

Software-Ergonomie für Multimedia-Benutzungsschnittstellen

Teil 3: Auswahl und Kombination von Medien
(ISO 14915-3:2002) Deutsche Fassung EN ISO 14915-3:2002

DIN**EN ISO 14915-3**

ICS 13.180; 35.080

Software ergonomics for multimedia user interfaces —
Part 3: Media selection and combination (ISO 14915-3:2002);
German version EN ISO 14915-3:2002

Ergonomie des logiciels pour les interfaces utilisateurs multimédias —
Partie 3: Sélection et combinaisons des médias (ISO 14915-3:2002);
Version allemande EN ISO 14915-3:2002

Die Europäische Norm EN ISO 14915-3:2002 hat den Status einer Deutschen Norm.

Nationales Vorwort

Diese Norm wurde von der Arbeitsgruppe 5 'Software-Ergonomie und Mensch-Computer-Dialoge' des Technischen Komitees ISO/TC 159 'Ergonomie', Unterkomitee 4 'Ergonomie der Mensch-System-Interaktion' erarbeitet. Die Sekretariatsleitung dieser Arbeitsgruppe liegt bei Deutschland.

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 9241-10	siehe DIN EN ISO 9241-10
ISO 9241-11	siehe DIN EN ISO 9241-11
ISO 9241-12	siehe DIN EN ISO 9241-12
ISO 13407	siehe DIN EN ISO 13407
ISO 14915-1	siehe E DIN EN ISO 14915-1
ISO 14915-2	siehe E DIN EN ISO 14915-2

Fortsetzung Seite 2
und 56 Seiten EN

Normenausschuss Ergonomie (FNErg) im DIN Deutsches Institut für Normung e. V.
Normenausschuss Informationstechnik (NI) im DIN

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 9241-10, *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten — Teil 10: Grundsätze der Dialoggestaltung* (ISO 9241-10:1996); Deutsche Fassung EN ISO 9241-10:1996.

DIN EN ISO 9241-11, *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten — Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit; Leitsätze* (ISO 9241-11:1998); Deutsche Fassung EN ISO 9241-11:1998.

DIN EN ISO 9241-12, *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeit mit Bildschirmgeräten — Teil 12: Informationsdarstellung* (ISO 9241-12:1998); Deutsche Fassung EN ISO 9241-12:1998.

DIN EN ISO 13407, *Benutzer-orientierte Gestaltung interaktiver Systeme* (ISO 13407:1999); Deutsche Fassung EN ISO 13407:1999.

E DIN EN ISO 14915-1, *Software-Ergonomie für Multimedia-Benutzungsschnittstellen — Teil 1: Gestaltungsgrundsätze und Rahmenbedingungen* (ISO/DIS 14915-1:2000); Deutsche Fassung prEN ISO 14915-1:2000.

E DIN EN ISO 14915-2, *Software-Ergonomie für Multimedia-Benutzungsschnittstellen — Teil 2: Multimedia-Steuerung und Navigation* (ISO/DIS 14915-2:2001); Deutsche Fassung prEN ISO 14915-2:2001.

Deutsche Fassung

Software-Ergonomie für Multimedia-Benutzerschnittstellen

Teil 3: Auswahl und Kombination von Medien
(ISO 14915-3:2002)

Software ergonomics for multimedia user interfaces —
Part 3: Media selection and combination
(ISO 14915-3:2002)

