

# 50. Internationales Wissenschaftliches Kolloquium

September, 19-23, 2005

## Maschinenbau von Makro bis Nano / Mechanical Engineering from Macro to Nano

Proceedings

Fakultät für Maschinenbau /  
Faculty of Mechanical Engineering

Startseite / Index:

<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=15745>

## Impressum

- Herausgeber: Der Rektor der Technischen Universität Ilmenau  
Univ.-Prof. Dr. rer. nat. habil. Peter Scharff
- Redaktion: Referat Marketing und Studentische Angelegenheiten  
Andrea Schneider
- Fakultät für Maschinenbau  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Peter Kurtz,  
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. med. (habil.) Hartmut Witte,  
Univ.-Prof. Dr.-Ing. habil. Gerhard Linß,  
Dr.-Ing. Beate Schlütter, Dipl.-Biol. Danja Voges,  
Dipl.-Ing. Jörg Mämpel, Dipl.-Ing. Susanne Töpfer,  
Dipl.-Ing. Silke Stauche
- Redaktionsschluss: 31. August 2005  
(CD-Rom-Ausgabe)
- Technische Realisierung: Institut für Medientechnik an der TU Ilmenau  
(CD-Rom-Ausgabe) Dipl.-Ing. Christian Weigel  
Dipl.-Ing. Helge Drumm  
Dipl.-Ing. Marco Albrecht
- Technische Realisierung: Universitätsbibliothek Ilmenau  
(Online-Ausgabe) [ilmedia](#)  
Postfach 10 05 65  
98684 Ilmenau
- Verlag:  Verlag ISLE, Betriebsstätte des ISLE e.V.  
Werner-von-Siemens-Str. 16  
98693 Ilmenau

© Technische Universität Ilmenau (Thür.) 2005

Diese Publikationen und alle in ihr enthaltenen Beiträge und Abbildungen sind urheberrechtlich geschützt.

ISBN (Druckausgabe): 3-932633-98-9 (978-3-932633-98-0)  
ISBN (CD-Rom-Ausgabe): 3-932633-99-7 (978-3-932633-99-7)

Startseite / Index:

<http://www.db-thueringen.de/servlets/DocumentServlet?id=15745>

T. Kunert, R. Brecht, H. Krömker

## **ISO Standards zu Software-Usability und ihre Anwendbarkeit auf interaktive digitale Fernsehapplikationen**

### **ABSTRACT**

Interaktive digitale Fernsehapplikationen sind Anwendungen, die zusammen mit dem digitalen Fernsehsignal ausgestrahlt, empfangen und genutzt werden können. Für Erfolg und Akzeptanz dieser neuen Technologie ist auch die Usability der Anwendungen bedeutsam. Dieser Beitrag stellt die Ergebnisse einer Untersuchung zur Anwendbarkeit bestehender ISO Standards zu Software-Usability auf interaktive digitale Fernsehapplikationen vor.

### **EINFÜHRUNG**

Öffentlich-rechtliche wie private Fernsehanstalten entwickeln eine zunehmende Anzahl an interaktiven digitalen Fernsehapplikationen, die entweder sendungsbegleitend oder auch sendungsunabhängig ausgestrahlt, empfangen und genutzt werden können. Über den Erfolg einer neuen Technologie, wie dem interaktiven Fernsehen, entscheidet letztlich auch die Nutzerakzeptanz. Eine einfache Bedienung der Anwendungen ist dabei von entscheidender Bedeutung. Dieser Beitrag beschreibt, inwiefern bestehende von der International Organisation of Standardisation (ISO) veröffentlichte Standards zu Software-Usability zur benutzungsfreundlichen Gestaltung von interaktiven digitalen Fernsehapplikationen beitragen können.

### **USABILITY**

Im ISO Standard 9241-11 wird Usability (Gebrauchstauglichkeit) folgendermaßen definiert: „Gebrauchstauglichkeit ist das Ausmaß, in dem ein Produkt durch bestimmte Benutzer in einem bestimmten Nutzungskontext genutzt werden kann, um bestimmte Ziele effektiv, effizient und zufrieden stellend zu erreichen“. [1] Die Gebrauchstauglichkeit kennzeichnet die Nutzungsqualität von Systemen.

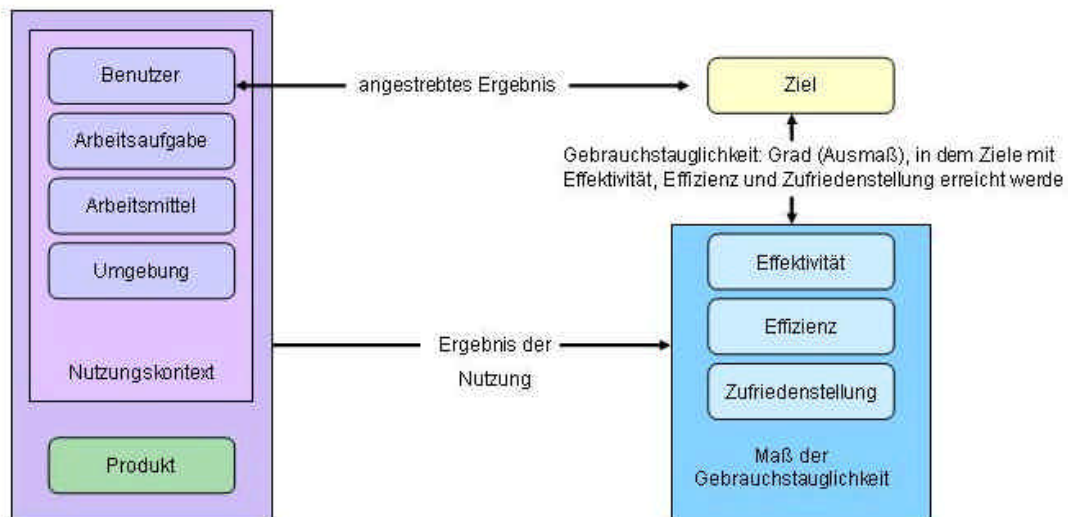


Abbildung 1: Anwendungsrahmen für Usability (Gebrauchstauglichkeit) nach ISO 9241-11

