in absehbarer Zukunft noch deutlich zunehmen. Der private Zugang zu diesen Programmen wird durch verschiedene Decodergeräte möglich, die an die Nutzer jeweils unterschiedliche Anforderungen bei der technischen Installation, der Inbetriebnahme und der Handhabung stellen.

Seit der Einführung dieser Technik haben sich Konsumenten mit Gerätetypen und Zugangsverfahren auseinander zu setzen, die sich von den bisherigen Produkten z.T. deutlich unterscheiden.

Durch das Forschungsvorhaben sollen **ergonomische Probleme** (Handhabung, Informationsaufnahme und -verarbeitung) ermittelt und die grundlegenden Anforderungen an Geräte und Verfahren definiert werden. Dabei sind alle als Nutzer in Frage kommenden Gruppen der Bevölkerung zu berücksichtigen, wobei die **besonderen Bedürfnisse** von Menschen mit Unterschieden hinsichtlich Informationsstand, praktischer Erfahrung und individueller Fähigkeiten bei technischen Abläufen einbezogen werden.

Es stellt sich die Frage, inwieweit der **freie Zugang** und die **individuelle Wahl** eines Programms durch technische Vorgaben und/oder durch die Art der Präsentation von Informationen zum Programm beeinflusst werden kann.

Aus den Ergebnissen der praktischen Untersuchung werden grundsätzliche Forderungen an die Handhabbarkeit von Geräten und Verfahren abgeleitet, die grundlegend sind und als Bestandteile in eine **Qualitätsprüfung mit Zertifizierungsmöglichkeit** eingehen können.

2 Definitionen und bisherige Forschungsschwerpunkte

Die Beschäftigung mit der „Handhabbarkeit“ ist aus ergonomischer Sicht ein relativ neues Thema. In früheren Phasen der Forschung auf diesem Gebiet und bei der Suche nach praktisch anwendbaren Ergebnissen ging es mehr um die Verbesserung der Bedingungen für den Menschen in einer technischen Arbeitsumwelt und weniger um Situationen in der Freizeit, wie sie aktuell bei der Nutzung der hier untersuchten Geräte entstehen.

2.1 Begriffe im Wandel: „Handhabbarkeit“ – „Usability“

Die Qualität des Arbeitsergebnisses eines physisch arbeitenden Menschen ist in hohem Maße von der Qualität der Geräte abhängig, die ihn bei den verschiedenen Tätigkeiten unterstützen und zu denen häufig ein direkter manueller Kontakt notwendig ist (manuelle Mensch/Maschine-Schnittstelle). Ein Schwerpunkt bei der Beurteilung und Verbesserung von Geräten lag also sinnvollerweise auf der **Handhabbarkeit**.

Diese Betrachtungsweise hat sich – zusammen mit dem Begriff „Handhabbarkeit“ – auch auf die Arbeitsfelder übertragen, die sich mit Geräten des alltäglichen privaten Gebrauchs beschäftigen (Haushaltsgeräte, Werkzeuge). Mit der Verbreitung von elektronischen Produkten, die neben der reinen Handhabung (Form, Stellteile, Verstellmechanismen) auch Anforderungen an die Kommunikation zwischen Mensch und Gerät stellten, wurde bei der ergonomischen Bearbeitung **aller Schnittstellen** (manuell – visuell – auditiv) der unspezifischere Begriff „**Usability**“ eingeführt.

Für diesen Begriff wurde im Rahmen der Standardisierung von ergonomischen Anforderungen an Produkteigenschaften im Bereich Büroarbeitsplätze durch die Internationale Organisation für Standardisierung in der ISO 9241 folgende Definition formuliert:

Usability eines Produktes ist das Ausmaß, in dem es von einem bestimmten Benutzer verwendet werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufrieden stellend zu erreichen.

Auf die Fragestellungen in diesem Projekt bezogen bedeutet dies nach der ISO-Definition, dass Usability die Eigenschaften der Hardware, der Software und die Interaktion bei der Nutzung eines Gerätes umfasst.

Es werden dabei weitgehende Anforderungen an diese Eigenschaften gestellt; sie betreffen

- die Adäquatheit: die Anpassung an die Bedürfnisse und Fähigkeiten bestimmter Nutzergruppen

- die Effektivität: das Maß, in dem es dem Nutzer gelingt, sein Vorhaben in der Interaktion mit dem Gerät genau und umfassend zu realisieren
- die Effizienz: das Verhältnis zwischen dem vom Nutzer zu investierenden Aufwand und der Bedeutung des Ergebnisses für sein Vorhaben
- die Satisfaktion: die positive psychische Komponente in Form z.B. eines Erfolgserlebnisses oder des Erlebniswertes bei der Interaktion mit einem Gerät.

Die Verwendung des Begriffes „Usability“ (usability engineering, usability testing) folgte der Verbreitung von Personal Computern und der Erforschung damit verbundener Probleme. Diese hat bis in die Gegenwart ihren Schwerpunkt bei der Erforschung der Interaktion zwischen Mensch und Computer (human computer interaction, HCI). In aktuellen Veröffentlichungen (Han et al. 2001) wird dazu festgestellt, dass die Prinzipien und Methoden der Untersuchung der HCI auch auf die Usability-Analyse von Fernsehgeräten, Audio- und Videorekordern, Audio- und Videowiedergabegeräten und Mobiltelefonen (consumer electronic products, CEP) übertragen werden. Der Hintergrund für diese Entwicklung ist darin zu sehen, dass diese Geräte ebenso wie Computer zunehmend mit (mehr oder weniger interaktiven) Displays und Menüs ausgestattet werden und so die mit ihrer Beteiligung stattfindende Interaktion sinnvoll zu konzipieren und zu bewerten ist.

Während die Haltung der Hersteller bei CEP der ersten Generationen noch relativ nachlässig war, was die Interaktion zwischen Nutzern und Geräten anbelangt, haben Argumente von Usability-Experten im Konstruktionsprozess heute an Bedeutung gewonnen. Diese aus ergonomischer Sicht positive Entwicklung wurde in erster Linie durch Erkenntnisse aus dem Marketing-Bereich ausgelöst, z.B., dass die gute Qualität der Nutzerführung auf einem Display zu einem *der* zentralen Kaufargumente für ein bestimmtes Gerät geworden ist.

Argumente für gute ergonomische Lösungen liegen auch im Bereich der CEP auf der Hand:

- Verhinderung von gesundheitlichen Schäden bei längerer Nutzung
- Erhalt/Erhöhung der physischen und mentalen Leistungsfähigkeit beim (semi-) professionellen Einsatz
- positiver subjektiver Erfolgserlebnis- und Spaßfaktor
- bessere Marktchancen.

Die Bedeutung und die Zahl von Usability-Untersuchungen nimmt demzufolge gegenwärtig stark zu. Zahlenmäßig überwiegen bei wissenschaftlichen Veröffentlichungen und Dienstleistungsangeboten Themen aus dem Bereich der kommerziellen Nutzung des Internets, die in erster Linie auf die Evaluation und Optimierung von Prozeduren auf Homepages (web-usability) zielen.

2.2 Besonderheit der vorliegenden Studie

Wenig Beachtung fand hingegen bisher die Umkehrung der klassischen Fragestellungen der Usability-Forschung, bei der die Konzeption von Geräten und Prozeduren nicht mehr im Vordergrund steht, z.B.

- Wie kann durch ein für den Nutzer eher lästiges, frustrierendes oder unpraktikables Verfahren ein bestimmtes Verhalten verhindert oder seine Wahrscheinlichkeit verringert werden?

Die Interpretation von derartigen Verhaltensbeobachtungen ist eine der Besonderheiten dieser Untersuchung. Dabei ist es jedoch zunächst notwendig, eine klassische Untersuchung zu Handhabungs- und Usability-Aspekten durchzuführen und auf der Basis ihrer Ergebnisse der o.a. Frage nachzugehen.

Bei der Prüfung der Einmaligkeit dieser Studie ist ferner Folgendes berücksichtigt worden:

- Sind die untersuchten Endgeräte bereits hinsichtlich ihrer Usability geprüft worden?
- Erfolgten frühere Prüfungen mit einem Schwerpunkt auf Programmwahl-Prozeduren?
- Liegen grundsätzliche Erkenntnisse vor, die die technische Integration und Kompetenz von verschiedenen Personengruppen bei der Nutzung solcher Geräte berücksichtigen?
- Sind Vorgaben aus dem Bereich der Normung für die Methodik dieser Untersuchung anwendbar?

Die Fragestellung der Untersuchung zu den digitalen Endgeräten wurde mit der von anderen aktuellen Forschungsvorhaben verglichen:

- Studie zur Prototypisierung einer Benutzeroberfläche des Interdisziplinären Projekts des Institutes für Nachrichtentechnik TU Braunschweig, des Soziologischen Forschungsinstitutes e.V. an der Universität Göttingen und des Institutes für Medienwissenschaft und Film an der HBK Braunschweig (Boomgarten et al., unveröffentlicht)
- Studien zu Prototypen für Fernbedienungen (Immo Benjes, TU Braunschweig, unveröffentlicht)
- Studie zum „Design of home appliances for young and old consumers“ der Subfaculty of Industrial Design Engineering, Universität Delft (Freudenthal 1999)
- Fragebogenaktion der Stiftung Warentest 2001: „Leichte Handhabbarkeit“ (unveröffentlicht)

Die Prüfung hat ergeben, dass hinsichtlich der

- Fragestellung
- der Methodik und
- der Anwendungsorientierung der Ergebnisse

keine Übereinstimmung mit den Zielen dieser Untersuchung zur Usability von digitalen Endgeräten festzustellen ist.

Die folgenden Aspekte verdeutlichen die Besonderheit der vorliegenden Studie:

- Die Anforderungen, die an CEP und somit auch an digitale Endgeräte hinsichtlich der Usability gestellt werden, wurden bisher nicht standardisiert. Die verschiedenen Anbieter von Testverfahren konzentrieren sich auf die Untersuchung von Computerarbeitsplätzen sowie auf Gestaltungs- und Perzeptionsfragen im Internet (Test von Homepages) bzw. einzelner Hard- oder Software-Komponenten.
- Das Anforderungsprofil, das an ein Gerät dieser Art aus ergonomischer Sicht gelegt werden muss, beruht im Wesentlichen auf Befragungen (s. Aktion der Stiftung Wa-rentest), nicht aber auf einer Überprüfung der Leistungen im direkten Umgang mit dem Gerätetyp.
- Die Definition des Anforderungsprofils und seine empirische Überprüfung wird in dem Maße schwieriger, in dem die Anzahl und die Komplexität der Schnittstellen Mensch/Maschine und der Interaktionen bei den Prozeduren zunimmt.
- Die vorliegende Studie mit dem praktischen Ziel, Grundlagen für ein standardisiertes Prüfverfahren zu formulieren, berücksichtigt sowohl ein differenziertes Anforderungsprofil aus der Sicht der Nutzer als auch die Komplexität möglicher Aufgaben, die die Anwender im Umgang mit den Geräten zu bewältigen haben.
- Sie unterscheidet sich damit grundlegend von Arbeiten mit speziellen Fragestellungen und dem Ziel, einzelne Problembereiche (z.B. Farbgestaltung, Zeichenwahl, Menüstruktur) zu untersuchen oder technische Detaillösungen (Formgebung von Gehäusen und Stellteilen, Materialwahl) zu beurteilen.

Die Übertragung von Anforderungen, die die Ergonomie traditionell im Bereich der Arbeitsplatzgestaltung an Produkte stellt, auf die Usability von Alltagsgeräten konnte bisher nicht in dem erforderlichen Maße erfolgen, das von der technischen Entwicklung vorgegeben wird. Die Besonderheit dieser Studie ist in der Zielsetzung zu sehen, die Komplexität der Geräte **und** die Anforderungen an die Kompetenz der potenziellen Nutzer in **einem** Bewertungsverfahren zu berücksichtigen, um die o.a. Diskrepanz zu verringern.

3 Methodik

Grundlage für die Entscheidungen, welche methodischen Mittel sich für diese Untersuchung eignen, sind Erfahrungen aus den Bereichen

- ergonomische Arbeitsplatzgestaltung und -bewertung
- Verhaltensanalysen von Menschen bei konkreten Aufgabenstellungen während der Arbeit und in der Freizeit
- vergleichende Produktprüfung
- Theorie und Praxis des „usability engineering“ im Bereich der Normung.

3.1 Untersuchungsabschnitte

Die Arbeiten im Rahmen dieses Forschungsvorhabens gliedern sich in folgende Abschnitte:

- Voruntersuchungen
- Hauptuntersuchung
- Anwendungsorientierte Interpretation der empirischen Untersuchungsergebnisse für die Qualitätsbeurteilung des geprüften Gerätetyps und seiner Anwendungsprozeduren.