Ergonomie des logiciels pour les interfaces
utilisateur multimédias —
Partie 3: Sélection et combinaison des médias
(ISO 14915-3:2002)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 10. Oktober 2002 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: rue de Stassart, 36 B-1050 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	7
4 Anwendung dieses Teils der ISO 14915	11
4.1 Vorgesehene Benutzergruppen	11
4.2 Anwendung der Empfehlungen	11
4.3 Konformitätserklärung zu diesem Teil von ISO 14915	11
5 Allgemeine Leitlinien für die Auswahl und Kombination von Medien	11
5.1 Allgemeines	11
5.2 Unterstützung von Benutzeraufgaben	12
5.3 Unterstützung der Kommunikationsziele	12
5.4 Sicherstellung der Vereinbarkeit mit dem Verständnis des Benutzers	12
5.5 Auswahl der Medien nach Benutzereigenschaften	12
5.6 Unterstützung der Vorlieben des Benutzers	12
5.7 Berücksichtigung des Nutzungskontexts	13
5.8 Verwendung von Redundanz bei kritischen Informationen	13
5.9 Vermeidung widersprüchlicher Wahrnehmungskanäle	13
5.10 Vermeidung semantischer Widersprüche	13
5.11 Gestaltung auf Einfachheit hin	13
5.12 Kombination von Medien für unterschiedliche Gesichtspunkte	14
5.13 Auswahl von Medienkombinationen zur detaillierten Darstellung von Informationen	14
5.14 Schutz gegen Qualitätsminderung	14
5.15 Vorschau auf Medienauswahl	14
5.16 Anwendung statischer Medien für wichtige Nachrichten	14
6 Medienauswahl für Informationsarten	15
6.1 Allgemeines	15
6.2 Berücksichtigung von Informationsarten	18
6.3 Berücksichtigung mehrfacher Informationsarten	18
6.4 Auswahl und Kombination von Medien	18
6.4.1 Physische Informationen	18
6.4.2 Begriffliche Informationen	18
6.4.3 Beschreibende Informationen	18
6.4.4 Räumliche Informationen	18
6.4.5 Wertinformationen	19
6.4.6 Verhältnisinformationen	19
6.4.7 Informationen über diskrete Aktionen	19
6.4.8 Informationen über andauernde Aktion	19
6.4.9 Ereignisinformationen	19
6.4.10 Zustandsinformationen	20
6.4.11 Kausale Informationen	20
6.4.12 Verfahrenorientierte Informationen	20
7 Medienintegration	20
7.1 Allgemeines	20
7.2 Gestaltungsfragen	20
7.3 Leitlinien für die Medienintegration	21
7.3.1 Allgemeines	21
7.3.2 Vorspann	21
7.3.3 Synchronisierte, in Beziehung stehende Medien	21
7.3.4 Trennen von Quellen mit Audio-Inhalt	21
7.3.5 Vermeidung von Störungen in Audio-Medien	21
7.3.6 Begrenzung von Sprachunterbrechungen in Audio- oder Sprachmedien	22
7.3.7 Integration von nichtrealistischen Bildern mit realistischen Bildern	22
7.3.8 Benutzung von Bildunterschriften	22

	Seite
8 Lenkung der Aufmerksamkeit des Benutzers.....	22
8.1 Allgemeines	22
8.2 Direkte Berührungspunkte für thematische Schlüsselverbindungen.....	23
8.3 Direkte Berührungspunkte für verbundene Komponenten	23
8.4 Indirekte Berührungspunkte.....	23
8.5 Aufeinander folgende Berührungspunkte, um eine Reihe von Leitmotiven zu verbinden	23
8.6 Leitlinien für Berührungspunkte zwischen Medienpaaren.....	24
8.6.1 Allgemeines	24
8.6.2 Quellmedium: Realistisches Audio.....	26
8.6.3 Quellmedium: Nichtrealistisches Audio	27
8.6.4 Quellmedium: Sprache	27
8.6.5 Quellmedium: Unbewegtes Bild	28
8.6.6 Quellmedium: Text.....	29
8.6.7 Quellmedium: Bewegtes Bild	31
Anhang A (informativ) Entscheidungstabellen für die Einteilung von Informations- und Medienarten	32
Anhang B (informativ) Leitlinien zur Kombination von Medien.....	36
Anhang C (informativ) Beispiele für mögliche Medienkombinationen	47
Anhang D (informativ) Gestaltungsfragen und erkenntnispsychologische Hintergründe	49
Literaturhinweise	52
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	56

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 14915-3:2003) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 159 „Ergonomics“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 122 „Ergonomics“ dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird, erarbeitet.

Die Europäische Norm EN ISO 14915 besteht unter dem Haupttitel „Software-Ergonomie für Multimedia-Benutzungsschnittstellen“ aus nachfolgenden Teilen:

- *Teil 1: Gestaltungsgrundsätze und Rahmenbedingungen*
- *Teil 2: Multimedia-Navigation und Steuerung*
- *Teil 3: Auswahl und Kombination von Medien*

Die Anhänge A bis D dieses Teils der ISO 14915 sind informativ.