Während sich die Begriffe Effektivität und Effizienz auf objektiv zu messende Eigenschaften eines Systems beziehen, wird mit Zufriedenstellung auf die subjektiven Einstellungen der Benutzer abgezielt, die ebenfalls als Kriterium von Gebrauchstauglichkeit gelten. Der zentrale Begriff ist aber der Nutzungskontext, der besonders den Aufgabenbezug betont. Gebrauchstaugliche Systeme sollen menschliches Handeln unterstützen und vereinfachen. Dazu sind zunächst die Arbeitsaufgaben, die Benutzer und die dabei vorliegenden Umgebungsbedingungen zu analysieren

### INTERAKTIVE DIGITALE FERNSEHAPPLIKATIONEN

“Interactive Television (ITV) is a generic term used for all television systems that offer consumer interactivity beyond channel switching and Teletext.” [2] Interaktive digitale Fernsehapplikationen sind “...enhanced or interactive services with digital television (TV)” [3]. Interaktives Fernsehen kombiniert die traditionelle Art des Fernsehens mit einer Form von Interaktivität ähnlich wie bei dem PC oder dem Internet. Interaktive Fernsehapplikationen sind ganz allgemein Zusatzinformationen und -leistungen zum ausgestrahlten Fernsehprogramm. Zuerst zu nennen wären die so genannten „ständigen Dienste“. Sie werden ununterbrochen, rund um die Uhr gesendet, so dass der Zuschauer ständig darauf zugreifen kann. Zu den „ständigen Diensten“ gehören auch EPG (electronic program guide) und Superteletext. Applikationen, die zeitlich limitiert sind und auf die Sendezeit einer Sendung abgestimmt sind, werden unter dem Begriff „sendebegleitende Dienste“ zusammengefasst. Diese Dienste ermöglichen es zum Beispiel, Zusatzinformationen zu einem Fernsehbeitrag abzurufen oder bei einer Quizshow mitspielen zu können.

## ISO STANDARDS ZU SOFTWARE-USABILITY

Übliche technische Standards legen sehr detaillierte und leicht zu verifizierende Kriterien fest, die auf eine länderübergreifende Vereinheitlichung technischer Bauteile abzielen. So werden beispielsweise Schrauben in Art, Größe und Gewindestärke normiert, damit alle Schrauben eines bestimmten Typs in die entsprechende Mutter passen. Im Gegensatz dazu sind softwareergonomischen Standards in allem vager als technische Standards. Aus diesem Grund sind sie immer im Zusammenhang mit den Erfordernissen des Nutzungskontextes eines Produktes zu interpretieren und zu präzisieren. In dieser Vagheit ähneln Standards Gesetzestexten. Diese sind in der Regel auch bewusst auslegbar formuliert, um auch unter Rahmenbedingungen zu funktionieren, die zum Zeitpunkt der Festlegung noch nicht abzusehen waren. Das hat den Vorteil, dass beispielsweise der zentrale softwareergonomische Standard ISO 9241-10 („Grundsätze der Dialoggestaltung“) auch auf das Web Design anwendbar ist, obwohl er bereits 1996 publiziert wurde, als das Internet noch eher ein Spezialfall war. Der Nachteil dieser allgemein gehaltenen Formulierung ist offensichtlich: Forderungen nach Aufgabenangemessenheit, Steuerbarkeit und Ähnlichem scheinen auf den ersten Blick wenig aussagekräftig und vielleicht sogar trivial. Im Gegensatz zu den eher „kochrezeptartig“ gehaltenen Anweisungen von User Interface Design Styleguides müssen sie erst interpretiert und gegeneinander abgewogen werden, um sie zu operationalisieren.

Im Folgenden werden die ISO 9241 und die ISO 14915 vorgestellt.

Die ISO 9241 beschreibt in 17 Teilen die ergonomischen Anforderungen bei computergestützter Büroarbeit und sie lässt sich in vier Teilbereiche gliedern [4]:

- Allgemeine Leitsätze (Teil 2: Anforderungen an die Arbeitsaufgaben – Leitsätze; Teil 10: Grundsätze der Dialoggestaltung; Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit – Leitsätze)
- Arbeitsumgebung (Teil 5: Anforderungen an Arbeitsplatzgestaltung und Körperhaltung; Teil 6: Anforderungen an die Arbeitsumgebung)
- Hardware (Teil 3: Anforderungen an visuelle Anzeigen; Teil 4: Anforderungen an Tastaturen; Teil 7: Anforderungen an visuelle Anzeigen bezüglich Reflexion; Teil 8: Anforderungen an Farbdarstellungen; Teil 9: Anforderungen an Eingabegeräte außer Tastaturen)
- Software (Teil 10: Grundsätze der Dialoggestaltung; Teil 12: Informationsdarstellung; Teil 13: Benutzerführung; Teil 14: Dialogführung mittels Menüs; Teil 15: Dialogführung mittels

Kommandosprachen; Teil 16: Dialogführung mittels direkter Manipulation; Teil 17: Dialogführung mittels Bildschirmformularen)

Der Zusammenhang der für die Softwaregestaltung relevanten Teile wird in Abbildung 2 dargestellt. Wie die Abbildung zeigt, ergänzen sich die einzelnen Teile des Standards.

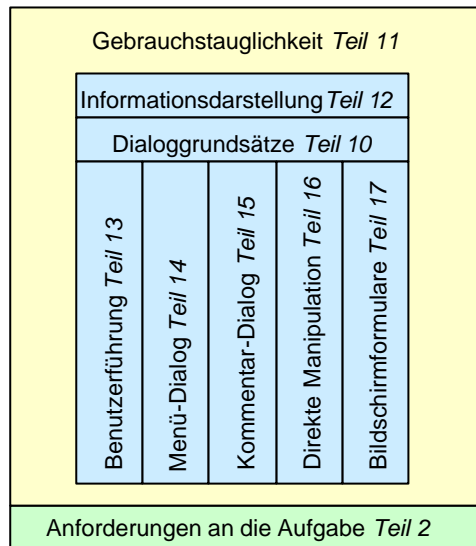


Abbildung 2: Zusammenhang der Teile von ISO 9241 für Softwaregestaltung

In Teil 10 des Standards 9241 werden universale Anforderungen an Dialogsoftware in Form von sieben Gestaltungsgrundsätzen beschrieben. Die Darstellung und Interaktion mit der Benutzerschnittstelle einer Anwendung soll so beschaffen sein, dass die vom System zur Verfügung gestellte Funktionalitäten aufgabenangemessen, selbstbeschreibungsfähig, steuerbar/ kontrollierbar, erwartungskonform, fehlertolerant, individualisierbar und lernförderlich sind. Diese Grundsätze sind so formuliert, dass sie weit über die Bürosoftware hinaus als Leitlinien in Gestaltungsfragen dienen können.