3.2 Voruntersuchungen

Hauptziel der Voruntersuchungen war die Klärung der Frage, wie sich die Gesamtheit der potenziellen Nutzer von digitalen Endgeräten so gruppieren lässt, dass eine empirische Überprüfung des Verhaltens bei der Nutzung der digitalen Endgeräte unter adäquaten testtheoretischen Bedingungen durchführbar wird.

Bei der Formulierung dieser Bedingungen ist zu berücksichtigen, dass die vorliegende Studie, verglichen mit einer Reihenuntersuchung, einer Produktoptimierung oder einem klassischen Vergleichstest, einen sehr differenzierten Ansatz (verschiedene Aufgaben, mehrere Geräte, verschiedene Nutzergruppen) mit betont anwendungsorientierter Zielsetzung (Usability von einzelnen Geräten, Grundsätze für ein Prüfverfahren, Qualitätszertifikat) hat.

Die Gruppierung der Gesamtheit der potenziellen Nutzer von digitalen Endgeräten wurde anhand von Befragungen nach Erfahrungen und Problemen im Umgang mit häuslicher Technik vorgenommen.

Die orientierende Informationssuche in dieser Phase umfasste Fragen zu

- Besitz und Betrieb von Fernseher, Videorekorder
- Nutzungsgewohnheiten
- Medienkonsumverhalten.

Zur Ermittlung von Einschränkungen der Leistungsfähigkeit bei älteren Befragten dienen auch Fragen aus der test-Leseraktion „Leichte Handhabbarkeit“ der Stiftung Warentest (Auszug s. Anhang).

In Anlehnung an die DIN 33 419 „Allgemeine Grundlagen der ergonomischen Prüfung von Produktentwürfen und Industrieerzeugnissen“ waren daraufhin für die empirische Überprüfung der Usability von digitalen Endgeräten Versuchspersonengruppen festzulegen, die in ihren Eigenschaften die erwartete Gesamtheit der Nutzer repräsentieren können. An die Stelle der rein körperlichen Eigenschaften treten bei der Definition der Gruppen in diesem Falle Aspekte wie die technische Integration von Personen.

3.3 Profile der technischen Integration

Der individuelle technische Integrationsstatus wird bestimmt durch

- die körperliche und mentale Leistungsfähigkeit, insbesondere in den Bereichen visuelle, auditive und taktile Wahrnehmung
- den Erfahrungshorizont bei der Handhabung und der „Bedienung“ technischer Geräte
- das Lernverhalten beim Kennenlernen und bei ersten praktischen Schritten im Umgang mit technischen Abläufen
- die subjektive Distanz oder Reserviertheit gegenüber der jeweiligen Produktgruppe (Frustrationsschwelle, „Angst vor Defekt“-Faktor, „Spaßfaktor“).

Der Integrationsstatus kann – wie in anderen ergonomischen Bereichen – nach Alter, Geschlecht, Ausbildung oder Berufserfahrung gruppiert werden. Die wesentlichen Einflussfaktoren für die Überprüfung der Usability von digitalen Endgeräten finden bei der Differenzierung der drei Gruppen (vgl. 3.4) Berücksichtigung.

3.4 Versuchspersonengruppen

Aus folgenden Gruppen haben Personen an den empirischen Untersuchungen teilgenommen:

- U20: Lebensalter bis 20 Jahre: „Computer-Kids“
- 20–50: Lebensalter 20 bis 50 Jahre: „Videorekorder-Generation“
- Ü50: Lebensalter über 50 Jahre: „Involutiongruppe“

Die Abgrenzung der Gruppe Ü50 gegenüber den jüngeren Gruppen liegt fünf Jahre unterhalb der Grenzen, wie sie in der aktuellen Literatur zu finden sind. In der Studie von Freudenthal (1999) beispielsweise liegt die Altersgrenze der „younger senior citizens“ bei 55–60 Jahren. Die dort durchgeführten empirischen Untersuchungen waren allerdings hinsichtlich der praktischen Aufgabenstellung bei der Handhabung einer Fernbedienung weniger komplex als die Anforderungen, die an Nutzer digitaler Endgeräte gestellt werden.

Die Benennung der drei Gruppen wurde zwar nach dem Lebensalter vorgenommen, wichtiger sind jedoch die Profile der technischen Integration, die die Teilnehmer in den Altersgruppen aufweisen mussten:

U20:

„Computer-Kids“

Profilmerkmale:

- volle sensitive Leistungsfähigkeit
- großer Erfahrungshorizont im Umgang mit elektronischen Geräten
- völlige Distanzlosigkeit bei unbekanntem Anforderungen
- mittlere bis hohe Frustrationsschwelle in Abhängigkeit von schnellen Erfolgen
- geringer „Angst“- , großer „Spaß“-Faktor
- Autodidakt im Umgang mit CEP mit dem Ziel, auch später ungenutzte Leistungsangebote der Geräte fehlerfrei und mit hoher Geschwindigkeit zu beherrschen.

20–50:

„Videorekorder“-Generation

Profilmerkmale:

- kaum eingeschränkte sensitive Leistungsfähigkeit
- Teilerfahrungen aus der Begegnung mit CEP der ersten Produktgenerationen
- geringere Frustrationsschwelle hinsichtlich der Handhabbarkeit der Produkte, der Lesbarkeit von Display-Informationen und der Nützlichkeit von Gebrauchsanweisungen
- „Main-Stream“-Nutzer mit erfolgsorientierter Autodidaktik und der Tendenz, die wichtigsten Angebote des jeweiligen Gerätes zu nutzen, ohne den Ehrgeiz, sie alle kennen zu lernen.

Ü50:**„Involutionsgruppe“**

Profilmerkmale:

- eingeschränkte sensitive Leistungsfähigkeit, z.T. mit leichten Einschränkungen bei der visuellen und auditiven Informationsverarbeitung
- Kunden des Fachhandels mit großem Beratungsbedarf (im Verkaufsgespräch und ggf. in späteren Nutzungsphasen),
- Verunsicherung bei der Internalisierung technischer Abläufe, teilweise mit technik-kritischer Einstellung
- im Problemfall intensive Nutzung der Gebrauchsanweisung mit hohem Anspruch an Lesbarkeit, Verständlichkeit und Ausführung in der Muttersprache
- sehr niedrige Frustrationsschwelle mit deutlichem „Angst“-Faktor vor Fehlbedienung und Zerstörung.

Die Auswahl der Prüfpersonen aus den drei Bevölkerungs- bzw. Kompetenzgruppen erfolgte durch Befragungen, die Aufschluss darüber geben konnten, ob ein passendes individuelles Profil beim Umgang mit CEP vorliegt und ob die entsprechenden Personen bereit waren, sich einer umfangreichen und zeitlich aufwändigen praktischen Prüfungsprozedur mit den digitalen Endgeräten zu unterziehen. Die Fragen, die in diesem Stadium zu persönlichen Erfahrungen mit CEP gestellt wurden, orientierten sich an den Themen der Aktion der Stiftung Warentest, deren Fragebogen auszugsweise im Anhang dokumentiert ist. Die Testbereitschaft wurde im hohen Maße durch die individuelle Hemmschwelle bestimmt, die zu erwartenden komplexen Aufgaben nicht erfüllen zu können.

Insgesamt haben an den Untersuchungen 95 Versuchspersonen teilgenommen. Darunter befanden sich

- 74 Teilnehmer(innen) als Befragte bei der Krieriensuche zur Ermittlung der technischen Integration (Angaben zu Geschlecht, Alter, Ausbildung und Beruf s. Anhang)
- 6 Teilnehmer(innen) an den methodischen Vorversuchen
- 15 Teilnehmer(innen) als Prüfpersonen in drei Gruppen im Hauptversuch.

Bei der Befragung von Personen aus den drei Altersgruppen stellte sich bereits sehr früh heraus, dass das Lebensalter zwar ein Indikator für die Kompetenz im Umgang mit CEP ist, eine Repräsentation von allen Nutzertypen in der Praxis aber eher durch Zuordnungen des individuellen Status der technischen Integration erfolgen kann. Die empirische Erprobung digitaler Endgeräte stellten sich zahlreiche Testpersonen bereits im Vorhinein als sehr komplex vor. Nicht nur ältere oder behinderte, sondern auch jüngere Menschen ohne körperliche und geistige Beeinträchtigungen gaben bei der Frage nach ihrer Selbsteinschätzung an, überfordert zu sein. Daher wurde die Differenzierung nach Lebensalter und ggf. Behinderung ersetzt zu Gunsten einer Differenzierung nach technischer Kompetenz. Dieses Vorgehen wurde durch die praktischen Erfahrungen aus den methodischen Vorversuchen bestätigt. Entsprechend

werden bei der Repräsentation der Gesamtheit von Nutzern digitaler Endgeräte nicht reine Altersgruppen, sondern „Kompetenz“- oder „Integrations“-Gruppen herangezogen.

Die Auswahlmethodik in den Voruntersuchungen mit der Feststellung des individuellen Profils der technischen Integration ermöglichte es, im Hauptversuch mit einer Gruppenstärke von fünf Personen auszukommen. Diese Kollektivgröße wird in der aktuellen Usability-Forschung zur Erzielung grundlegender Aussagen für angemessen gehalten. Nielsen (2000) stellt fest, dass für die Überprüfung der Usability im Entwicklungsprozess bereits mit den Ergebnissen der Analyse des vierten zufällig ausgewählten Users über 75% der Probleme eines Gerätes oder einer Prozedur erkannt werden. Die in der vergleichenden Produktprüfung herangezogene DIN 33419 („Allgemeine Grundlagen der ergonomischen Prüfung von Produktentwürfen und Industrieerzeugnissen“) sieht für orientierende und spezielle Verfahren mindestens drei Prüfpersonen vor.

Einen Überblick über die Zusammensetzung der drei Kollektive des Hauptversuchs gibt die folgende Tabelle:

Tab. 1: Beschreibung der Personen in den drei Kollektiven des Hauptversuches

Gruppe (n=5)	Männer	Frauen	Lebensalter in Jahren	Status technische Integration
U20	3	2	14–16	Computer-Kids
20–50	2	3	24–47	Videorekorder-Generation
Ü50	3	2	53–64	Involutions-gruppe

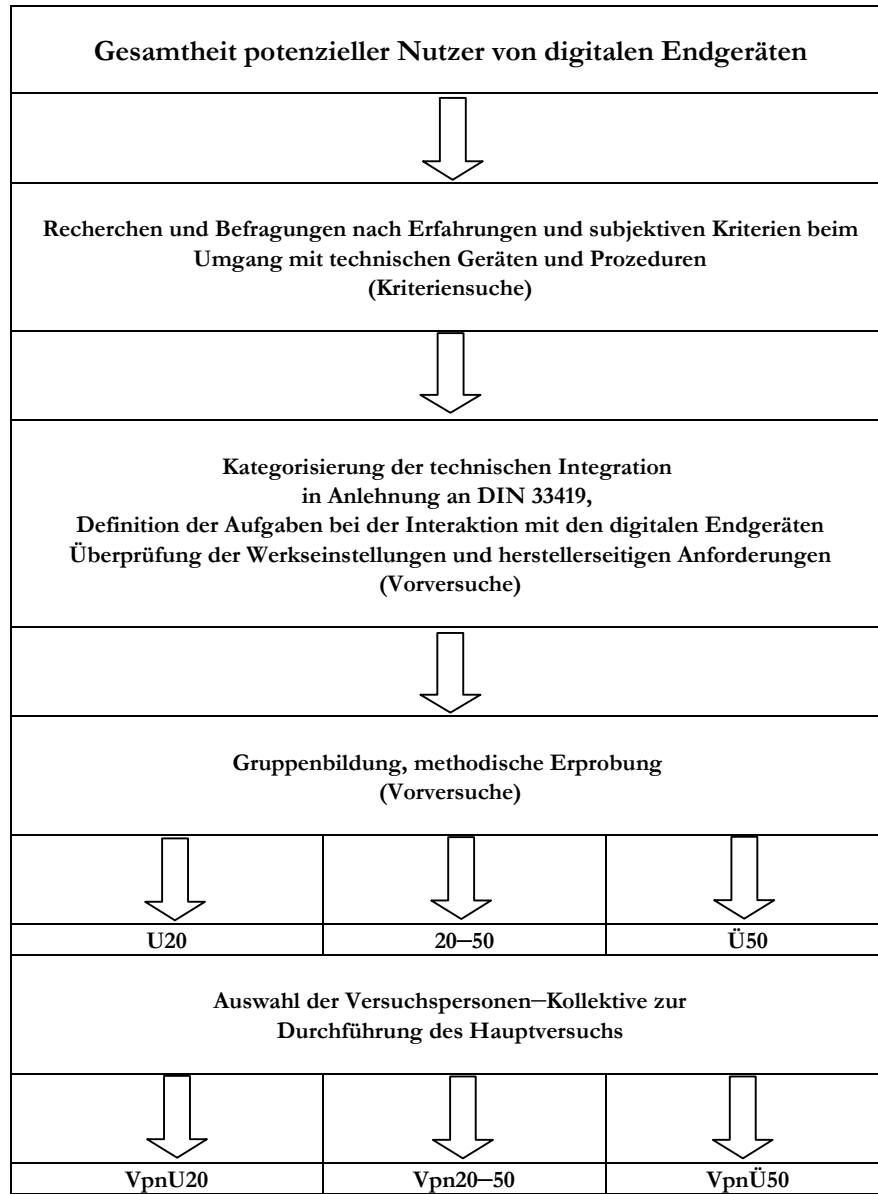
Die Gesamtheit potenzieller Nutzern wird angesichts der Aufgabenstellung im Hauptversuch durch diese Gruppen in Anlehnung an die Auswahlkriterien der DIN 33419 repräsentiert.