Entsprechend der CEN/CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, die Tschechische Republik und das Vereinigte Königreich.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm ISO 14915-3:2002 wurde von CEN als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Einleitung

Die Gestaltung von Benutzungsschnittstellen für Multimedia-Anwendungen umfasst üblicherweise einen viel größeren Bereich von Gestaltungs- und Bewertungsfragen als bei konventionellen Benutzungsschnittstellen, die nur auf Text- und Grafikstrukturen basieren. Es stehen viele unterschiedliche Techniken und Gestaltungsmöglichkeiten zur Verfügung. Multimedia-Benutzungsschnittstellen enthalten, integrieren und synchronisieren verschiedene Medien (statische Medien, wie Texte, Grafiken, Bilder, und dynamische Medien, wie Audio, Animation, Video oder andere sensorische Modalitäten). Innerhalb jedes Mediums können weitere Unterscheidungen vorgenommen werden. Beispielsweise können Grafiken in zwei- oder dreidimensionaler Form angeboten werden, während Audio nach der Tonqualität oder nach Mono-, Stereo- oder Surround-Ton unterschieden werden kann.

Eine ergonomische Gestaltung verbessert die Fähigkeit des Benutzers, Multimedia-Anwendungen effektiv, effizient und zufrieden stellend zu benutzen (siehe ISO 9241-11). Dies kann durch die sorgfältige Gestaltung von Multimedia-Anwendungen hinsichtlich der Benutzereigenschaften, der zu erfüllenden Aufgaben (z. B. Arbeit, Ausbildung oder Hilfe bei der Aufgabenerledigung) und der Umgebung erreicht werden, in der das System verwendet wird. Multimedia-Anwendungen werden häufig zu Kommunikationszwecken eingesetzt. Eine ergonomische Gestaltung von Multimedia-Benutzungsschnittstellen kann auch die Sicherheit beim Betreiben eines Systems verbessern (z. B. durch Bereitstellung von Warnmeldungen sowohl in optischer als auch akustischer Form).

Für den Benutzer von Multimedia-Anwendungen enthält der Umfang der zur Verfügung stehenden Medien und die Wechselwirkung dieser Medien eine Vielzahl von wahrnehmungsmäßigen, kognitiven und weiteren ergonomischen Konsequenzen. Multimedia kann möglicherweise den Benutzern eine starke Wahrnehmungsbelastung, eine strukturelle und semantische Komplexität oder eine umfangreiche Informationsmenge, die über das System zu übermitteln ist, auferlegen. Die Aktivität des Benutzers kann allerdings oft auch darin bestehen, die von den Multimedia-Anwendungen angebotenen Daten oder Informationen zu manipulieren.

Dieser Teil der ISO 14915 gibt Hinweise für die Auswahl, Kombination und Integration von Medien. Der Schwerpunkt liegt hauptsächlich auf Darstellungsaspekten von Multimedia (d. h. auf der Richtung vom System zum Benutzer) im Unterschied zu den in ISO 14915-2 angesprochenen Steuerungs- und Navigationsfragen. ISO 14915-3 beginnt mit den Anforderungen an die Informationen, die in logischen Kategorien angegeben werden, und spricht die Gestaltungsfragen an, welche Medienkombinationen für die Informationsanforderungen geeignet sind. Daran schließen sich Hinweise an, wie Lese-/Betrachtungsfolgen des Benutzers durch Gestaltungseffekte gelenkt werden können, um sicherzustellen, dass der Benutzer die gewünschte Information erhält. In den informativen Anhängen A bis D werden ergänzende Hinweise für verschiedene Medienkombinationen und die Integration gegeben.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der ISO 14915 gibt Empfehlungen und Hinweise für die Gestaltung, Auswahl und Kombination von interaktiven Benutzungsschnittstellen, die verschiedene Medien einbeziehen und synchronisieren. Er behandelt Benutzungsschnittstellen für Anwendungen, die verschiedene Medien enthalten, integrieren und synchronisieren. Dies umfasst statische Medien, wie Text, Grafiken, Bilder, und dynamische Medien, wie Audio, Animation, Video oder Medien, die mit anderen sensorischen Modalitäten zu tun haben. Detaillierte Gestaltungsfragen innerhalb eines Mediums (z. B. die grafische Gestaltung einer Animationsfolge) werden nur angesprochen, soweit sich daraus ergonomische Folgen für den Benutzer ergeben können.