Die ISO 14915 behandelt Gestaltungsfragen, die speziell auf die Benutzerschnittstelle für Multimedia-Anwendungen bezogen sind. Konventionelle Benutzungsschnittstellen basieren auf der Darstellung von Text- und Grafik-Informationen. Multimedia-Anwendungen hingegen enthalten, integrieren und synchronisieren verschiedene Medien. Besondere Eigenschaften von Multimedia sind die potentielle starke Wahrnehmungsbelastung, die strukturelle und semantische Komplexität oder das umfangreiche Informationsangebot [5].

Die Gestaltungsgrundsätze dieses Standards sind multimedia-spezifische Erweiterungen der in ISO

9241-10 beschriebenen Grundsätze. Multimedia-Benutzungsschnittstellen sollten sowohl nach den Grundsätzen von ISO 9241-10, als auch nach den von ISO 14915 beschriebenen Grundsätzen gestaltet werden.

Der ISO-Standard 14915 ist in nachfolgende Teile unterteilt:

- Teil 1 „Gestaltungsgrundsätze und Rahmenbedingungen“:  
In der ISO 14915-1 werden die speziellen Designprinzipien für Multimedia-Systeme beschrieben. Es wird ein Drei-Stufen-Rahmen für das Design der Anwendungen definiert, wonach der Designer unterscheiden muss zwischen der Gestaltung von Inhalten, der Gestaltung der Interaktion und dem Design der Medien.
- Teil 2 „Multimedia-Steuerung und Navigation“:  
Die ISO 14915-2 gibt Empfehlungen für die Multimedia-Steuerung und Navigation. Die Steuerung dynamischer Medien und die konzeptionelle Struktur der Multimedia-Anwendung werden behandelt, ebenso wie das Durchsuchen von Multimedia-Material.
- Teil 3 „Auswahl und Kombination von Medien“:  
In der ISO 14915-3 werden allgemeine Regeln zur Medienselektion und Medienkombination formuliert unter Einbeziehung von Betrachtungs- und Lesereihenfolge.
- Teil 4 „Gebietsspezifische Multimedia-Schnittstellen“:  
ISO 14915-4 gibt Empfehlungen für die Gestaltung von Multimedia-Benutzungsschnittstellen in speziellen Anwendungsgebieten.

### **ISO 9241 UND IHRE ANWENDBARKEIT AUF INTERAKTIVE DIGITALE FERNSEHAPPLIKATIONEN**

Tabelle 1 zeigt die Aufteilung der ISO 9241 nach den jeweiligen Anwendungsgebieten. Daraus wird ersichtlich, dass nur einige wenige Teile des Standards für interaktive Fernsehapplikationen relevant sind– und zwar die allgemeinen Leitsätze und einige Teile des Standards für den Anwendungsbereich Software. Nicht relevant sind die Standards, die zu stark auf das System PC und desktop-basierte Anwendungen ausgerichtet sind. Im Folgenden wird genauer überprüft, in wie weit sich die Empfehlungen der relevanten Standards auf interaktive Fernsehapplikationen anwenden lassen.

ISO 9241	Anwendbarkeit auf interaktive digitale Fernsehapplikationen
----------	---

<b>Allgemeine Leitsätze</b> Teil 2: Anforderungen an die Arbeitsaufgaben Teil 10: Grundsätze der Dialoggestaltung Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit	Anwendbar
<b>Arbeitsumgebung</b> Teil 5: Anforderungen an Arbeitsplatzgestaltung und Körperhaltung Teil 6: Anforderungen an die Arbeitsumgebung	Nicht anwendbar
<b>Hardware</b> Teil 3: Anforderungen an visuelle Anzeigen Teil 4: Anforderungen an Tastaturen Teil 7: Anforderungen an visuelle Anzeigen bezüglich Reflexion Teil 8: Anforderungen an Farbdarstellungen Teil 9: Anforderungen an Eingabegeräte außer Tastaturen	Nicht anwendbar
<b>Software</b> Teil 10: Grundsätze der Dialoggestaltung Teil 12: Informationsdarstellung Teil 13: Benutzerführung Teil 14: Dialogführung mittels Menüs	Anwendbar
Teil 15: Dialogführung mittels Kommandosprachen Teil 16: Dialogführung mittels direkter Manipulation Teil 17: Dialogführung mittels Bildschirmformularen	Nicht anwendbar

Tabelle 1: Anwendbarkeit der Teile von ISO 9241 auf interaktive digitale Fernsehapplikationen

### **ISO 9241-2 „Anforderungen an die Arbeitsaufgaben – Leitsätze“:**

In diesem Standard werden gesicherte arbeitswissenschaftliche Erfahrungen über eine menschengerechte Gestaltung der Arbeit wiedergegeben. Es werden keine konkreten Richtlinien vorgegeben, sondern die aufgeführten Kriterien sind so allgemein beschrieben, dass sie auch auf den Bereich der interaktiven Fernsehapplikationen anwendbar sind.

### **ISO 9241-10 „Grundsätze der Dialoggestaltung“:**

Der Anwendungsbereich der ISO 9241-10 ist nicht auf eine bestimmte Arbeitssituation, Anwendung, Umgebung oder Technik ausgerichtet. Der Standard enthält ergonomische Grundsätze in allgemeiner Form, die zur Leistungsbeschreibung, Gestaltung und Bewertung von Dialogsystemen angewandt werden. Aufgrund dieser Allgemeingültigkeit ist dieser Standard auch auf den Anwendungsbereich interaktive Fernsehapplikationen zu übertragen.