Die Arbeiten in der ersten empirischen Phase im Vorversuch umfassten:

- einzelne Aufgaben (Bewältigung eines Menü-Durchgangs)
- Probedurchgang mit einem Gerät
- Steigerung der Anforderungen (komplexere Aufgabe, Geräte und Prozeduren mit bereits erkannten Usability-Mängeln).

Die Differenzierung der Gesamtheit potenzieller Nutzer und das Verfahren zur Auswahl der Versuchspersonen für den Hauptversuch sind in der folgenden Darstellung zusammengefasst.

Tab. 2: Verfahren zur Differenzierung der potenziellen Nutzer für die Untersuchungen zur Usability von digitalen Endgeräten



3.5 Auswahl der Geräte

Die Auswahl der in die Prüfung einzubeziehenden Geräte, die sich an der aktuellen Marktlage zu Beginn des Projekts zu orientieren hatte, erfolgte nach Internetrecherche und lokaler Recherche, unter Einbeziehung fachlicher Beratung, nach folgenden Kriterien:

- Verkaufszahlen (Schätzungen des Fachhandels)
- besonderer Schwerpunkt auf Nutzer–Freundlichkeit seitens der Werbung oder der Hersteller–Philosophie
- Preis/Leistungs–Verhältnis
- häufige Lieferung als Bestandteil eines „Bundles“.

Aus dem Marktangebot wurden unter diesen Gesichtspunkten die folgenden Geräte (siehe Abb. 1–4) für die empirischen Arbeiten in der Hauptuntersuchung als geeignet und repräsentativ ausgewählt:

d1-Box (Philips)
NOKIA mediamaster 9800 S
TECHNISAT TechniBox CAM 1 plus
Humax F1-Fox

Es handelt sich jeweils um die Geräteversionen für den Anschluss an eine Satellitenanlage, in der Hauptuntersuchung wurden die Programme des Satelliten **ASTRA 1D** empfangen.

Die empirischen Arbeiten im Versuchsraum wurden mit einem handelsüblichen Fernsehgerät (Bildschirmdiagonale 70 cm, Bildwiederholfrequenz 100 Hz) durchgeführt.

Abb. 1: d-BOX (Hersteller Philips)



Die d-BOX wird jeweils im Paket mit einem Abonnement des PAY-TV Anbieters PREMIERE-World geliefert.
Die Wahlmöglichkeit eines anderen Gerätes bestand zu Projektbeginn nicht.



Abb. 2: DVB-Empfänger TechniBox CAM 1 plus der Firma TECHNISAT



TECHNISAT ist nach eigenen Aussagen der größte Anbieter von DVB-Geräten mit einem Marktanteil von circa 30%.

Produktionsstandort ist Deutschland.



Abb. 3: DVB-Empfänger mediamaster 9800 S der Firma NOKIA



NOKIA gehört zu den Anbietern im hochpreisigen Bereich und wird nach Aussagen des Fachhandels von markenbewussten (häufig auch älteren Kunden) bevorzugt.



Abb. 4: DVB-Empfänger F1-FOX der Firma HUMAX



Geräte der Firma HUMAX werden häufig in Paketangeboten zusammen mit der übrigen benötigten Technik für Satellitenempfang angeboten und haben daher eine relativ hohe Verbreitung. Nach Aussagen des Handels werden diese Pakete besonders von preisbewussten Käufern bevorzugt.



3.6 Methodik der Hauptuntersuchung

Das Ziel der empirischen Untersuchung in diesem Untersuchungsabschnitt war die Beschreibung des Verhaltens von Nutzern digitaler Endgeräte bei konkreten Aufgaben an den vier ausgewählten Produkten. Im Allgemeinen können Untersuchungen zur Usability je nach Zielrichtung auf verschiedene Methoden zurückgreifen, wie z.B.

- Befragungen
- Aufzeichnung und Analyse des Verhaltens der (allein) agierenden Versuchsperson
- Erarbeitung von Problemlösungen unter Beteiligung von Laien und Experten in der Gruppe.

Die Methodenwahl für diese Untersuchung der digitalen Endgeräte sollte Elemente und Vorteile verschiedener eingeführter Verfahren der Usability-Forschung umfassen wie

- heuristische Evaluation durch Experten
- Usability-Inspektionen (protokollierte oder aufgezeichnete Verhaltensbeobachtungen; Versuchsperson agiert vermeintlich unbeobachtet)
- „Cognitive walk-throughs“ (auf qualitative Aussagen zielende Methoden aus Entwicklungsphasen eines Produkts oder Verfahrens).

Die Komplexität der Aufgaben, die den Versuchspersonen bei der Nutzung der digitalen Endgeräte im Hauptversuch gestellt wurden, erforderte zweckmäßigerweise eine Untersuchungsform, die die folgenden Elemente zu einer Methode in Form einer **erweiterten teilnehmenden Beobachtung** vereinte:

- individuelle Durchführung und Protokollierung (Frage- und Protokollbogen s. Anhang) einer Aufgabenlösung in ständiger Anwesenheit des VL (Versuchsleiter)
- Aufforderung an die Versuchsperson zum „Think aloud“ (ggf. mit Rückfragen des VL)
- Unterstützung durch den VL bei offensichtlicher Ratlosigkeit oder „Verirrungen“ auf falschen Lösungswegen mit Diskussion der subjektiven Beurteilungen.

3.7 Durchführung des Hauptversuchs

Die Versuche fanden im Zeitraum von Juni bis Oktober 2001 in Räumlichkeiten ohne klassischen Laborcharakter statt. Statt dessen wurde eine Umgebung gewählt, die eher der normalen Situation eines Wohnbereiches entsprach.

Für die Probanden wurden alle Geräte jeweils auf die Werkeinstellungen zurückgesetzt, sofern dies technisch realisierbar war. Um mögliche sprachliche Probleme auszuschalten, wurde als Menüsprache Deutsch gewählt.



Abb. 5: Allgemeine Einweisung einer Gruppe von Versuchspersonen (U20) vor dem ersten Einzeldurchgang

Die Versuche wurden nach folgendem Ablaufschema durchgeführt:

- Einweisung und Vorstellung der Geräte (Hintergrundinformationen für die Teilnehmer: Für das Jahr 2010 ist die Umstellung von analogen auf digitale Systeme geplant. Der Auftraggeber der Studie bleibt anonym.)
- Diese Einweisung wurde entweder mit den einzelnen Probanden oder mit Kleingruppen (s. Abb. 5) durchgeführt.
- Durchführung der Versuche mit den einzelnen Probanden für die eingesetzten Geräte
- Aufgabe 1: Beliebiges Programm aus Programmliste wählen
- Aufgabe 2: Elektronischen Programmführer (EPG) aufrufen, Programmwahl
- Aufgabe 3: Programmplatz eines beliebigen Programms ändern.

Bei allen Aufgaben wurde von der Prämisse ausgegangen, dass das Handbuch zum Gerät nicht herangezogen wird. Wie bereits bei den Befragungen der Personen in den Vorversuchen und bei den Auswahlverfahren deutlich wurde, entspricht dies der tatsächlichen persönlichen Verhaltensweise bei der Inbetriebnahme eines neuen Gerätes. Um einen Trainingseffekt möglichst zu verhindern, lagen Pausen zwischen den Versuchsdurchgängen.

Den Probanden wurde bei der Lösung der Aufgaben keine sofortige Hilfestellung in Form einer schrittweisen Anleitung gegeben, sie wurden statt dessen ermuntert, einen eigenen Lösungsweg zu finden, wobei auch Lösung durch „Versuch und Irrtum“ zugelassen war.

Der Versuchsleiter griff auch dann nicht sofort ein, wenn ein falscher Lösungsansatz zu erkennen war. Nur auf Rückfrage wurden unterstützende Hinweise erteilt. Nach Lösung einer Teilaufgabe mit deutlicher Hilfestellung wurde jeweils aufgefordert, die Aufgabe ein weiteres Mal ohne Hilfe zu lösen, um die Plausibilität des Lösungsweges bewerten zu können.

Nach der praktischen Durchführung dieser Handlungsschritte wurde von den Versuchspersonen bei jedem Gerät eine subjektive Beurteilung erfragt, die sich auf folgende Komponenten bzw. Eigenschaften bezieht:

- Effizienz, Effektivität und Zufriedenheit nach Erfüllung der Anforderungen durch das Gerät
- Lesbarkeit und Farbgebung der Menüdarstellung auf dem Bildschirm
- Anordnung der Menü-Informationen auf dem Display
- Beurteilung der Handhabbarkeit und der Usability der Fernbedienung





3.8 Anforderungen an den User: Displayaufbau und Menüstruktur

Um die Ergebnisse der Verhaltensanalysen bei den drei praktischen Aufgaben im Umgang mit den digitalen Endgeräten einordnen zu können und ihre Komplexität darzustellen, sind im Folgenden zunächst die einzelnen Schritte des vom Hersteller vorgesehenen Wegs dokumentiert.

Hierbei ist zu beachten, dass durch individuelle Änderung der Geräteeinstellungen (z.B. individuelle Programmlisten) auch andere Verfahrenswege möglich sind; dies setzt jedoch bereits umfangreicheres Wissen und erweiterte Fähigkeiten des Benutzers voraus.

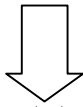
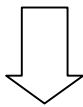
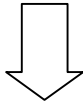
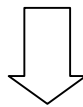
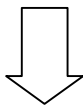
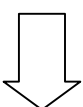
Gerät: d-BOX

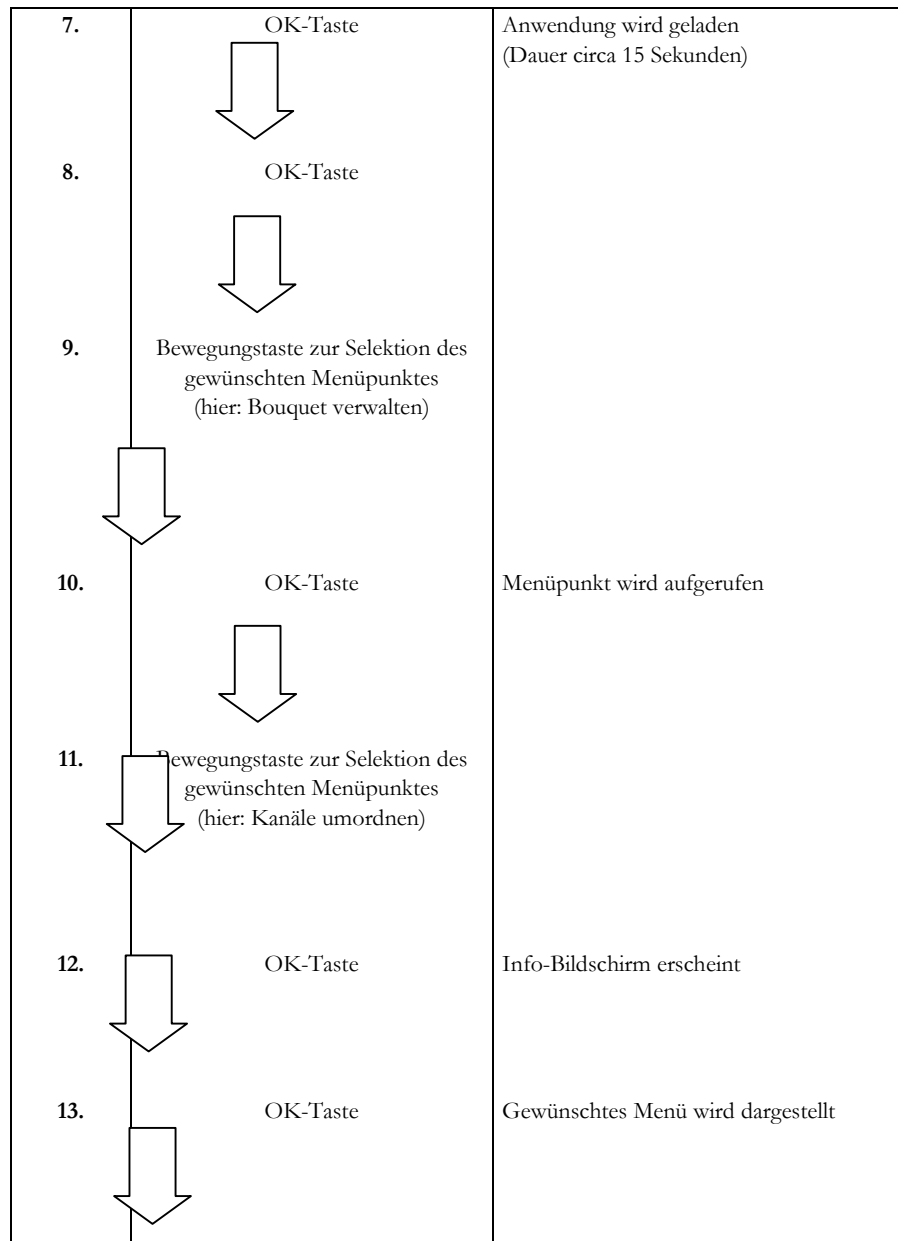
Aufgabe 1: Beliebiges Programm aus Programmliste wählen