Dieser Teil der ISO 14915 gilt für

- Darstellungstechniken für rechnergestützte Multimedia-Anwendungen im Allgemeinen, einschließlich eigenständiger und netzwerkunterstützter Anwendungen, wenn das Hauptziel darin besteht, die Arbeitsaufgabe des Benutzers zu unterstützen oder Informationen bereitzustellen,
- die Gestaltung der Software Benutzungsschnittstelle und
- Multimedia-Anwendungen für Ausbildung und Unterricht, soweit die Empfehlungen zur effektiven Bereitstellung von Informationen beitragen.

Dieser Teil der ISO 14915 behandelt keine pädagogischen Gestaltungsfragen für Lernanwendungen und befasst sich nicht mit hardwarebezogenen Fragen wie Eingabe- und Ausgabegeräten. Die Empfehlungen in diesem Teil gelten nicht speziell für Anwendungen, deren Hauptzweck in der Unterhaltung, wie z. B. bei Spielen, besteht. Der Schwerpunkt dieses Teils konzentriert sich auf Multimedia-Darstellungsfragen; multimodale Eingabearten, die mehrere Medien verwenden, wie Sprache in Kombination mit einem Zeigegerät zur Informationseingabe, werden in den angegebenen Empfehlungen nicht behandelt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teils der ISO 14915 sind. Bei datierten Verweisungen gelten spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikation nicht. Anwender dieses Teils der ISO 14915 werden jedoch gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, die jeweils neuesten Ausgaben der nachfolgend angegebenen normativen Dokumente anzuwenden. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen normativen Dokuments. Mitglieder von ISO und IEC führen Verzeichnisse der gültigen Internationalen Normen.

ISO 14915-1:2002, *Software ergonomics for multimedia user interfaces — Part 1: Design principles and framework*.

ISO 14915-2:-¹⁾, *Software ergonomics for multimedia user interfaces — Part 2: Multimedia navigation and control*.

1) In Vorbereitung

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Teils der ISO 14915 gelten die folgenden Begriffe:

3.1

Medium, sing.

Medien, pl.

verschiedene spezifische Darstellungsformen von Informationen für den Benutzer

BEISPIELE Text, Video, Grafik, Animation, Audio.

[ISO 14915-1:2002]

3.2

Multimedia

Kombinationen von statischen und/oder dynamischen Medien, die in einer Anwendung interaktiv gesteuert und gleichzeitig dargestellt werden können

BEISPIELE Kombinationen von Text und Video oder Audio und Animation.

[ISO 14915-1:2002]

3.3

statisches Medium

Medium, bei dem sich die Darstellung für den Benutzer nicht mit der Zeit ändert

BEISPIELE Text und Bilder.

ANMERKUNG Angepasst von ISO 14915-1:2002.

3.4

dynamisches Medium

Medium, bei dem sich die Darstellung für den Benutzer mit der Zeit ändert

BEISPIELE Video, Musik, Animation, Simulationen.

ANMERKUNG Angepasst von ISO 14915-1:2002.

3.5

Inhalt

Information, die mittels einer Multimedia-Anwendung vom Urheber zum Benutzer entsprechend bestimmter Kommunikationsziele übertragen wird

[ISO 14915-1:2002]

3.6

Informationsart

medien-neutrale Beschreibung von Informationskategorien, die Inhalt und Informationskomponenten darstellen

ANMERKUNG Informationsarten können verwendet werden, um eine Mitteilung zu charakterisieren, die von einer Multimedia-Anwendung übermittelt werden soll. Informationsarten enthalten wie Medienarten Größen und Informationskategorien. Ein Ansatz zur Klassifizierung von Informationskomponenten durch Informationsarten wird im informativen Anhang A beschrieben. Dieser liefert eine Entscheidungstabelle (Bild A.1), die zuerst danach unterscheidet, ob eine Komponente physisch oder begrifflich ist, und danach, ob sie statisch (nicht veränderlich) oder dynamisch ist, und zuletzt die Kategorie des Informationsinhaltes aufführt.

3.6.1

kausale Information

Information, die Ursache und Wirkung beschreibt, einschließlich einer Ereignisfolge, die die Kausalität beschreibt

BEISPIELE Wärme, die eine Flüssigkeit zum Kochen bringt. Verhalten eines Algorithmus, der zu einem gewünschten Ziel führt.

3.6.2

begriffliche Information

Tatsachen, Meinungen oder Informationen über Dinge, die nicht physischer Natur sind

BEISPIELE Einteilende Klassen für Tiere und Pflanzen. Meinungen über Politik.