### **ISO 9241-11 „Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit – Leitsätze“:**

Der Fokus der ISO 9241-11 liegt zwar auf Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten, aber es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass der Standard auch in anderen Situationen gelten kann, in denen ein Benutzer mit einem Produkt arbeitet, um ein Ziel zu erreichen. Der Standard liefert Anleitungen, wie der Nutzungskontext eines Produktes und die relevanten Maße der Gebrauchstauglichkeit explizit beschrieben werden. Die Anleitungen werden als allgemeine Prinzipien und Techniken formuliert und nicht als Anforderungen. Aufgrund dieser Tatsache sind die Anleitungen unbedingt auch auf den



Bereich interaktive Fernsehapplikationen anzuwenden. In dem Standard wird auch darauf hingewiesen, dass die Richtlinien der ISO 9241-11 in Verbindung mit den Teilen 12 bis 17 angewandt werden können. Da diese Teile aber sehr stark auf Bürotätigkeiten ausgerichtet sind, ist es unbedingt erforderlich den Nutzungskontext interaktives Fernsehen genau festzulegen, um die Gebrauchstauglichkeit der interaktiven Fernsehapplikationen zu spezifizieren oder zu evaluieren.

### **ISO 9241-12 „Informationsdarstellung“:**

Der Anwendungsbereich der ISO 9241-12 fällt auf zeichenorientierte oder graphische Mensch-Maschine-Schnittstellen für Bürotätigkeiten. Es geht ausdrücklich nur um die visuelle Informationsdarstellung. Die akustische Wiedergabe von Information wird nicht behandelt. §5 dieses Standards beinhaltet Empfehlungen für die Organisation von Information und besonders für den Umgang mit Fenstern, wie sie häufig in desktop-basierten Produkten verwendet werden. Fenster werden als unabhängig steuerbare Bildschirmbereiche definiert. Dabei wird davon ausgegangen, dass der Benutzer über ein entsprechendes Eingabegerät verfügt, mit Hilfe dessen ein graphisches Element (Zeiger) über den Bildschirm bewegt wird. Bei interaktiven Fernsehapplikationen ist das Eingabegerät die Fernbedienung und die Eingabe erfolgt ausschließlich über die Tasten. Diese Art der Eingabe ermöglicht keine direkte Manipulation. Der verwendete Interaktionsstil bei interaktiven Fernsehapplikationen ist die Menüauswahl. Daher finden Fenster bei interaktiven Fernsehapplikationen auch keine Anwendung und die entsprechenden Paragraphen (§5.2, §5.3) sind nicht anwendbar. Im Gegensatz dazu sind die Leitlinien zur „Organisation der Information in Bereiche“ wesentlich für das Media Design interaktiver Fernsehapplikationen. Interaktive Fernsehapplikationen bieten generell wenig Platz für visuelle Informationsdarstellung. Daher muss die Position der Bereiche und die Dichte der angezeigten Information (§5.4) genau bedacht werden. Insbesondere die Funktionen Blättern und Rollen (eng: scrolling) werden häufig bei interaktiven Fernsehapplikationen verwendet, um den eingeschränkten Interaktionsumfang und das mangelnde Platzangebot zu kompensieren (§5.5). Des Weiteren sind die Empfehlungen für Gruppen von Informationen (§5.6), Listen (§5.7), Tabellen (§5.8), Beschriftungen (§5.9) und Felder (§5.10) ebenfalls anwendbar. Besondere Vorsicht gilt allerdings bei der Verwendung von Numerierungen. Da interaktive Fernsehapplikationen auch über den Nummernblock der Fernbedienung gesteuert werden können, kann die Darstellung von Ziffern im Sinne von Aufzählungszeichen sehr leicht als Navigationselement interpretiert werden. Numerierungen von Listen oder Tabellen können demnach schnell in einen Konflikt mit der Auswahl der Menüoptionen geraten. Die Empfehlungen für die Verwendung graphischer Objekte (§6) sind nur mit Einschränkungen auf interaktive Fernsehapplikationen übertragbar. Wie bereits erwähnt wurde, geht es

um den Einsatz von Zeigern für die direkte Manipulation. Da die Interaktion über Menüauswahl stattfindet, sind diese Richtlinien des Standards nur begrenzt übertragbar. Der letzte Abschnitt der ISO 9241-12 behandelt Kodierverfahren (§7). Diese Richtlinien sollten auch auf interaktive Fernsehapplikationen übertragen werden, aber die Empfehlungen zu Numerierungen als Aufzählungszeichen sollten auch hier vorsichtig behandelt werden (siehe oben). Das gleiche gilt für den Einsatz von Linien zur Kodierung, da Fernsehgeräte feine Linien und Strukturen gar nicht oder nur verschwommen darstellen können.

### **ISO 9241-13 „Benutzerführung“:**

„ISO 9241-13 beinhaltet Empfehlungen für Eigenschaften der Benutzerführung von Software-Benutzungsschnittstellen und deren Evaluierung.“ [4]. Gemeint ist damit die Information, die zusätzlich zum normalen Mensch-Rechner-Dialog auf Aufforderung des Benutzers oder automatisch durch das System zur Verfügung gestellt wird. Die allgemeinen Empfehlungen und die Empfehlungen zur sprachlichen Gestaltung der Meldungen (§5) sind auf das Interaction Design interaktiver Fernsehapplikationen übertragbar. Dabei geht es um die Unterscheidbarkeit von Information zur Benutzerführung und anderer Information und um die Formulierung der Texte zur Benutzerführung. Die Empfehlungen für Eingabeaufforderungen (§6) sind nur dann für interaktive Fernsehapplikationen relevant, wenn die Eingabe über Tastatur erfolgt. In der Regel ist die Fernbedienung aber das einzige Eingabemittel. Des weiteren gibt der Standard Richtlinien für Systemrückmeldungen (§7) und Zustandsanzeigen (§8). Die Beachtung dieser Empfehlungen ist wesentlich für die Orientierung der Benutzer und trägt somit zu einer benutzerorientierten Gestaltung einer interaktiven Fernsehapplikation bei. Gleiches gilt auch für die Empfehlungen für Hilfesysteme (§10). Die Empfehlungen für die Fehlerbehebung (§9) erscheinen überdimensioniert für interaktive Fernsehapplikationen, da die Anwendungen meist nicht sehr komplex sind und die Benutzer kaum Möglichkeiten haben folgenschwere Fehler zumachen.