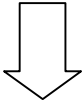
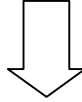
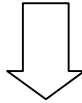
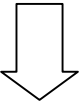
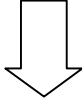
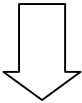
Schritt Nr.	notwendige Aktion des Benutzers	Reaktion des Systems
1.	„Nach rechts“ mit Richtungstaste	Sendertabelle nach Anbietern wird dargestellt
2.	 Richtungstaste	Selektion des gewünschten Anbieters
3.	 OK-Taste	Kanäle des gewünschten Anbieters werden dargestellt
4.	 Richtungstaste	Gewünschten Kanal auswählen
5.	 OK-Taste	Kanal wird ausgewählt

(Aufgabe 2: Elektronischen Programmführer (EPG) aufrufen, Programmwahl)
(EPG bei der d-Box nicht verfügbar)

Aufgabe 3: Programmplatz eines beliebigen Programms ändern

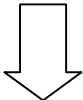
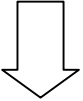
Schritt Nr.	notwendige Aktion des Benutzers	Reaktion des Systems
1.	d-Box Taste 	Hauptmenü wird aufgerufen
2.	Bewegungstaste zur Selektion des gewünschten Menüpunktes (hier: d-Box intern) 	
3.	OK-Taste 	Aufruf des gewählten Menüpunktes
4.	Bewegungstaste zur Selektion des gewünschten Menüpunktes (hier: Assistenten) 	
5.	OK-Taste 	Anzeige der Assistentenliste
6.	Bewegungstaste zur Selektion des gewünschten Assistenten (hier: Kanalassistent) 	



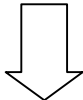
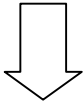
14.	Bewegungstaste zur Selektion des gewünschten Kanals 	
15.	OK-Taste 	Info-Bildschirm erscheint
16.	OK-Taste 	Nächster Bedienschritt wird dargestellt
17.	Bewegungstaste zur Selektion der gewünschten Kanalposition 	
18.	OK-Taste 	Kanal wird neu einsortiert
19.	Beenden mit Bewegungstaste wählen 	
20.	OK-Taste	Speichern der neuen Einstellungen, Dauer ca. 5 Minuten

Gerät: TechniBox CAM 1 plus (TECHNISAT)

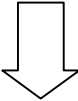
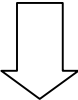
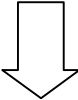
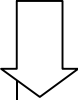
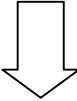
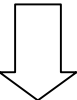
Aufgabe 1: Beliebiges Programm aus Programmliste wählen




Schritt Nr.	notwendige Aktion des Benutzers	Reaktion des Systems
1.	OK-Taste	Programmliste wird dargestellt
2.	 Cursortasten	Selektion des gewünschten Kanals
3.	 OK-Taste	Gewählter Kanal erscheint im Vollbild

Aufgabe 2: Elektronischen Programmführer (EPG) aufrufen, Programmwahl

Schritt Nr.	notwendige Aktion des Benutzers	Reaktion des Systems
1.	EPG-Taste	EPG-Hauptbildschirm wird aufgerufen
2.	 Cursortasten	Selektion des gewünschten Kanals
3.	 OK-Taste	gewählter Kanal wird in der Vorschau dargestellt


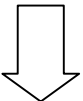
Aufgabe 3: Programmplatz eines beliebigen Programms ändern

Schritt Nr.	notwendige Aktion des Benutzers	Reaktion des Systems
1.	Menü-Taste 	Hauptmenü wird aufgerufen
2.	Cursortasten zur Selektion des gewünschten Menüpunktes (hier: TV-Programme) 	
3.	OK-Taste 	Aufruf des gewählten Menüpunktes
4.	Cursortasten zur Selektion des gewünschten Menüpunktes (hier: Sortieren) 	
5.	OK-Taste 	Anzeige der Kanalliste
6.	Cursortasten zur Selektion des Kanals 	

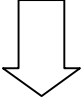
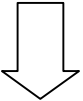
7.	OK-Taste 	Gewünschter Kanal wird zum Sortieren ausgewählt
8.	Cursortasten auf- u. abwärts 	Neupositionierung des gewählten Kanals
10.	OK-Taste 	Kanalplatz wird gespeichert
11.	MENÜ-Taste	Menü wird verlassen

Gerät: mediamaster 9800 S (NOKIA)

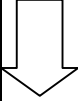
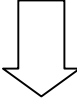



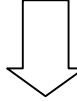
Aufgabe 1: Beliebiges Programm aus Programmliste wählen

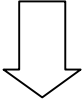
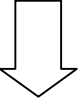
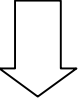
Schritt Nr.	notwendige Aktion des Benutzers	Reaktion des Systems
1.	OK-Taste 	Programmliste wird dargestellt
2.	Cursortasten 	Selektion des gewünschten Kanals
3.	OK-Taste	Gewählter Kanal erscheint im Vollbild

Aufgabe 2: Elektronischen Programmführer (EPG) aufrufen, Programmwahl

Schritt Nr.	notwendige Aktion des Benutzers	Reaktion des Systems
1.	GUIDE-Taste 	EPG-Hauptbildschirm wird aufgerufen
2.	Cursortasten 	Selektion des gewünschten Kanals
3.	OK-Taste	gewählter Kanal wird in der Vorschau dargestellt

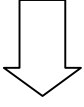
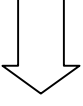
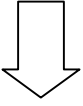
Aufgabe 3: Programmplatz eines beliebigen Programms ändern

Schritt Nr.	notwendige Aktion des Benutzers	Reaktion des Systems
1.	Menü-Taste 	Hauptmenü wird aufgerufen
2.	Cursortasten zur Selektion des gewünschten Menüpunktes (hier: Kanaleingabe) 	
3.	OK-Taste 	Aufruf des gewählten Menüpunktes
4.	Cursortasten zur Selektion des gewünschten Menüpunktes (hier: Kanäle umsordieren) 	System zeigt Kurzinfo zum jeweiligen Menüpunkt an
5.	OK-Taste 	Anzeige der Kanalliste
6.	Cursortasten zur Selektion des gewünschten Kanals 	

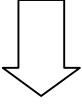
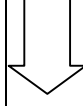
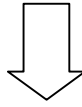
7.	Zweimaliges Drücken der Cursor-taste nach rechts 	Gewünschter Kanal wird zum Sortieren ausgewählt
8.	Cursortasten auf- u. abwärts 	Neupositionierung des gewählten Kanals
10.	OK-Taste 	Kanalplatz wird gespeichert
11.	EXIT-Taste	Menü wird verlassen

Gerät: F1-FOX (HUMAX)

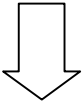
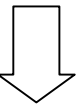
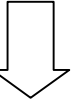
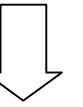
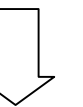
Aufgabe 1: Beliebiges Programm aus Programmliste wählen

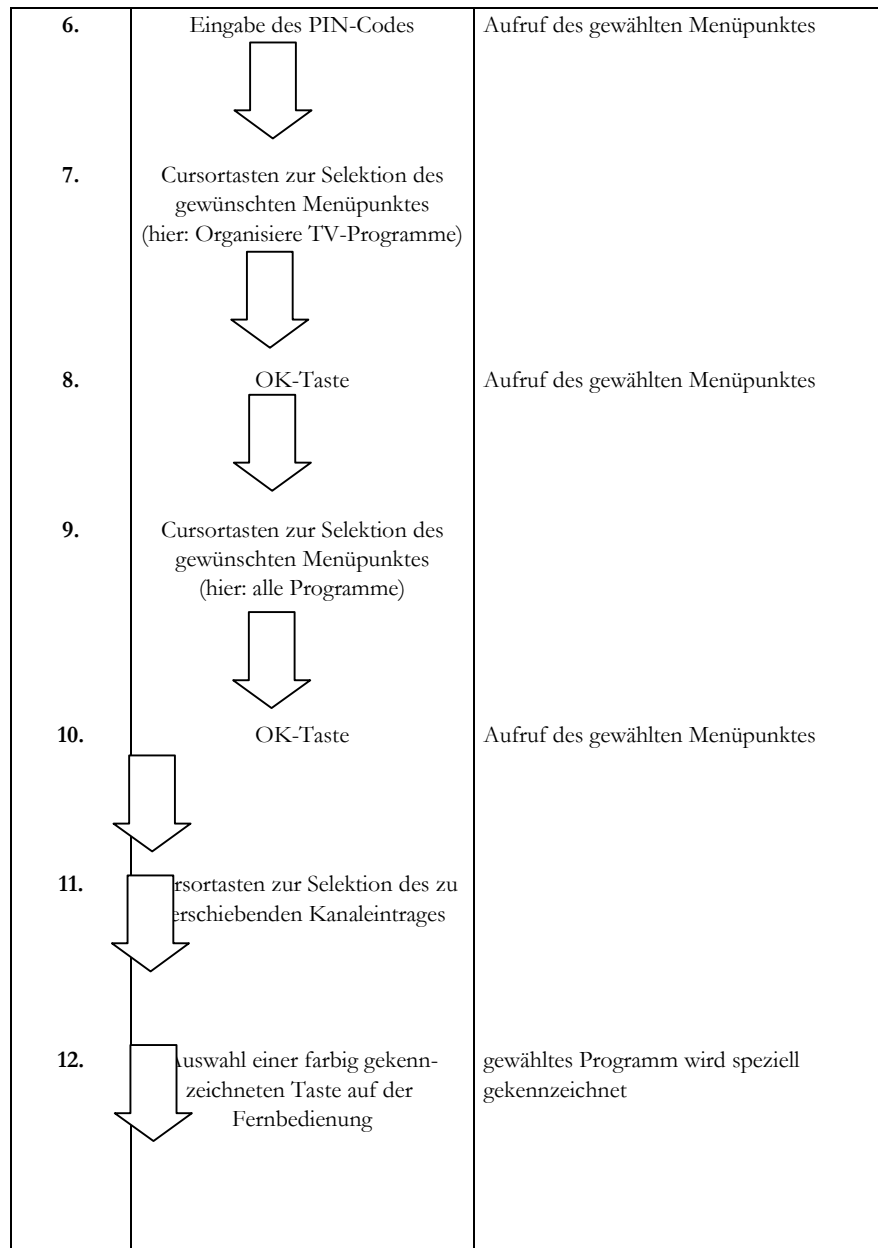
Schritt Nr.	notwendige Aktion des Benutzers	Reaktion des Systems
1.	OK-Taste 	Auswahl zwischen einfachem und erweitertem Modus möglich, Hinweis jedoch nur im Handbuch
2.	Cursortasten 	Selektion des gewünschten Kanals
3.	OK-Taste 	Kanal wird im Menühintergrund gezeigt
4.	EXIT-Taste	gewähltes Programm erscheint im Vollbild

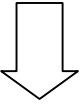
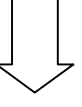
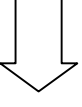
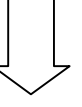
Aufgabe 2: Elektronischen Programmführer (EPG) aufrufen, Programmwahl

Schritt Nr.	notwendige Aktion des Benutzers	Reaktion des Systems
1.	EPG-Taste 	EPG-Hauptbildschirm mit Vorschau wird aufgerufen
2.	Cursortasten 	Selektion des gewünschten Kanals
3.	OK-Taste 	gewählter Kanal wird in der Vorschau dargestellt
4.	EXIT-Taste	gewähltes Programm erscheint im Vollbild

Aufgabe 3: Programmplatz eines beliebigen Programms ändern

Schritt Nr.	notwendige Aktion des Benutzers	Reaktion des Systems
1.	Menü-Taste 	Hauptmenü wird aufgerufen
2.	Cursortasten zur Selektion des gewünschten Menüpunktes (hier: Installation) 	
3.	OK-Taste 	Aufruf des gewählten Menüpunktes
4.	Cursortasten zur Selektion des gewünschten Menüpunktes (hier: Programminstallation) 	
5.	OK-Taste 	Es wird eine PIN angefragt. Diese ist nur im Handbuch verzeichnet.