3.6.3

Information über andauernde Aktion

Information, die Bewegungen oder andere Tätigkeiten beschreibt, die als etwas wahrgenommen wird, was über einen Zeitraum hinweg stattfindet

BEISPIELE Zubereiten einer Mahlzeit. Führen eines Kraftfahrzeugs.

ANMERKUNG Andauernde Aktionen werden im Englischen üblicherweise durch die Verlaufsform beschrieben.

3.6.4

beschreibende Information

Information, die einen Gegenstand, eine Entität oder ein Mittel beschreibt

BEISPIELE Rote Äpfel, Oberflächenbeschaffenheit eines Steins.

ANMERKUNG Dies kann Zustände und auch die Vorgeschichte von Gegenständen einschließen.

3.6.5

Information über diskrete Aktion

Information, die Bewegungen oder andere Tätigkeiten beschreibt, die als etwas wahrgenommen wird, was zu einem bestimmten Zeitpunkt stattfindet

BEISPIELE Einschalten eines Rechners. Schließen einer Tür.

ANMERKUNG Diskrete Aktionen sind eine Reihe von Schritten.

3.6.6

Ereignisinformation

Information über eine Zustandsänderung, Meldung, die das Auftreten einer Aktion anzeigt oder eine wesentliche Änderung in der Umwelt übermittelt

BEISPIELE Klingeln des Telefons. Eine E-Mail ist angekommen oder wurde abgesandt.

ANMERKUNG Ereignisse können sowohl von der Umwelt als auch von Gegenständen ausgehen.

3.6.7

physische Information

Information über konkrete Dinge; Gegenstände, Mittel oder Szenen, die physisch existieren

BEISPIELE Stuhl, Tisch, Landschaft.

3.6.8

Verfahrensinformation

Information über eine Folge von Aktionen, die organisiert wurden, um ein Ziel oder die Erfüllung einer Aufgabe zu erreichen

BEISPIEL Anweisungen zum Aufbau eines Bücherregals aus vorgefertigten Teilen.

3.6.9

Verhältnisinformation

Information über eine Verbindung oder Beziehung zwischen Gegenständen oder Mitteln

BEISPIELE Sitz und Beine sind Teile eines Stuhls. Ein Produkt wird in einer Fabrik hergestellt.

3.6.10

räumliche Information

Information über die räumlichen Merkmale der Welt, wie Maße von Gebäuden oder Wegen, räumliche Verteilung, Lage

BEISPIELE Anordnung von Möbeln in einem Raum. Wegbeschreibung zur U-Bahn-Station.

3.6.11

Zustandsinformation

Merkmale der Umwelt, von Gegenständen oder Mitteln, die während eines Zeitabschnitts unverändert bleiben

BEISPIELE Die Musik wird gespielt. Eine Person schläft.

3.6.12

Wert

quantitative Information, die Merkmale eines Gegenstandes beschreibt

BEISPIEL Die Körpergröße einer Person beträgt 1,80 m.

ANMERKUNG Verhältnisse zwischen vielen Werten können durch grafische Darstellungen oder Listen visualisiert werden (siehe Definition 3.6.9).

3.7

Medienarten

Kategorien von Medien, die zur Darstellung von Informationen für den Benutzer verwendet werden

ANMERKUNG Medienarten spiegeln die psychologischen Merkmale eines Mediums wider, wie sie der Benutzer wahrnimmt. Bild A.2 und die Entscheidungstabelle (Bild A.3) im informativen Anhang A helfen bei der Einteilung von Medien durch Anwendung der folgenden Definitionen von Medienunterarten.

3.7.1

Audio-Medium

jedes Medium, das gehört (über einen Audio-Kanal empfangen) werden kann

BEISPIELE Hundegebell, Musik, Verkehrslärm, Sprache.

3.7.2

Medium mit Sprachgrundlage

Medium, dessen Inhalt auf natürlicher oder formeller Sprache beruht

BEISPIELE Alphanumerischer Text. Gesprochene Sprache. Symbole, die in linguistischen Begriffen interpretiert werden, wie Hieroglyphen, mathematische Gleichungen und chemische Formeln.

3.7.3

Medium mit bewegtem Bild

visuelles Medium, das mit einer Geschwindigkeit dargestellt wird, dass es vom Betrachter als ununterbrochenes Bild bewertet wird

BEISPIELE Video, Film, animierte Diagramme, Simulationen.