### **ISO 9241-14 „Dialogführung mittels Menüs“:**

Die ISO 9241-14 gibt Empfehlungen für den Einsatz von Menüs, die im Mensch-Rechner-Dialog bei der Erledigung typischer Büroaufgaben benutzt werden. Da interaktive Fernsehapplikationen bedingt durch die Fernbedienung im wesentlichen über Menüauswahl gesteuert werden, kommt diesem Standard eine große Bedeutung zu. Der Standard betont, dass Menüoptionen durch ein oder mehrere Eingabegeräte ausgewählt werden können, etwa mittels alphanumerischer Tastatur, Funktionstasten, Cursor-Tasten, Zeigegeräte und Spracheingabe. Andere Mittel schließt der Standard ausdrücklich nicht

aus, solange sie den Aufgabenerfordernissen, den Dialoganforderungen und den individuellen Benutzerbelangen angepasst sind. Bei der Anwendung dieses Standards sind demnach die Merkmale der Benutzung der Fernbedienung unbedingt zu beachten. Daher sind die folgenden Paragraphen der ISO 9241-14 nicht relevant für das Interaction Design interaktiver Fernsehapplikationen, da sie sich explizit auf andere Eingabemittel beziehen: § 7.2 (Auswahl mittels Tastatur), § 7.5 (Auswahl durch Hinzeigen), § 7.6 (Spracheingabe), § 8.5 (Struktur und Syntax von Spracheingabe).

## **ISO 14915 UND IHRE ANWENDBARKEIT AUF INTERAKTIVE DIGITALE FERNSEHAPPLIKATIONEN**

### **ISO 14915-1 „Gestaltungsgrundsätze und Rahmenbedingungen“:**

Dieser Standard legt Gestaltungsgrundsätze für Multimedia-Benutzungsschnittstellen fest. Der Anwendungsbereich sind Multimedia-Anwendungen, die für aufgabenorientierte Tätigkeiten wie Arbeit oder Benutzerunterstützung vorgesehen sind. Die beschriebenen Gestaltungsgrundsätze sind zwar sehr allgemein formuliert, aber sie sind für eine ergonomische Gestaltung interaktiver Fernsehapplikationen unbedingt zu berücksichtigen. Außerdem liefert der Standard eine Struktur und potentielle Gestaltungsphasen eines Gestaltungs- und Entwicklungsprozesses multimedialer Benutzungsschnittstellen.

### **ISO 14915-2 „Multimedia-Steuerung und Navigation“:**

Die ISO 14915-2 liefert Richtlinien für die Multimedia-Steuerung und Navigation in Multimedia-Anwendungen. „Mediensteuerung ist hauptsächlich auf die Funktion zur Steuerung dynamischer Medien wie Audio oder Video bezogen. Navigation beschreibt die konzeptionelle Struktur der Multimedia-Anwendungen und das erforderliche Zusammenwirken mit dem Benutzer, um sich in dieser Struktur zu bewegen.“ [5]. Zunächst legt der Standard einen Rahmen für die Gestaltung der Navigationsstruktur fest. Dabei schlägt der Standard vor die Navigationsstruktur auf Basis der Struktur der Inhalte zu entwerfen (§5). Des weiteren gibt der Standard Empfehlungen für die Gestaltung (§6) und die Funktionen (§9) der Navigation. Dabei kann die Navigation als lineare Struktur, als Baum-Struktur oder als Netzwerk-Struktur dargestellt werden und der Benutzer kann sich auf verschiedenen Pfaden durch die Anwendung bewegen. Diese Empfehlungen sind auch auf das Interaction Design interaktiver Fernsehapplikationen anwendbar. In den übrigen Abschnitten der ISO 14915-2 geht es nicht mehr um die Navigation innerhalb der Multimedia-Anwendung, sondern um deren Steuerung. Dabei ist die Steuerung oftmals analog zu einem physischen Vorbild, wie beispielsweise die „Play“-Taste eines Videorecorders. Der Standard liefert Richtlinien für die Gestaltung der

Steuerungselemente (§7, §8) und insbesondere für die Steuerungselemente dynamischer Medien (§10, §11). Diese Paragraphen sind im Zusammenhang mit interaktiven Fernsehapplikationen weniger interessant. Der Benutzer hat aufgrund der durch die Fernbedienung eingeschränkten Interaktionsmöglichkeiten oftmals nur die Möglichkeit zwischen unterschiedlichen Medien auszuwählen, kann diese aber nur eingeschränkt steuern.

### **ISO 14915-3 „Auswahl und Kombination von Medien“:**

Die ISO 14915-3 gibt Hinweise für die Auswahl, Kombination und Integration von Medien. Der Standard beinhaltet Anforderungen an die Informationen, die in logischen Begriffen angegeben werden, und die die Gestaltungsfragen ansprechen, aus denen Medienkombinationen für die Informationsanforderungen ausgewählt werden können. Außerdem gibt der Standard Hinweise dazu, wie die Betrachtungs- /Lesefolge des Benutzers auf Gestaltungseffekte gelenkt werden können, um sicherzustellen, dass der Benutzer die gewünschten Informationen erhält. Der Anwendungsbereich sind rechnergestützte Multimedia-Anwendungen und Softwareanwendungen. Außerdem gilt die ISO 14915-3, „um in Multimedia insoweit auszubilden und zu unterrichten, dass dessen Empfehlungen zum effektiven Informationsbeitrag führen. [...] Die Empfehlungen gelten besonders nicht für solche Anwendungen, deren Hauptzweck die Unterhaltung, wie z. B. Spiele, ist.“ [5]. Schon dieser Punkt macht die Übertragbarkeit des Standards auf interaktive Fernsehapplikationen fraglich, da Unterhaltung ein sehr wichtiger Aspekt des Fernsehens ist. Dennoch sind insbesondere die allgemeinen Richtlinien für die Medienauswahl und -kombination relevant für die Gestaltung interaktiver Fernsehapplikationen (§5). Die Kombination von verschiedenen Medien soll vor allem dazu beitragen, die Vorlieben des Benutzers für Informationen in einem besonderen Format anzupassen. Dem Benutzer soll es gestattet sein ein bestimmtes Vorzugsmedium zu wählen. Da für Fernsehen im allgemeinen keine eindeutigen Benutzergruppen definiert werden können, ist dies eine Forderung, die unbedingt auch bei der Gestaltung der interaktiven Fernsehapplikationen bedacht werden sollte. Eine weitere wichtige Forderung aus diesem Abschnitt des Standards ist die Vermeidung eines Informationsüberangebotes (§5.12). Es sollte darauf geachtet werden, dass der Benutzer Zeit hat, um die erforderlichen Informationen aus dem Medium aufzunehmen. Dass Fernsehen an sich schon ein dynamisches und kontinuierliches Medium ist und durch eine interaktive Fernsehapplikation auch noch ergänzt wird, macht die Empfehlung umso wertvoller für den Entwurf einer interaktiven Fernsehapplikation. Weiterhin unterscheidet die ISO 14915-3 Informationsarten und Medienarten und es werden Empfehlungen gegeben für die Konvertierung von Informationsarten in Medienarten (§6). Dabei sollten die ausgewählten Medien so kombiniert und in eine Darbietungsreihenfolge integriert werden,