13.	Cursortasten zur Selektion des neuen Programmplatzes 	
14.	Auswahl einer farbig gekennzeichneten Taste auf der Tastatur 	gewähltes Programm wird in Kanalliste integriert
15.	Exit-Taste 	Rückfrage des Systems, ob gespeichert werden soll
16.	OK-Taste 	
17.	viermaliges Betätigen der Exit-Taste, um Menü vollständig zu schließen	Vollbilddarstellung des gewählten Programms

Die folgende Abbildung gibt einen Eindruck vom Verhältnis der oben beschriebenen Aufgaben zur Gesamtheit der Menü-Schritte (NOKIA). Zu erkennen ist, dass die untersuchten Prozeduren, die in den wichtigen Bereich Programmwahl fallen, trotz ihrer Komplexität nur einen relativ geringen Anteil an den Interaktionsmöglichkeiten mit dem Gerät insgesamt bilden.

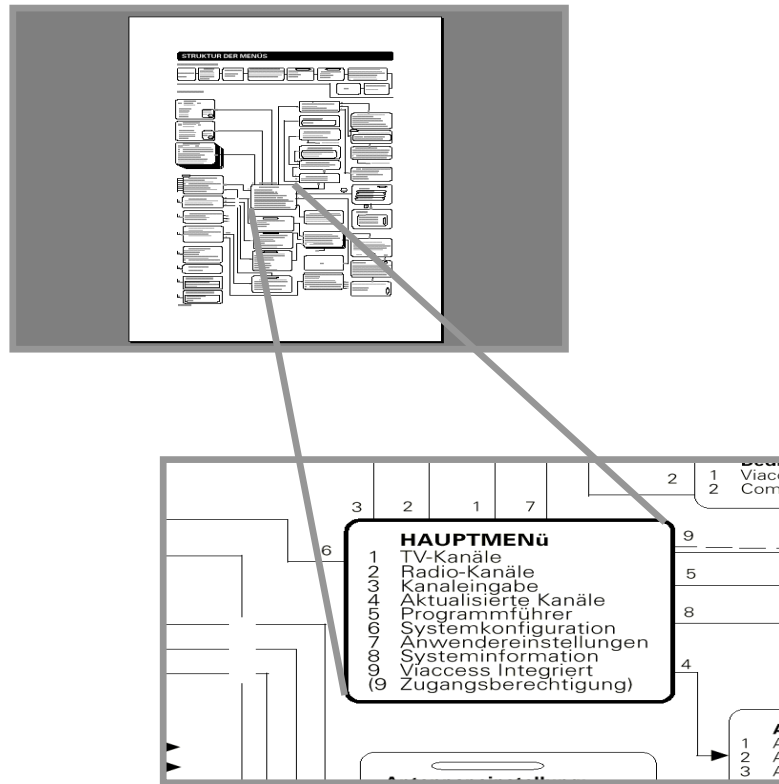


Abb. 6: Struktur des Gesamt-Menüs des NOKIA mediamaster 9800 S mit einer Fokussierung auf das Hauptmenü (Auszug aus der deutschen Version des Handbuchs, www.nokia.com)

Die folgende Tabelle mit der Anzahl der zu leistenden Menüschritte gibt einen Überblick über die rein quantitativen Anforderungen an den Nutzer.

Tab. 3: Anzahl der Menüschritte für die drei Aufgaben des Hauptversuchs

Geräte	Aufgabe 1 Sender suchen	Aufgabe 2 EPG aufrufen	Aufgabe 3 Programmplätze ändern
	Anzahl von notwendigen Menüschritten		
d-Box	5	(entfällt)	20
NOKIA	3	3	11
Technisat	3	3	11
Humax	4	4	17

Die sehr hohe Zahl von Schritten, die dem User z.T. zugemutet werden, um wichtige Einstellungen nach seinen Wünschen vorzunehmen, zeigt, dass einige Hersteller die Anforderungen an die Usability unter dem Gesichtspunkt der Effizienz sehr unterschiedlich und nicht optimal umgesetzt haben. Inwieweit sich konzeptionelle Mängel in dieser Hinsicht auch auf das Verhalten und die subjektive Beurteilung der Versuchspersonen und damit auch auf andere Usability-Kriterien auswirken, zeigt die Analyse der Ergebnisse der empirischen Arbeiten.

4 Ergebnisse

Der Ergebnisteil gliedert sich in die folgenden Abschnitte:

- Überblick über das beobachtete Verhalten bei der Lösung der drei praktischen Aufgaben im Hauptversuch, gegliedert nach Versuchspersonengruppen und Gerät
- Überblick über subjektive Urteile zu Prozeduren
- Beurteilungen zur Handhabung der Fernbedienungen
- Beschreibung der Usability-Probleme bei digitalen Endgeräten aus der Sicht des Versuchsleiters

4.1 Verhaltensbeobachtungen bei drei praktischen Aufgaben

Im Folgenden sind die Ergebnisse der Verhaltensbeobachtungen in Form von Übersichtstabellen zusammengefasst. Sie beruhen auf den individuellen Protokolleinträgen des VL, die nach den folgenden Definitionen zusammengefasst wurden:

„ohne VL“:

- Die Versuchsperson erfüllt die Aufgabe ohne Hilfestellung,
- erkennt falsche Schritte selbst,
- ist in der Lage, nach dem Einschlagen eines falschen Weges an einen Punkt des Menüs zurückzufinden, der korrekt weiterführt.

„geringe VL-Hilfe“:

- Der Versuchsperson wird bei einem Fehler oder bei einer Nachfrage vom VL nur der nächste Schritt erklärt,
- die Versuchsperson setzt den Weg zur Aufgabenerfüllung danach ohne Hilfe fort.
- Die Hilfestellung des VL erfolgt für diese Einstufung in der beschriebenen Weise maximal zweimal.

„erhebliche VL-Hilfe“

- Die Versuchsperson erhält bei Fehlern oder Nachfragen vom VL in mehr als zwei Situationen Hilfe,
- setzt den Weg zur Aufgabenerfüllung bei weiteren Schritten ohne Hilfe fort.

„volle Instruktion“

- Die Versuchsperson erhält bei allen Schritten der Aufgabenerfüllung die Hilfe des VL.
- Die Anforderungen der Prozedur sind hinsichtlich der Usability so schwierig, dass die Versuchsperson in verschiedenen Abschnitten des Lösungsversuches ratlos ist („Hängen“) und exakte Anweisungen für das weitere Verhalten benötigt.

Diese Qualifizierung wird in den folgenden Ergebnistabellen verwendet, die nach Gerät und Aufgabe 1 bis 3 geordnet sind. Darin ist das beobachtete Verhalten der Mehrzahl der Versuchspersonen einer Gruppe mit **x** gekennzeichnet. Diese Kennzeichnung erfolgt – analog zum beschriebenen Ablauf – bei jeder Aufgabe zweimal:

- für den ersten Lösungsversuch, der zunächst ohne und dann sukzessive mit zunehmender VL-Unterstützung unternommen wird (1. Versuch)
- für den Wiederholungsversuch, der nach der erfolgreichen Absolvierung des ersten Lösungsversuchs durchgeführt und – im Falle des Scheiterns – erneut mit Hilfe des VL vollendet wird (2. Versuch).

Usability-Untersuchung
Verhaltensbeobachtung bei komplexer Aufgabenstellung
Ergebnisse Hauptversuch
 (gekennzeichnet: das in der Gruppe am häufigsten gezeigte Verhalten)

Gerät: d-Box

Aufgabe 1: Beliebiges Programm aus Programmliste wählen								
	Erster Lösungsversuch				Zweiter Lösungsversuch			
	ohne VL	geringe VL-Hilfe	erhebliche VL-Hilfe	volle Ins-truktion	ohne VL	geringe VL-Hilfe	erhebliche VL-Hilfe	volle Ins-truktion
Gruppe								
U 20		x			x			
20–50			x			x		
Ü 50				x			x	

Aufgabe 2: Elektronischen Programmführer (EPG) aufrufen, Programmwahl

EPG wird in der untersuchten d-Box nicht angeboten.

	Erster Lösungsversuch				Zweiter Lösungsversuch			
	ohne VL	geringe VL-Hilfe	erhebliche VL-Hilfe	volle Ins-truktion	ohne VL	geringe VL-Hilfe	erhebliche VL-Hilfe	volle Ins-truktion
Gruppe								
U 20	(nicht untersucht)				(nicht untersucht)			
20–50								
Ü 50								

Aufgabe 3: Programmplatz eines beliebigen Programms ändern

	Erster Lösungsversuch				Zweiter Lösungsversuch			
	ohne VL	geringe VL-Hilfe	erhebliche VL-Hilfe	volle Ins-truktion	ohne VL	geringe VL-Hilfe	erhebliche VL-Hilfe	volle Ins-truktion
Gruppe								
U 20			x			x		
20–50				x			x	
Ü 50				x			x	

Usability-Untersuchung
Verhaltensbeobachtung bei komplexer Aufgabenstellung
Ergebnisse Hauptversuch
 (gekennzeichnet: das in der Gruppe am häufigsten gezeigte Verhalten)

Gerät: TechniBox CAM 1 plus (TECHNISAT)

Aufgabe 1: Beliebiges Programm aus Programmliste wählen								
	Erster Lösungsversuch				Zweiter Lösungsversuch			
	ohne VL	geringe VL-Hilfe	erhebliche VL-Hilfe	volle Instruktion	ohne VL	geringe VL-Hilfe	erhebliche VL-Hilfe	volle Instruktion
Gruppe								
U 20	x				x			
20–50	x				x			
Ü 50		x			x			

Aufgabe 2: Elektronischen Programmführer (EPG) aufrufen, Programmwahl								
	Erster Lösungsversuch				Zweiter Lösungsversuch			
	ohne VL	geringe VL-Hilfe	erhebliche VL-Hilfe	volle Ins- truktion	ohne VL	geringe VL-Hilfe	erhebliche VL-Hilfe	volle Ins- truktion
Gruppe								
U 20	x				x			
20–50	x				x			
Ü 50		x			x			

Aufgabe 3: Programmplatz eines beliebigen Programms ändern								
	Erster Lösungsversuch				Zweiter Lösungsversuch			
	ohne VL	geringe VL-Hilfe	erhebliche VL-Hilfe	volle Ins- truktion	ohne VL	geringe VL-Hilfe	erhebliche VL-Hilfe	volle Ins- truktion
Gruppe								
U 20		x			x			
20–50		x			x			
Ü 50			x			x		

Usability-Untersuchung
Verhaltensbeobachtung bei komplexer Aufgabenstellung
Ergebnisse Hauptversuch
 (gekennzeichnet: das in der Gruppe am häufigsten gezeigte Verhalten)

Gerät: mediamaster 9800 S (NOKIA)

Aufgabe 1: Beliebiges Programm aus Programmliste wählen								
	Erster Lösungsversuch				Zweiter Lösungsversuch			
	ohne VL	geringe VL-Hilfe	erhebliche VL-Hilfe	volle Ins-truktion	ohne VL	geringe VL-Hilfe	erhebliche VL-Hilfe	volle Ins-truktion
Gruppe								
U 20	x				x			
20-50		x			x			
Ü 50		x			x			

Aufgabe 2: Elektronischen Programmführer (EPG) aufrufen, Programmwahl								
	Erster Lösungsversuch				Zweiter Lösungsversuch			
	ohne VL	geringe VL-Hilfe	erhebliche VL-Hilfe	volle Ins-truktion	ohne VL	geringe VL-Hilfe	erhebliche VL-Hilfe	volle Ins-truktion
Gruppe								
U 20		x			x			
20–50		x			x			
Ü 50		x			x			