ANMERKUNG Der Eindruck kontinuierlicher Bewegung entsteht z. B. bei einer Wiederholgeschwindigkeit der Einzelbilder, die über oder nahe der Flimmerfrequenz von 30 Teilbildern je Sekunde liegt.

3.7.4

nichtrealistisches Medium

Medium, das vom Benutzer als nicht wirklichkeitsgetreues Abbild der natürlichen Welt wahrgenommen wird

BEISPIELE Schaubilder, grafische Darstellungen, Zeichentrickfilme.

3.7.5

realistisches Medium

Medium, das vom Benutzer als wirklichkeitsgetreues Abbild der natürlichen Welt wahrgenommen wird

BEISPIELE Natürliche Klänge. Fotografien. Film, der Menschen und natürliche Szenen zeigt.

ANMERKUNG Realistische Medien können so gestaltet sein, dass sie die Illusion einer natürlichen Welt erzeugen, z. B. bei realistischen Animationen von Dinosauriern.

3.7.6

Medium mit unbewegtem Bild

visuelles Medium, das nicht fortlaufend dargestellt wird, obwohl Einzelbilder in einer Folge gezeigt werden können, die vom Benutzer oder System mit einer Zeitverzögerung gesteuert werden kann

BEISPIELE Fotografien, Zeichnungen, Schaubilder.

3.8

Mittel

Person oder Maschine, die Vorgänge ausführt und Ereignisse hervorruft

BEISPIELE Benutzer, Konstrukteur, Computerprogramm.

3.9

gleichzeitige Medien

zwei oder mehr Medien, die während einer bestimmten Dauer, in der sie dargestellt werden, nebeneinander gestellt und gleichzeitig verwendet werden

BEISPIEL Ein gesprochener Begleitkommentar beschreibt eine Aktion in einem Video.

3.10

direkter Berührungspunkt

thematische Verbindung zwischen zwei Medien, die mit einer gestalterischen Wirkung sowohl im Quell- als auch Zielmedium wirksam ist

BEISPIEL Ein Textuntertitel ist durch einen Pfeil mit einer hervorgehobenen Bildkomponente verbunden.

3.11

indirekter Berührungspunkt

thematische Verbindung zwischen zwei Medien, die mit einer gestalterischen Wirkung nur im Quellmedium verbunden ist

BEISPIEL Der Text bezieht sich mit der Anweisung „Siehe Bild 1“ auf ein Schaubild.

3.12

Medienkombination

aufeinander folgende oder gleichzeitige Kombination von zwei oder mehr Medien

BEISPIELE Ein Video wird in einem Fenster dargestellt, das in ein anderes Fenster eingebettet ist, das ein unbewegtes Bild enthält. Sprache führt in ein Video ein, das anschließend abgespielt wird.

3.13

aufeinander folgende Präsentation

Anordnung von zwei oder mehr Medien, die sich zeitlich nicht überlappen

BEISPIEL Es wird ein Video gezeigt, dem eine Textzusammenfassung folgt.

3.14

thematische Verbindung

Aufforderung, die die Aufmerksamkeit des Benutzers auf eine Betrachtungs-/Lesefolge zwischen zwei Medien lenkt

ANMERKUNG Zur Umsetzung siehe Berührungspunkte 3.10 und 3.11.

4 Anwendung dieses Teils der ISO 14915

4.1 Vorgesehene Benutzergruppen

Die folgenden Gruppen sind die vorgesehenen Benutzer von diesem Teil der ISO 14915:

- Designer von Multimedia-Benutzungsschnittstellen und Multimedia-Produkten, die während des Entwicklungsprozesses diesen Teil der ISO 14915 anwenden werden;
- für die Qualitätssicherung verantwortliche Prüfer, die sicherstellen, dass die Produkte die Empfehlungen in diesem Teil der ISO 14915 erfüllen;
- potentielle Käufer, die entsprechend gestaltete Multimedia-Produkte auswählen;
- Designer von Multimedia-Entwicklungswerkzeugen, die für Benutzungsschnittstellen- und Multimedia-Entwickler gedacht sind.

4.2 Anwendung der Empfehlungen

Die in diesem Teil der ISO 14915 angegebenen Gestaltungshinweise erweitern die in ISO 14915-1 beschriebenen Grundsätze. Multimedia-Benutzungsschnittstellen sollten sowohl nach den Grundsätzen in ISO 14915-1 als auch nach den Hinweisen in diesem Teil der ISO 14915 gestaltet werden. Für bestimmte Kontexte (z. B. bestimmte Aufgaben oder Benutzergruppen) ist der Designer möglicherweise gezwungen, einen Grundsatz auf Kosten eines anderen einzuhalten, um die optimale Gestaltung zu erreichen.