dass die Präsentation eine zusammenhängende Nachricht liefert (§7). Außerdem gibt der Standard Empfehlungen für die Lenkung der Aufmerksamkeit des Benutzers (§8). Hierbei sollte vor allem eine eindeutige Lese-/ Betrachtungsfolge hergestellt werden und Berührungspunkte sollen Verbindungen zwischen den Informationen herstellen. Die Paragraphen 6 bis 8 legen also Richtlinien für die Gestaltung einer Präsentation fest, deren thematische Führung, Betrachtungs-/ Lesefolge und Zeitablauf vom Gestalter der Anwendung eingestellt werden. Diese Richtlinien müssen ganz genau mit dem Nutzungskontext Fernsehen und den Nutzungsanforderungen der Benutzer an interaktive Fernsehapplikationen verglichen werden und sind daher nicht in vollem Umfang auf jede interaktive Fernsehapplikationen anzuwenden.

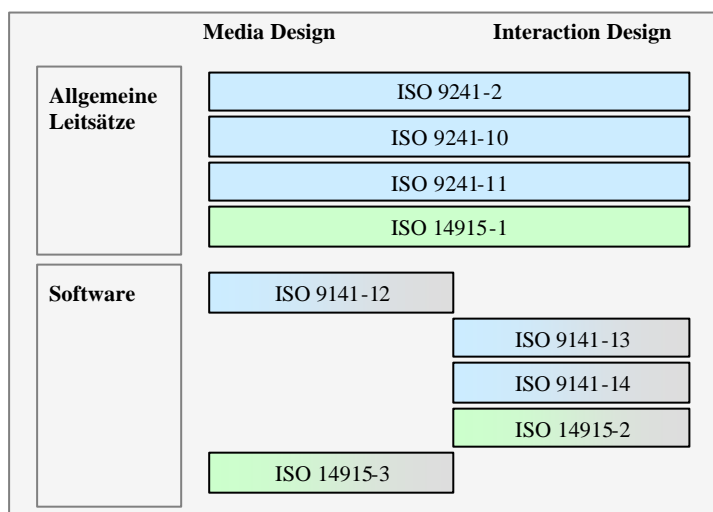


Abbildung 3: Anwendbarkeit der Teile von ISO 9241 und ISO 14915 auf interaktive digitale Fernsehapplikationen

Abbildung 3 fasst die Ergebnisse der Analyse nochmals graphisch zusammen. Demnach sind die Teile 2, 10 und 11 der ISO 9241 und die ISO 14915-1 vollständig auf interaktive Fernsehapplikationen anwendbar. Die ISO 9241-12, ISO 9241-13, ISO 9241-14 und die ISO 14915-2, ISO 14915-3 sind nur teilweise in den Bereich Media Design oder Interaction Design interaktiver Fernsehapplikationen anwendbar. Bei der Anwendung der Empfehlungen muss der Nutzungskontext berücksichtigt werden. Media Design bezieht sich sowohl auf die Gestaltung eines einzelnen Mediums, als auch auf die Auswahl und Kombination verschiedener Medien. Es geht dabei um die Informationsdarbietung in der Benutzerschnittstelle. Interaction Design bezieht sich auf die Art, mit der Benutzer auf die verschiedenen Teile des Inhalts zugreifen können und wie sie die verschiedenen Arten des Inhalts steuern und manipulieren können.

# UNGELÖSTE GESTALTUNGSPROBLEME FÜR INTERAKTIVE DIGITALE FERNSEHAPPLIKATIONEN AUS SICHT DER ISO STANDARDS

## Media Design

Bei der Analyse der ISO Standards hat sich gezeigt, dass besonders die Auswahl und Kombination der Medien für interaktive Fernsehapplikationen nicht ausreichend durch die Richtlinien der ISO 14915-3 unterstützt werden. Die ISO 14915-3 schlägt vor zuerst die Informationsart zu wählen, um diese dann in eine geeignete Medienart zu konvertieren und Medienkombinationen zu entwickeln. Aber bei interaktiven Fernsehapplikationen werden die Entscheidungen über den Einsatz einer Medienart von weitaus mehr Variablen beeinflusst.

Zunächst stellt sich die Frage, welche Medien überhaupt in interaktiven Fernsehapplikationen eingesetzt werden können. Verschiedene Video- und Audioaufzeichnungen können in unterschiedlichen Variationen in die interaktive Fernsehapplikation integriert werden. Texte und statische Bilder sind weitere Medienarten, die dargestellt werden können. In bestimmten Anwendungen können auch Animationen oder Musik Bestandteil einer interaktiven Fernsehapplikation sein. An dieser Stelle können auch die Einteilungen der Informations- und Medienarten in der ISO 14915-3 als Entscheidungshilfe verwendet werden.

Sehr viel schwieriger ist die Frage wie die Medien miteinander kombiniert werden können.