Aufgabe 3: Programmplatz eines beliebigen Programms ändern								
	Erster Lösungsversuch				Zweiter Lösungsversuch			
	ohne VL	geringe VL-Hilfe	erhebliche VL-Hilfe	volle Ins-truktion	ohne VL	geringe VL-Hilfe	erhebliche VL-Hilfe	volle Ins-truktion
Gruppe								
U 20		x			x			
20–50			x			x		
Ü 50				x			x	

Usability-Untersuchung
Verhaltensbeobachtung bei komplexer Aufgabenstellung
Ergebnisse Hauptversuch
 (gekennzeichnet: das in der Gruppe am häufigsten gezeigte Verhalten)

Gerät: F1-FOX (HUMAX)

Aufgabe 1: Beliebiges Programm aus Programmliste wählen								
	Erster Lösungsversuch				Zweiter Lösungsversuch			
	ohne VL	geringe VL-Hilfe	erhebliche VL-Hilfe	volle Instruktion	ohne VL	geringe VL-Hilfe	erhebliche VL-Hilfe	volle Instruktion
Gruppe								
U 20		x			x			
20–50			x		x			
Ü 50			x			x		

Aufgabe 2: Elektronischen Programmführer (EPG) aufrufen, Programmwahl								
	Erster Lösungsversuch				Zweiter Lösungsversuch			
	ohne VL	geringe VL-Hilfe	erhebliche VL-Hilfe	volle Ins-truktion	ohne VL	geringe VL-Hilfe	erhebliche VL-Hilfe	volle Ins-truktion
Gruppe								
U 20	x				x			
20–50		x			x			
Ü 50		x			x			

Aufgabe 3: Programmplatz eines beliebigen Programms ändern								
	Erster Lösungsversuch				Zweiter Lösungsversuch			
	ohne VL	geringe VL-Hilfe	erhebliche VL-Hilfe	volle Ins-truktion	ohne VL	geringe VL-Hilfe	erhebliche VL-Hilfe	volle Ins-truktion
Gruppe								
U 20			x			x		
20–50			x			x		
Ü 50			x			x		

Die Analyse der Verhaltensbeobachtungen bei den drei Aufgaben kann (als Gruppenergebnis) wie folgt zusammengefasst werden:

- Keines der Geräte bietet allen Usern bezüglich der drei Aufgaben eine Usability-Qualität, die in dieser Anwendungssituation eine Lösung im ersten Versuch ohne die Hilfe des VL ermöglicht.
- Bei den Aufgaben 1 und 2 kann das TECHNISAT-Gerät bei den Gruppen U20 und 20–50 eine Aufgabenlösung im ersten Versuch ohne VL-Hilfe verzeichnen.
- Dies trifft bei dem NOKIA-Gerät nur auf die Gruppe U20 bei Aufgabe 1 und bei dem HUMAX-Gerät bei Aufgabe 2 zu.
- Bei der Lösung von Aufgabe 3 ist bei keiner der Nutzergruppen eine Lösung ohne VL-Hilfe im ersten Lösungsversuch zu verzeichnen.
- Der Vergleich der Ergebnisse zwischen den drei Aufgaben zeigt, dass das Verfahren zur Änderung der Programmplätze (Aufgabe 3) deutlich am schlechtesten abschneidet.
- Bei zwei Geräten (d-Box und HUMAX) zeigt sich auch beim zweiten Lösungsversuch, dass die Mehrheit der Personen in allen Gruppen erneut nicht ohne VL-Hilfe auskommt.
- Das schlechteste Ergebnis bei Aufgabe 3 zeigt mit zwei voll instruierten Gruppen im ersten Lösungsversuch und erheblichen VL-Hilfen im zweiten die d-Box.

Die Ergebnisse machen deutlich, dass besonders bei dem Verfahren, das zur Umsetzung individueller Wünsche bei der Zusammenstellung einer bestimmten Reihenfolge der Programme dient, die Usability-Qualität extrem niedrig ist.

4.2 Überblick über subjektive Urteile zu den Prozeduren

Im Zusammenhang mit Fehlleistungen, Menüverirrungen und Situationen völliger Ratlosigkeit sowie im Rahmen der jeweiligen Abschlussbefragung zu den einzelnen Geräten sind die qualifizierenden Äußerungen der Versuchspersonen protokolliert worden. In den folgenden Aufzählungen sind die häufigsten Monita für jedes Gerät zusammengestellt, die sich in erster Linie auf die Qualität der visuellen Schnittstelle (Lesbarkeit, Display-Struktur) beziehen. Sie sind in dieser Form nicht in erster Linie als Basis für eine Optimierung des Gerätes oder der Prozedur anzusehen, sondern zeigen die grundsätzliche Richtung der Kritik aus der Sicht der Nutzer und geben die Hauptgründe für den Bedarf an Hilfe durch den VL an. Die Beurteilung zu den Fernbedienungen wird gesondert dargestellt.

Gerät: d-Box (PHILIPS)

- schlechte Display-Qualität: Schriftgröße zu gering, verwirrender Menü-Aufbau, teilweise schlechte Erkennbarkeit durch transparente Menü-Teile bei mehrschichtigem Aufbau
- Menü-Einträge ohne Funktion (bei Aktivierung nur Hinweis auf Nichtverfügbarkeit, z.B. Hilfe-Funktion).

Gerät: TechniBox CAM 1 plus (TECHNISAT)

- gute Lesbarkeit
- teilweise zu knappe Erläuterungen zu den dargestellten Menüpunkten auf dem Display (Befehlszeile).

Gerät: mediamaster 9800 S (NOKIA)

- gute Lesbarkeit
- gute Menü-Führung
- Informationen, die als Hilfe eingeblendet werden, wechseln zu schnell und können nicht von allen Nutzern erfasst werden
- Design des Display-Aufbaus wirkt verspielt.

Gerät: F1-FOX (HUMAX)

- gute Lesbarkeit der Menü-Einträge
- Menü-Struktur zu tief verschachtelt
- keine Hilfestellung bei wesentlichen Anwendungsschritten (PIN-Abfrage beim Programmsortieren)

4.3 Urteile zu Fernbedienungen

Die Übersicht über die Ergebnisse setzen sich in diesem Abschnitt aus den Beobachtungen des VL und den subjektiven Beurteilungen der Versuchspersonen zusammen.

Die großen Unterschiede in der Gesamtkonzeption bei der Gestaltung einer Fernbedienung von CEP zeigen sich auch bei den Produkten, die in dieser Untersuchung verwendet worden sind (s. Kap. 3.5, Abb. 1–4). Eine subjektiv angenehme Handhabung der einzelnen Fernbedienung ist jedoch nicht nur von ihrer Form selbst abhängig, sondern auch vom individuellen Bewegungsverhalten und von individuellen Bewegungsstrategien, die in den Gruppen durchaus unterschiedlich häufig vertreten sind (s. Abb. unten).



Abb. 7: Unterschiedliche Strategien der Betätigung von Fernbedienungen: Zweihandbetätigung bei Mehrfunktionstaste (oben) und klassische Nutzung (unten).

Fernbedienung d-Box (PHILIPS):

- mangelhafte Beschriftung der Tasten
- ältere Versuchspersonen: schwierige Betätigung der Mehrfunktionstaste (zwei Kippachsen)

Fernbedienung TechniBox CAM 1 plus (TECHNISAT):

- Gerätekörper zu groß
- Tastenabstand zu gering
- Tastengröße nicht ausreichend
- Beschriftungszuordnung nicht optimal

Fernbedienung mediamaster 9800 S (NOKIA):

- generell positive Bewertungen
- häufig benutzte Tasten (OK, Exit) ungünstig positioniert, besonders für Personen mit kleinen Händen

Fernbedienung F1-FOX (HUMAX):

- Gerätekörper zu klein
- Tasten zu klein (besonders für ältere User)
- Geräteform benachteiligt Linkshänder

Generell wurde bei der Betätigung von Stillelementen der Fernbedienung eine deutliche Rückmeldung des Interaktionsschrittes vermisst. Dies war insbesondere bei einer langen Zeitspanne zwischen Fernbedienungsbefehl und Bildschirmreaktion der Fall.

Die zahlreichen und teilweise erheblichen Mängel, die bei der subjektiven Beurteilung und im Verlauf der Beobachtung der Nutzung der Fernbedienungen der digitalen Endgeräte ermittelt worden sind, haben bei der praktischen Interaktion einen direkten und starken Einfluss auf die Usability. Es ergaben sich vielfach Zusammenhänge zwischen Merkmalen der Fernbedienung und Problemen bei der korrekten Aufgabenerfüllung.

4.4 Beschreibung der Usability-Probleme aus der Sicht des Versuchsleiters

Die Bedienung der im Rahmen der Untersuchung genutzten digitalen Satellitenempfänger stellt im Verhältnis zur Bedienung eines herkömmlichen TV-Gerätes oder eines analogen Satellitenempfängers hohe Anforderungen.

Je nach Leistungsumfang des Gerätes sind diese Anforderungen zwar unterschiedlich hoch, in jedem Fall erfordert die Vielzahl der Funktionen eine hohe Bereitschaft des Anwenders zur Einarbeitung in die verschiedenen Möglichkeiten des jeweiligen Systems. Damit kommt besonders der Qualität der Menüführung sowie der mitgelieferten Handbücher eine hohe Bedeutung zu.

Aus der Befragung der Versuchspersonen hat sich jedoch ergeben, dass die **Handbücher** nahezu immer nachrangig behandelt werden, d.h. keiner der Probanden liest die mitgelieferte Anleitung vor Inbetriebnahme des Gerätes vollständig und sorgfältig. Eine Ausnahme bildet hierbei allein der Bestandteil der Unterlagen, der sich mit der technischen Installation (Verkabellung etc.) befasst.

Insbesondere Unterlagen größeren Umfangs werden ungern zu Rate gezogen, wobei dies sogar dann gilt, wenn sich dieser aus der Zusammenstellung verschiedener landessprachlicher Fassungen ergibt. Insbesondere ältere Anwender fordern dabei eine Unterlage in ihrer Muttersprache. Schriftliche Unterlagen werden erst dann genutzt, wenn sich im Betrieb Probleme ergeben bzw. wenn die ersten Bedienschritte des Gerätes bekannt sind und die erweiterten Funktionen genutzt werden sollen.

So fordert das Gerät von HUMAX zum Aufruf des Einstellmenüs (dies enthält u.a. die Sortiermöglichkeit der Programmplätze) eine PIN (Persönliche Identifikations-Nummer). Diese wird zwar in der schriftlichen Anleitung genannt, ist jedoch erst nach intensivem Handbuchstudium zu finden. Auf Befragung gaben mehrere Probanden an, dass dies in der Praxis dazu führen würde, dass Sie die erweiterten Möglichkeiten nicht nutzen und somit die Vorgaben des Herstellers als unabänderlich betrachten würden.

Ein ähnliches Problem trat bei der Nutzung der d-Box auf, da diese für bestimmte Sendungen aus Jugendschutzgründen¹ eine PIN fordert. Da das Gerät jedoch zwei PIN besitzt (eine Jugendschutz-PIN und eine PIN für zusätzliche kostenpflichtige Dienste), sind hier trotz der Hinweise in der Betriebsanleitung Probleme vorprogrammiert. Eine Nichtbeachtung oder ein falsches Vorgehen kann für den Anwender unangenehme Folge haben, z.B., dass das Gerät nach dreimaliger Fehleingabe für einige Minuten gesperrt wird.

¹ Zu Praxis und Akzeptanz des Jugendmedienschutzes vgl. die Untersuchung von Schorb und Theunert (2001).

Den **Bildschirmmenüs** kommt die höchste Bedeutung bei der Interaktion mit den Geräten zu, da sie den direkten Kontakt des Benutzers zum System darstellen. Bei der Bewertung der Menüs bzw. Menüstrukturen sind zwei Bereiche zu differenzieren: zum einen der optische Aufbau auf dem OSD (On Screen Display) und zum anderen die Strukturierung innerhalb der Menüs. Da sich alle Geräte weitestgehend nur über eine Fernbedienung steuern lassen, fließt auch deren Handhabung zwangsläufig in die Qualität der Bedienung ein.

Im Bereich der optischen Darstellung der vorhandenen Menüs gibt es bei den eingesetzten Geräten eine breite Spanne von Konzepten. Diese reicht von einer einfachen (ein- bis zweizeiligen) Menüstruktur am Bildschirmunterrand über ganzseitige Menüs bis zu relativ ausführlichen Erläuterungen der einzelnen Schritte bei der Interaktion.