4.3 Konformitätserklärung zu diesem Teil von ISO 14915

Wenn von einem Produkt oder einer Anwendung die Konformität mit diesem Teil der ISO 14915 beansprucht wird, dann muss das angewendete Verfahren für die Festlegung der Anforderungen an die Entwicklung und/oder Bewertung der Multimedia-Benutzungsschnittstelle spezifiziert werden. Der Detaillierungsgrad des Verfahrens ist Verhandlungssache zwischen den beteiligten Parteien. ISO 14915 ist eine mehrteilige Norm, und deshalb beziehen sich Ansprüche an die Konformität auf die einzelnen Teile und nicht auf die Internationale Norm als Gesamtheit.

5 Allgemeine Leitlinien für die Auswahl und Kombination von Medien

5.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt enthält allgemeine Leitlinien für die Auswahl und Kombination von Medien, denen speziellere Leitlinien folgen, die Informationsarten auf geeignete Medienarten abbilden, um eine wirksame Informationsübermittlung zu erzielen. Die Grundsätze in ISO 14915-1 liefern die Basis für die Interpretation der folgenden Richtlinien. Zwei oder mehr Medien werden als kombiniert angesehen, wenn ihre Präsentation gleichzeitig erfolgt. Medien werden auch als kombiniert oder durchgängig angesehen, soweit der Inhalt eng aufeinander bezogen ist oder die Medien deutlich in einer Bildschirmdarstellung in angrenzenden Fenstern gruppiert sind oder nacheinander gezeigt werden, z. B. als Darstellung eines Bildes gefolgt von einer Textbeschreibung.

Die Kombination von Medien kann Vorteile für den Benutzer haben. Erstens können Schnittstellen geschaffen werden, die Informationen in einer Weise ähnlich der realen Welt darstellen. In Abhängigkeit vom Anwendungszusammenhang kann dies die Aufgaben des Benutzers einfacher oder ungezwungener machen, besonders wenn die Merkmale der Information mit den Erfahrungen des Benutzers über die wirkliche Welt übereinstimmen. Beispielsweise weckt ein Bild eines Strandes, das zusammen mit dem Rauschen von Wellen dargeboten wird, deutlichere Erinnerungen an das Thema als das Bild oder Geräusch allein. Das Kombinieren von Medien kann auch helfen, die Vorliebe des Benutzers für Informationen in einem besonderen Format zu berücksichtigen. So kann die Darstellung von Text und Bildern den Benutzern entgegenkommen, die eines dieser beiden Formate bevorzugen.

5.2 Unterstützung von Benutzeraufgaben

Medien sollten so ausgewählt und kombiniert werden, dass sie die Arbeitsaufgaben des Benutzers unterstützen.

BEISPIEL Um zwei Ansichten zu vergleichen, werden die Zeichnungen eines Architekten mit den zugehörigen Fotografien, die die Seiten- und Vorderansicht eines Gebäudes darstellen, nebeneinander angeordnet.

ANMERKUNG Einigen Aufgaben nutzt die Kombination mehr als anderen. Sofern die Aufgabe das Lernen oder das Lenken der Aufmerksamkeit auf eine spezielle Information umfasst, können die Benutzer von einer Medienkombination profitieren, die Informationen redundant darstellt. Wenn die Aufgabe jedoch hauptsächlich auf ein Medium gerichtet ist, z. B. auf die Sichtprüfung von Schaubildern, dann bewirkt eine Kombination einen wesentlich geringeren Nutzen. Die Aufgabenmerkmale des Benutzers können außerdem einen Einfluss auf die Folge/Gleichzeitigkeit der Präsentation haben; z. B. wenn ein Vergleich erforderlich ist, können zwei Bilder gleichzeitig dargestellt werden.

5.3 Unterstützung der Kommunikationsziele

Medien sollten so ausgewählt werden, dass sie das Kommunikationsziel in der Anwendung erreichen.

BEISPIELE Das Kommunikationsziel in einer sicherheitskritischen Anwendung besteht darin, den Benutzer zu warnen und vor Gefahr zu schützen. Bei einer Demonstration der Notfalleвакуierung eines Flugzeugs wird Sprache für die Anweisungen und ein Schaubild für die Veranschaulichung des Fluchtweges verwendet.