Oftmals ist eine Kombination der Medien unter Verwendung von Berührungspunkten gar nicht möglich oder nötig. Bei einer interaktiven Fernsehapplikation in Form eines Portalangebotes, das als Vollbildapplikation dargestellt wird, in das die aktuelle Fernsehsendung eingebunden ist, werden die Medien nicht kombiniert, sie existieren vielmehr nebeneinander ohne thematische Berührungspunkte. Hier kommt der Faktor Sendungsbezug zum Tragen. Ständige Dienste haben keinen Bezug zur aktuellen Sendung. Die Auswahl der Medien und deren Kombination kann unabhängig vom Fernsehformat gestaltet werden. Im Falle von sendebegleitenden interaktiven Fernsehapplikationen („Enhanced TV“) kommt es darauf an, die Informationen so zu gestalten, dass sie während der Sendung konsumiert werden können. Das klassische Fernsehen ist ein kontinuierliches (zeitabhängiges) Medium. Dadurch, dass eine Dokumentation beispielsweise nur zu einem bestimmten Sendezeitpunkt ausgestrahlt wird und damit die Dauer der Ausstrahlung begrenzt ist, besteht die Schwierigkeit darin, die Informationen in der interaktiven Fernsehapplikation so zu gestalten, dass sie auch in diesem kleinen Zeitfenster genutzt werden können. Dabei wird davon ausgegangen, dass der Benutzer die interaktive

Fernsehapplikation nicht mehr aufrufen kann, wenn die Sendezeit der Sendung abgelaufen ist.

Es stellt sich die Frage, wann die Zuschauer die interaktiven Zusatzangebote nutzen wollen und können. Einige Zuschauer werden die interaktive Fernsehapplikation während der Sendung aufrufen und konsumieren. Andere Zuschauer möchten aber die eigentliche Sendung nicht verpassen und würden das interaktive Angebot erst nach der Sendung nutzen. Dies bedeutet, dass der Benutzer die Möglichkeit haben sollte auszuwählen, wann er die interaktiven Zusatzangebote nutzt. Das hat dann wiederum Auswirkungen auf die Vorzugsmedien, die der Benutzer wählen kann. Ein „Making-of“-Video, das in der interaktiven Fernsehapplikation angeboten wird, ist für manche Benutzer sicher eine Angebot, das sie gerne nutzen würden, wenn sie die eigentliche Sendung schon gesehen haben. Aber Texteinblendungen, die die Dokumentation interaktiv begleiten, können nur in zeitlicher Verbindung mit der Sendung sinnvoll eingesetzt werden.

Bei den ständigen Diensten sind die Zuschauer nicht mehr an den engen Zeitrahmen der Ausstrahlung gebunden. Wie bei der ARD werden die interaktiven Angebote beispielsweise in einem TV-Portal zusammengefasst und können jeder Zeit abgerufen werden. Hier kommt es bei der Auswahl und Kombination der Medien nicht darauf an, ob sie in einer zeitlichen Verbindung zur aktuellen Sendung stehen. Vielmehr geht es darum, die Medien innerhalb der interaktiven Fernsehapplikation so zu gestalten und auszuwählen, dass sie den Nutzungsanforderungen der Benutzer entsprechen. Besonders im Hinblick auf die Aufmerksamkeit ist der gleichzeitige Einsatz dynamischer Medien zu bedenken.

Die Nutzungsabsichten der Benutzer sind bei interaktiven Fernsehapplikationen anders als bei einer Softwareanwendung. Während die Menschen einen PC gezielt einschalten, um ein bestimmtes Ziel zu erreichen oder eine bestimmte Aufgabe zu erledigen („lean forward“) ist das Fernsehverhalten sehr viel passiver („lean back“). Auch die Tatsache, dass Fernsehen in vielen Haushalten ein gemeinschaftlicher Zeitvertreib ist, ist zu bedenken. Darüber hinaus sind auch die Nutzungsabsichten einer bestimmten Applikation bei der Darstellung der Medien zu beachten. Die Benutzer setzen unterschiedliche Erwartungen in die interaktiven Fernsehapplikationen. Hier ist sowohl der Faktor Sendungsbezug als auch das Fernsehformat von Bedeutung. Eine Applikation, die einen Spielfilm begleitet, wird von den Benutzern aus Gründen des Entertainment genutzt. Im Gegensatz dazu dient eine Applikation, die aktuelle Börsendaten liefert dem Informationsbedürfnis der Nutzer. Der Medieneinsatz in den unterschiedlichen Applikationen muss sich danach richten, welche Bedürfnisse bei den Nutzern befriedigt werden sollen. Auch das klassische Fernsehprogramm hat hier Einfluss auf

die Auswahl und Kombination der Medien der jeweiligen interaktiven Fernsehapplikationen. So werden beispielsweise bei einer Quizshow grundsätzlich ganz andere Medien von den Benutzern erwartet, als bei einer Dokumentation oder Sportsendung.

Die Auswahl und Kombination der Medien ist außerdem von dem angestrebten User Interface der interaktiven Fernsehapplikation abhängig. Eine Overlayapplikation, die über ein TV-Bild gelegt wird, hat weniger Platz für die Informationsdarstellung zur Verfügung als eine Vollbildapplikation. Daher sind einige Medienarten mehr oder weniger gut für das jeweilige User Interface geeignet.

Darüber hinaus ist das Eingabemittel Fernbedienung auch bei der Auswahl der Medien zu berücksichtigen. Die Fernbedienung eignet sich nicht für eine direkte Manipulation der Interaktionselemente. Interaktive Fernsehapplikationen werden daher über eine Menüauswahl gesteuert. Das heißt, dass beispielsweise der Benutzer das „Making-of“-Video genauso mit den Funktionstasten der Fernbedienung steuern muss, wie er einen Text „scrollen“ oder eine neue Option auswählen kann.