Im Versuch stellte sich heraus, dass viele Versuchspersonen Menüs innerhalb des normalen Programmbildes nicht sofort erkannten bzw. ihre Bedeutung nicht zuordnen konnten. Dies traf insbesondere bei Personen der Gruppe Ü50 zu. Hierbei wurde deutlich, dass insbesondere diejenigen Probleme hatten, die nur geringe Erfahrungen aus dem Bereich der Unterhaltungselektronik oder EDV mitbrachten. Bei der Gruppe U20 trat diese Problematik nicht auf. Nach Hinweis auf die Bedeutung der Menüs traten im nächsten Schritt Interpretationsprobleme hinsichtlich der Bedeutung einzelner Menüpunkte auf. Häufig wurde die Wortwahl als nicht plausibel bzw. unverständlich bewertet.

Erschwerend kam für einige Versuchspersonen die Zuordnung der Tasten der Fernbedienung zu den jeweils angezeigten OSD-Menüpunkten hinzu. Irritationen entstanden insbesondere bei nicht eindeutiger Tastenbeschriftung bzw. abweichender Symboldarstellung. Einige Anbieter verwenden innerhalb ihrer Menüstruktur eine Farbcodierung zur Funktionsauswahl. Dies war für viele Versuchspersonen nicht nachvollziehbar, da sich zwar auf der Fernbedienung entsprechende farbige Tasten befanden, diese jedoch mit einer nicht situationskonformen Beschriftung versehen waren. Als störend wurden ebenfalls halbtransparente Menüs empfunden, da durch die Bewegung des im Hintergrund weiter dargestellten Fernsehbildes die Lesbarkeit des OSD zusätzlich erschwert wurde. Bereits die rein optische Qualität der Darstellung mit ihren Einflüssen auf die Erkennbarkeit kann somit zu einer nur eingeschränkten Nutzung der gegebenen Möglichkeiten führen.

Während es sich bei der Darstellung im OSD vorrangig um ein Erkennungs- und Handhabbarkeitsproblem handelt, liegt bei der Menüstruktur die Problematik eher im Bereich des Verständnisses der Strukturen und ihrer Plausibilität. Bei allen Geräten werden Menüstrukturen eingesetzt, die sich über weite Strecken an die Bedienung eines PC anlehnen, was auf den eingangs erwähnten Einfluss der Usability-Vorstellungen aus dem Bereich der Human-Computer-Interaction auf die Konzeption der hier untersuchten Produkte zurückgeführt werden kann.

Häufig sind identische Ziele auf unterschiedlichen Wegen zu erreichen, wobei die Bedienstrategien unterschiedlich sind. So müssen bei einem Gerät Funktionsaufrufe innerhalb des einen

Menüs separat bestätigt werden, wird die gleiche Funktion aber aus einem anderen Menü heraus bzw. auf anderem Wege aufgerufen, ist diese Bestätigung nicht notwendig.

Im Rahmen der Untersuchung trat aufgrund der **Vielzahl von Menüebenen** eine Reihe von Schwierigkeiten auf. Besonders häufig waren Probleme beim intuitiven Aufsuchen bestimmter Menüpunkte nach Vorgabe einer Aufgabe durch den Versuchsleiter. Die Aufgabe „Auffinden des Menüs mit einer Auswahl aller verfügbaren Sender“ wurde nur von einem Teil der Versuchspersonen direkt gelöst, vielfach wurde das Ziel durch eine Versuch- und Irrtum-Technik erreicht und völlig andere Menüpunkte wurden aufgerufen.

Im Rahmen des Probierens ergaben sich häufig Probleme auf Grund der vergleichsweise geringen **Reaktionsgeschwindigkeit** der Geräte: Zeigte sich beim Betätigen einer Taste der Fernbedienung keine sofortige Reaktion, wurde dies als Fehlversuch empfunden und ein weiterer Versuch eingeleitet. Da alle Geräte die Benutzerkommandos sequenziell abarbeiteten, führte dies in mehreren Fällen seitens der Versuchsperson zu einer Nachholung von Menüaufrufen und damit zu unerwarteten Effekten.

Größere Probleme traten auf, sobald die Forderung nach Aufruf einer anspruchsvolleren Einstellung (z.B. Sortierung von Programmplätzen) gestellt wurde. Durch die Vielzahl der notwendigen Schritte mit der damit verbundenen Möglichkeit einer Falschwahl wurde die Bedienung oft als umständlich empfunden. Teilweise war es notwendig, konkrete verbale Hilfestellung zu geben, wobei die korrekten Bedienschritte oft als nicht plausibel empfunden wurden. Nur nach konkreter Erläuterung und durch mehrfaches Anwenden der Bedienschritte war es Nutzern möglich, die entsprechenden Vorgänge wunschgemäß durchzuführen.

4.5 Usability und individuelle Wahlfreiheit

Zur Beantwortung der Frage, ob und inwieweit die Anforderungen, die an User digitaler Endgeräte gestellt werden, einen Einfluss auf die tatsächliche Nutzung haben und welche Bereiche davon in besonderer Weise betroffen sind, kann die Beurteilung der Usability der Hard- und Software herangezogen werden. Die Ergebnisse dieser Untersuchung erlauben unter diesem Aspekt, insbesondere zu den Möglichkeiten einer individuellen Programmwahl, folgende Feststellungen:

- Die Prozeduren zur Veränderung der Reihenfolge in der Programmanordnung sind im Vergleich zu anderen Verfahren sehr komplex.
- Es existieren bei einigen Geräten Lösungen, die für Personen mit unterschiedlicher technischer Integration direkt oder mit geringer Unterstützung nutzbar sind.
- Bei der Interpretation der subjektiven Urteile der Versuchspersonen und der Ergebnisse der Verhaltensanalyse ist ein Zusammenhang zwischen strukturellen und inhaltlichen Mängeln hinsichtlich der Usability und der Ablehnung einer Prozedur herzustellen.

Die Kriterien der herstellerseitig vorgenommenen Einstellungen (Reihenfolge der Programme in der „Werkeinstellung“) sind für den User nicht erkennbar. In diesem Zusammenhang kann die Nichtbeachtung von Usability-Regeln dazu führen, dass besonders in dem wichtigen Bereich der Individualisierung der Programmanordnung die persönliche Wahlfreiheit durch externe Faktoren beschränkt wird.

5 Anforderungen an ein Usability-Prüfverfahren

Die Bewertung der Usability von digitalen Endgeräten umfasst folgende Bereiche:

- Hardwarekomponenten
- Software (Betätigungsprozeduren)
- Informationsmaterial.

In der folgenden Tabelle sind die Anforderungen für diese Bereiche, soweit sie sich aus den Ergebnissen dieser Untersuchung und aus Erfahrungen in der konzipierenden und vergleichenden Produktforschung ergeben, dargestellt:

Hardware	Usability: Anforderungen und Kriterien
Basiseinheit	<ul style="list-style-type: none"> • elektrische Sicherheit • Standsicherheit • Sinnfälligkeit der Anschlüsse (Spannungsversorgung, Ein- und Ausgänge) • gute Erreichbarkeit der Anschlüsse • gute Erkennbarkeit des Betriebszustands (z.B. Standby) • gute Erkennbarkeit von optischen oder akustischen Rückmeldungen bei der Inbetriebnahme und der Interaktion • gute Passung von Steck- und Schraubverbindungen • Identifizierung (Reparaturfall) • Entsorgungshinweise

Komponente	Usability: Anforderungen und Kriterien
Fernbedienung Makrostruktur (Gehäuse, Gesamtgerät)	<ul style="list-style-type: none"> Nutzergruppenorientierte Anpassung der äußeren Dimensionierung (Größe, Gestaltung und Gewicht) an die körperlichen Fähigkeiten (Längen und Beweglichkeit von Hand und Fingern) Berücksichtigung unterschiedlicher Händigkeit bei asymmetrischer Formgebung
Stellteile (Tasten, Mehrfunktionselemente)	<ul style="list-style-type: none"> Nutzergruppenorientierte Anpassung bei der Dimensionierung, der Anordnung und der Funktionsweise der Stellelemente
Tastenform	<ul style="list-style-type: none"> Anpassung an anthropometrische Grenzwerte (Fingerbreiten, Fingerkuppenradien, Fingerbeerenformen) ausreichende Formdifferenzierung zur Identifizierung ohne visuelle Kontrolle
Stellteil-Identifizierung	<ul style="list-style-type: none"> Lesbarkeit der Beschriftung auf/neben der Taste eindeutige Zuordnung Beschriftung/Taste Haltbarkeit der Beschriftungen bei längerer Benutzung
Funktionsweise	<ul style="list-style-type: none"> Betätigungssicherheit durch Rückmeldung (z.B. optisch über OSD oder akustisch) konstante und angepasste Betätigungskraft Sinnfälligkeit der Betätigungsrichtungen (Kongruenz zwischen Bewegung des Stellteils und OSD-Funktion bei Mehrfunktionsbelegung)
Anordnung Stellteile	<ul style="list-style-type: none"> Berücksichtigung anthropometrischer Mindestanforderungen beim Abstand Hierarchie in der näher oder weiter entfernten Anordnung nach Bedeutung und Frequenz der Betätigung
Bereich visuelle Schnittstelle	Usability: Anforderungen und Kriterien
On Screen Display	<ul style="list-style-type: none"> Sprachwahl (Landessprache möglich) Lesbarkeit der Darstellung auf dem OSD (Schriftgröße, Schriftart) Farbgebung und –zusammenstellung (Kontrast, Transparenz)

Bereich Interaktion	Usability: Anforderungen und Kriterien
Menüführungen/Prozedur	<ul style="list-style-type: none"> • leichte Erreichbarkeit des Hauptmenüs • Sinnfälligkeit der Benennung und Anordnung von Punkten des Hauptmenüs • deutlich (wieder)erkennbare Struktur und Verständlichkeit von Menüschritten mit Anweisung und Wahlmöglichkeiten • konsequente Struktur der Befehlsform (direkte Ausführung der Eingabe oder Bestätigung durch besondere Befehlstaste) • Konsistenz in der Abfolge von Handlungsschritten (unabhängig vom Ausgangspunkt innerhalb des Gesamtmenüs) • kurze Reaktionszeit (zwischen Befehlseingabe und Ausführung) oder Rückmeldung über noch nicht abgeschlossene Reaktion • angemessene Verweildauer von mehrseitigen Informationen mit automatischer Sequenzierung • kontextsensitive Hilfe jederzeit abrufbar • Darstellung nur tatsächlich nutzbarer Menüpunkte
Gebrauchsanweisung/Handbuch	<ul style="list-style-type: none"> • landessprachliche Ausführung • gute Lesbarkeit (Schriftart und -größe) • gut erkennbare bildliche Darstellung zu wichtigen Punkten (Zeichnung oder Foto) • exakte Übereinstimmung von bildlichen Darstellungen mit der Produktrealität • kurze, gut strukturierte Textpassagen • wichtige Zugangsinformationen (PIN-Angaben) sind hervorgehoben und ggf. herausnehmbar • angemessenes Format und gute Haltbarkeit
weitere Hilfsangebote	<ul style="list-style-type: none"> • Lernprogramm • gut zugängliche und einfache Update-Möglichkeiten • Verfügbarkeit und Erreichbarkeit externer Hilfe (Hotlines)

Die oben genannten Kriterien können abschnittsweise oder insgesamt als Grundlage für ein **Prüfverfahren** verwendet werden. Jeder Usability-Aspekt und jedes Kriterium kann im Bedarfsfall mit einem Bewertungsschema versehen werden und die einzelnen Urteile können, ggf. mit unterschiedlicher Gewichtung, zusammengefasst werden.

Für die Einführung eines Prüfverfahrens zur Usability mit dem Ziel, Produkten das erfolgreiche Bestehen durch ein **Qualitätssiegel** oder einen ähnlichen Nachweis öffentlich zu bestätigen, sind folgende Punkte zu berücksichtigen:

- Ein Usability-Test, dessen Ergebnisse Aussagen über die Nutzung eines Gerätes machen soll, kann sich nicht allein auf technische Verfahren stützen, auch wenn diese z.T. menschliche Handlungsweisen oder Gegebenheiten simulieren.
- Die Informationen über die Usability sind für Käufer und Nutzer nur dann sinnvoll, wenn sichergestellt wird, dass die zugrunde liegenden Prüfverfahren auch mit solchen Personengruppen durchgeführt werden, bei denen die entsprechende Variabilität in der körperlichen und mentalen Leistungsfähigkeit in ausreichendem Maße berücksichtigt worden sind.
- Prüfergebnisse von Personen, die z.B. nicht nach technischem Integrationsstatus differenziert worden sind, können nicht auf die Gesamtheit der potenziellen Nutzer übertragen werden.
- Eine öffentliche Bestätigung der Qualität eines Modells kann bei entsprechender Strukturierung des Prüfverfahrens Informationen enthalten, die die besondere Eignung oder Bedenken wegen mangelnder Eignung des Produktes für eine besondere Nutzergruppe hervorheben.
- Für Hersteller ergeben sich aus einem standardisierten Prüfverfahren wichtige Hinweise für die Optimierung ihrer Geräte. Die Verbindung von Verfahren der externen vergleichenden Produktprüfung und der internen Produktentwicklungs- und -optimierung hat sich bereits bei anderen Produktgruppen bewährt und zu einer allgemeinen Hebung des Qualitätsniveaus beigetragen.

Nach den Erfahrungen, die im Rahmen der vorliegenden Untersuchung zur Usability von digitalen Endgeräten gemacht worden sind, erscheint die Etablierung eines entsprechenden Prüfverfahrens angesichts der aufgetretenen Mängel bei den geprüften Produkten sinnvoll.

6 Zusammenfassung und Ausblick

Die Studie zur Handhabbarkeit von Zugangseinrichtungen und Verfahren zur Nutzung digitaler Endgeräte wurde von der Forschungsgruppe Industrieanthropologie an der Christian-Abrechts-Universität zu Kiel im Jahre 2001 im Auftrag der Unabhängigen Landesanstalt für das Rundfunkwesen (ULR) durchgeführt.

Das Forschungsvorhaben verfolgte das Ziel, die ergonomischen Probleme (Handhabung, Usability) bei der Nutzung von technischen Komponenten und Verfahren dieser Produktgruppe unter dem besonderen Aspekt der Bedürfnisse und Fähigkeiten verschiedener Gruppen aus der Gesamtheit der potenziellen Nutzer zu ermitteln. Zu diesem Zweck wurden drei Gruppen mit Merkmalen unterschiedlicher technischer Integration ermittelt („Computer-Kids“, „Videorekorder-Generation“ und „Involutionsgruppe“). Versuchspersonen aus diesen Gruppen wurden in einem standardisierten Testverfahren Aufgaben aus dem Bereich Programmwahl-Prozeduren bei vier Typen von digitalen Endgeräten gestellt: d-Box (PHILIPS), TechniBox CAM 1 plus (TECHNISAT), mediamaster 9800 S (NOKIA), F1-FOX (HUMAX). Die Ergebnisse der Analyse der Interaktion mit den Geräten zeigten z.T. deutliche Mängel hinsichtlich der Usability.

Besonders auffällig sind die herstellerseitigen Anforderungen, die an die Nutzer bei der Durchführung der Aufgaben zu einer individuellen Programmanordnung gestellt werden. Die Mängel hinsichtlich der Usability in diesem Bereich haben auch zu Fehlleistungen bei Personen mit höherer technischer Kompetenz geführt. Die Ergebnisse aus der Verhaltensbeobachtung und die subjektiven Urteile der Versuchspersonen deuten darauf hin, dass die individuelle Wahl bei der Programmanordnung durch das aktuelle Anforderungsprofil erschwert wird.

Für die ergonomische Prüfung von digitalen Endgeräten ist im Rahmen der vorliegenden Untersuchung ein Verfahren entwickelt worden, das erfolgreich Mängel in der Handhabbarkeit und Usability bei der Nutzung digitaler Endgeräte aufdecken konnte. Ausblickend und zur Fortführung der anwendungsorientierten Diskussion zum Thema Usability wurden Teile aus dem methodischen und dem empirischen Bereich der Untersuchung in die Form eines Lastenheftes umgesetzt.

Angesichts der negativen Ergebnislage bei der Bewertung der Usability der untersuchten Produktgruppe und den damit verbundenen Gefahren hat ein Lastenheft für die weiterführende Arbeit folgende Perspektiven:

- Einführung eines Verfahrens für die Usability-Prüfung von Geräten dieser und ähnlicher Bauart und Funktion
- Standardisierung der Bewertungskriterien für die Interaktion Nutzer – Fernbedienung – Display
- Einsatzmöglichkeiten bei der vergleichenden Produktprüfung
- Grundlage für neutrale Qualitätsprüfungs- und Zertifizierungsverfahren

- Nutzung des modularen Aufbaus des Lastenheftes für die Optimierung kritischer Teile eines Produktes oder Verfahrens

Diese Perspektiven verstehen sich sowohl für die praktische Anwendung als auch für die theoretische Diskussion als Anstoß für eine weiterführende Entwicklung zum Vorteil von Nutzern, Herstellern und Prüfern.

7 Literatur

- Benjes, Immo** Grafische Nutzerschnittstellen für Multimediaendgeräte im Wohnbereich, Dissertation TU Braunschweig (zu Redaktionsschluss noch nicht veröffentlicht).
- Boomgarten, Klaus; Hanekop, Heidemarie; Hingst, Wolf Christian; Maniak, Stephan; Többen, Bernhard; Wittemann, Peter** Full Service Networks als Plattform für multimediale Applikationen, unveröffentlichter Abschlussbericht, 2000.
- Deutsches Institut für Normung (Hrsg.)** DIN 33 419: Allgemeine Grundlagen der ergonomischen Prüfung von Produktentwürfen und Industrieerzeugnissen, 1990.
- Freudenthal, Adinda** The design of home appliances for young and old consumers. Delft Design of Technology. Series Ageing and Ergonomics, 1999.
- Han, Sung H., Yun, Myung H., Kwahk, Jiyong, Hong, Sang W.** Usability of consumer electronic products. Industrial Ergonomics 28 (3/4), 2001, p. 143-151.
- International Standards Organisation (ed.)** ISO 9241: Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten – Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit – Leitsätze, Ausgabe 1998 – 03.
- Nielsen, Jakob (ed.)** Why you only need to test with 5 users. Jakob Nielsen's Alertbox, March 19, 2000 (www.useit.com/alertbox/20000319.html).
- Schorb, Bernd; Theunert, Helga** Jugendmedienschutz-Praxis und Akzeptanz. Schriftenreihe der Landesmedienanstalten Band 20, 2001.
- Stiftung Warentest (Hrsg.)** Fragebogen „Leichte Handhabbarkeit“, test-Leseraktion Berlin 2001.

8 Anhang:

- Soziodemografische Daten von befragten Personen
- Fragebogen zur technischen Integration (Stiftung Warentest, Auszug)
- Frage- und Protokollbogen der Hauptuntersuchung

Soziodemografische Daten befragter Personen

Gruppe	U20	
Alter		
jüngste(r) Teilnehmer(in)	[Jahre]	14
älteste(r) Teilnehmer(in)		20
Durchschnittsalter		16,8
Geschlecht		
männlich	12	
weiblich	12	
Personen gesamt	24	
Ausbildung/Berufe		
	männlich	weiblich
Schüler(in)	4	3
Auszubildende(r)	2	3
Angestellte(r)	3	4
Arbeiter(in)	3	2

Gruppe		20 – 50	
Alter			
jüngste(r) Teilnehmer(in)	[Jahre]	22	
älteste(r) Teilnehmer(in)		47	
Durchschnittsalter		34,2	
Geschlecht			
männlich	14		
weiblich	11		
Personen gesamt	25		
Ausbildung/Berufe	männlich	weiblich	
Student(in)	3	3	
Hausmann/-frau	1	3	
Soldat	1	-	
Angestellte(r)	3	2	
Arbeiter(in)	2	2	
Selbständige(r)	2	1	
nicht berufstätig	2	-	

Gruppe	Ü50	
Alter		
jüngste(r) Teilnehmer(in)	[Jahre]	51
älteste(r) Teilnehmer(in)		82
Durchschnittsalter		62,2
Geschlecht		
männlich		11
weiblich		14
gesamt		25
Ausbildung/Berufe		
	männlich	weiblich
Hausfrau	-	3
Angestellte(r)	3	2
Arbeiter(in)	2	1
Selbständige(r)	1	-
Rentner/Pensionäre	5	8

Stiftung Warentest 2001				
Fragebogen der test-Leseraktion „Leichte Handhabbarkeit“ (Auszug)				
Was bereitet Schwierigkeiten im Umgang mit Haushaltstechnik?				
	Trifft ...			
	voll zu	eher zu	eher nicht zu	überhaupt nicht zu
Schalter und Knöpfe				
sind erkennbar und kontrastreich				
sind jeweils nur mit einer Funktion belegt				
unterscheiden sich deutlich je nach Funktion (z.B. Kippschalter zum Ein-Ausschalten, Dreh- schalter für Lautstärke)				
lassen sich sicher fassen und betätigen				
sind klar und leicht verständlich beschriftet				
Schalter haben die richtige Größe und rasten deutlich in bestimmte Positionen ein				
Tasten (z.B. beim Telefon) sind ausreichend groß und haben genügend Abstand				
Bedienungsanleitungen				
sind übersichtlich und gut lesbar				
Erläuterungen sind gut verständlich				
Abbildungen sind deutlich und ausreichend vorhan- den				

Bei welchen Geräten treten Probleme besonders häufig auf?				
bei großen/kleinen Elektro-Standgeräten				
bei Handgeräten				
bei TV- und Stereoanlagen				
Bei Kommunikations- technik				
Was klappt nicht mehr ganz so gut wie früher?				
Ich muss häufig in die Gebrauchsanleitung schauen, um das Gerät bedienen zu können.				
Manches Gerät hat unnötig viele Funktionen				
Beschriftungen sind nach längerer Nutzung oder häufiger Reinigung nicht mehr lesbar				
Symbole (z.B. Fernbedie- nung) sind unverständlich				
Akustische Rückmeldun- gen (z.B. Mikrowelle) sind schlecht zu hören oder schwer zu unterscheiden				
Schalter und Knöpfe sind zu glatt, schwer greifbar oder nur mit Mühe zu bedienen				

Frage- und Protokollbogen

Datum		
Name	Alter	Geschlecht
Technisch interessiert ?		
Kabelanschluss vorhanden ?		
Satellitenschüssel vorhanden ?		
Videorecorder vorhanden ?		
Wie viele Programme werden regelmäßig genutzt ?		
Bevorzugte Sparten ?		
Bevorzugte Sender ?		
PAY-TV Anschluss ?		
Nutzung Programmzeitung (gezielte Auswahl von Sendungen) ?		
Würde bei Installation prof. Hilfe (Fern- sehtechniker) in Anspruch genommen werden ?		
Wünsche an Gerätebedienung		
Sonstiges (was ist besonders aufgefallen?)		

Protokoll Hauptuntersuchung

Gerät						
	Erfolgreich		Plausibel		Bedienhinweis nötig ?	
	JA	NEIN	JA	NEIN	JA	NEIN
Einschalten per FB						
Programm wechseln						
Beliebiges Programm auswählen						
Senderliste aufrufen						
Programm aus Senderliste wählen						
EPG aufrufen						
Programm über EPG aufrufen						
Programme sortieren						
Eigene Programmliste erstellen						
Beurteilung OSD (Begriffe, Erreichbarkeit verschiedener Funktionen)						
Beurteilung FB (Handhabung etc.)						
Beurteilung FB (Beschriftung etc.)						

9. Vitae

Prof. Dr. Dr. Hans W. Jürgens, Anthropologe und Bevölkerungswissenschaftler an der Universität Kiel, ist Gründer und Leiter der **Forschungsgruppe Industrieanthropologie**. Seit vielen Jahren ist er in der nationalen und internationalen Normung in den Bereichen Körpermaße, Sicherheit am Arbeitsplatz und Produktprüfung tätig.

Dr. phil. Gerd Kückmeister, Jg. 1954, Linguist und Industrieanthropologe, führt seit 15 Jahren Projekte zur Erfassung physischer Merkmale des Menschen in einem technischen Umfeld durch. In den Bereichen angewandte Anthropometrie und Arbeitsplatzgestaltung entwickelt er Verfahren für vergleichende und optimierende Produktprüfungen.

Dirk Babirat, Jg. 1961, Dipl.-Biologe, ist Software-Entwickler und EDV-Berater. Im Bereich Ergonomie sind die Erfassung des Bewegungsverhaltens von Menschen und Bewertungen von Mensch-Maschine-Interaktionen seine Schwerpunkte.

Beide Autoren sind wissenschaftliche Mitarbeiter in der Forschungsgruppe Industrieanthropologie der Christian-Albrechts-Universität zu Kiel:

Tel.: 0431 / 51 98 323

Fax: 0431 / 51 98 310

e-mail: fia@anthropol.uni-kiel.de