Ein weiterer Aspekt, der nicht ausreichend durch die ISO-Standards abgedeckt wird und der die Auswahl der Medien betrifft, ist die Wahrnehmung und Aufmerksamkeit des Menschen. Die ISO 14915 liefert zwar für alle möglichen Medienkombinationen Beispiele und gibt auch an, wie die Kombinationen wirken und wann sie ungeeignet sind, aber dabei wird immer davon ausgegangen, dass die Inhalte der Medien in einem thematischen oder zeitlichen Kontext aufeinander bezogen sind und dass die Medienkombination ein bestimmtes Ziel der Informationsvermittlung verfolgt. Bei einer interaktiven Fernsehapplikation wie beispielsweise das TV-Portal der ARD kann der Benutzer gleichzeitig eine Quizsendung sehen und im Portal die Nachrichtenschlagzeilen nachlesen. Hier entsteht eine Medienkombination aus einem natürlichen bewegten Bild (die aktuelle Sendung) und linguistischem Text (Schlagzeilen), wobei die einzelnen Medien sich nicht aufeinander beziehen. Besonders bei sendebegleitenden Diensten besteht daher die Gefahr einer Wahrnehmungsüberlastung, weil die aktuelle Sendung weiterhin auf dem Bildschirm gesehen werden kann oder zumindest noch im Hintergrund gehört werden kann. Die Auswahl der Medien muss also so getroffen werden, dass die Wahrnehmung nicht beeinträchtigt wird. Dazu zählt auch, dass die Nutzer die Möglichkeit haben sollten, bestimmte Medien auszuwählen, die ihren individuellen Vorlieben entsprechen, wie das auch in der ISO 14915-3, §5 gefordert wird.



## **Interaction Design**

Die Empfehlungen der ISO 14915-2 beziehen sich auf die Navigation in einer Multimediadarbietung und die Steuerung von und Interaktion mit den Medien. Der Standard betont, dass üblicherweise eine Vielzahl von Dialoginteraktionen zum Einsatz kommt. Shneiderman [6] unterscheidet fünf verschiedene Interaktionsstile: Menüauswahl, Eingabefelder, Befehlssprache, natürliche Sprache und direkte Manipulation. Aufgrund des Eingabemediums Fernbedienung wird in interaktiven Fernsehapplikationen üblicherweise die Menüauswahl als Interaktionsstil verwendet. Die ISO 9241-14 gibt zwar Richtlinien vor für die Dialogführung mittels Menüs, aber bei einer interaktiven Fernsehapplikation, die oftmals auch multimedial präsentiert wird, müssen alle Interaktionen über eine Menüauswahl stattfinden. Ein Video wird ebenso mit Menüoptionen gesteuert, wie die Navigation in der Anwendung. Außerdem kann der Benutzer durch die eingeschränkten Möglichkeiten der Fernbedienung nicht direkt mit Medieninhalten interagieren, wie das am PC möglich ist. Hier kann der Nutzer auf einen bestimmten Bereich innerhalb eines Bildes zeigen und zum Beispiel einen Ausschnitt vergrößern. Texteingaben über die Fernbedienung sind außerdem schwierig zu handhaben und oft sehr aufwendig für die Benutzer. Oftmals werden ähnlich wie bei Handys die einzelnen Buchstaben auf die Tasten des Nummernblockes gelegt und der Nutzer kann so Texte eingeben.

Die Fernbedienung als Eingabemedium wird ebenso in den Standards nicht berücksichtigt. In der Regel besteht die Fernbedienung aus einem Nummernblock, vier Pfeiltasten, vier Farbtasten, einer OK-Taste und weiteren gerätespezifischen Tasten. Die Tasten werden als so genannte Softkeys eingesetzt, d.h. eine Taste wird je nach Ort in der Applikation mit einer anderen Funktion belegt. Darüber hinaus ist der Umgang der Menschen mit der Fernbedienung zu bedenken. Wie wird die Fernbedienung gehalten und wie wird sie genutzt? Manche Menschen sehen auf die Fernbedienung, um die richtige Taste zu finden und andere Menschen finden sich quasi „blind“ zurecht auf der Fernbedienung. Hier spielt auch die Haptik eine große Rolle.

Für diese Art der Interaktion mit der Fernbedienung gibt es bislang noch keine ausreichenden Richtlinien. Die Empfehlungen der ISO Standards können lediglich einen kleinen Beitrag zur Lösung der Probleme des Interaction Designs interaktiver Fernsehapplikationen beitragen.

## **Fazit**

Es hat sich gezeigt, dass die auf desktop-basierte Anwendungen ausgerichteten Standards ISO 9241 und ISO 14915 bei der benutzerfreundlichen Gestaltung interaktiver digitaler Fernsehapplikationen nicht

im vollen Umfang anwendbar sind. Der Nutzungskontext Fernsehen unterscheidet sich erheblich vom Nutzungskontext desktop-basierter Anwendungen. Für die Gestaltung interaktiver Fernsehapplikationen müssen eigene Richtlinien formuliert werden.

**Literatur- bzw. Quellenhinweise:**

- [1] ISO 9241-11 (1998): Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten, Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit-Leitsätze, Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag, Berlin
- [2] Chorianopoulos, Konstantinos (2004): Virtual television channels. Conceptual model, user interface design and affective usability evaluation, Ph.D. thesis, Athens University of Economics and Business, Department of Management Science and Technology
- [3] European Broadcast Union (EBU): EBU Website, Multimedia Section. URL: <http://www.ebu.ch/en/multimedia/index.php?display=EN#0>, abgerufen 07.12.2004
- [4] ISO 9241 (1996-1999): Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten, Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag, Berlin
- [5] ISO 14915 (2000-2003): Software-Ergonomie für Multimedia-Benutzungsschnittstellen, Deutsches Institut für Normung e.V., Beuth Verlag, Berlin
- [6] Shneiderman, B. (2002): User Interface Design, mitp-Verlag, Bonn, 3. Auflage
- [7] Gawlinski, Mark (2003): Interactive television production, Oxford: Focal Press

**Autorenangaben:**

Tibor Kunert  
Rike Brecht  
Heidi Krömker  
Technische Universität Ilmenau  
Institut für Medientechnik, FG Medienproduktion  
Postfach 10 05 65  
D-98694 Ilmenau  
Tel.: +49 3677/69 2890  
Fax: +49 3677/69 2888  
E-mail: [tibor.kunert@tu-ilmenau.de](mailto:tibor.kunert@tu-ilmenau.de)  
[riike.brecht@tu-ilmenau.de](mailto:riike.brecht@tu-ilmenau.de)  
[heidi.kroemker@tu-ilmenau.de](mailto:heidi.kroemker@tu-ilmenau.de)