5.4 Sicherstellung der Vereinbarkeit mit dem Verständnis des Benutzers

Medien sollten so ausgewählt werden, dass der Inhalt in einer Form übermittelt wird, die mit den vorhandenen Kenntnissen des Benutzers vereinbar ist.

BEISPIELE Ein Strahlungssymbol wird verwendet, um die Benutzer, die entsprechende Kenntnisse besitzen, auf eine Gefahr hinzuweisen. Eine Architektenzeichnung wird verwendet, um Architekten und Konstrukteuren die bauliche Anordnung eines Gebäudes zu vermitteln.

Die Auswahl sollte beeinflusst sein von der Fähigkeit des Benutzers, die mit einem bestimmten Medium übermittelte Nachricht zu verstehen. Dies ist besonders für nichtrealistische Bildmedien (Schaubilder, grafische Darstellungen) wichtig, wenn die Interpretation vom Wissen und dem kulturellen Hintergrund des Benutzers abhängig ist.

5.5 Auswahl der Medien nach Benutzereigenschaften

Die Eigenschaften der Benutzergruppe sollten bei der Auswahl der Medien berücksichtigt werden.

BEISPIEL Für blinde Benutzer wird Text durch Sprache ersetzt. Für ältere Benutzer wird Text mit größerer Schriftgröße von einer Sprachausgabe des Textes begleitet.

ANMERKUNG Benutzer können durch psychologisch begründete Fragebögen in sichtbetonte oder sprachbetonte Menschen unterteilt werden. Diese Information kann als Auswahlhilfe für Medien mit Bild- oder Sprachgrundlage verwendet werden.

5.6 Unterstützung der Vorlieben des Benutzers

Sofern es für die Arbeitsaufgabe angebracht ist, sollten den Benutzern alternative Medien zur Verfügung gestellt werden, aus denen sie ein Vorzugsmedium auswählen oder bestimmte Medien abschalten können.

BEISPIELE Der Benutzer wählt für die Anzeige lieber Sprechblasen auf einem Bild als einen gesprochenen Kommentar, oder er unterdrückt einen Audio-Dialog in einer geräuschbelasteten Umgebung. Ein blinder Benutzer wählt Sprache anstelle von Text.

ANMERKUNG Manche Benutzer bevorzugen Interaktionen mit Systemen, die ein bestimmtes Medium verwenden. Die Fähigkeiten der Benutzer und die Eigenschaften der technischen Einrichtungen der Benutzer sind wichtig, daher wird dem Benutzer ggf. die Wahl zwischen einer niedrigen und einer hohen Auflösung der grafischen Anzeige angeboten.

5.7 Berücksichtigung des Nutzungskontexts

Auswahl und Kombination von Medien sollten für den Nutzungskontext geeignet sein.

BEISPIELE Eine ungeeignete Kombination ist eine Darstellung von Einzelheiten zu einem Bankkonto mit akustischer und visueller Ausgabe, die die Privatsphäre des Benutzers verletzen könnte. Ein Schulungsvideo, das eine Aktion beschreibt, die von der Sprachausgabe „Dies ist nicht richtig“ begleitet ist, wird ggf. nicht verstanden, wenn die Sprachausgabe in einer geräuschbelasteten Umgebung dargeboten wird.

ANMERKUNG Bestimmte Umgebungen können die genaue Wahrnehmung von Informationen beeinträchtigen, die in einem speziellen Medium dargestellt werden; beispielsweise kann eine akustische Warnung überhört werden, wenn sie in einer geräuschbelasteten Umgebung dargeboten wird.

5.8 Verwendung von Redundanz bei kritischen Informationen

Falls wichtige Informationen dargestellt werden müssen, sollte dasselbe Thema mit zwei oder mehr Medien dargestellt werden.

BEISPIEL Sichtbare und hörbare Darstellung einer Weckfunktion. Bei einer Anwendung zum Erlernen einer Sprache werden Wörter gesprochen und als Text angezeigt.

ANMERKUNG Wirksame redundante Kombinationen stellen einen ähnlichen, jedoch nicht identischen Inhalt mit verschiedenen Medien dar. Eine redundante Darstellung ist für Schulungs- und Lehrzwecke hilfreich.

5.9 Vermeidung widersprüchlicher Wahrnehmungskanäle

Derselbe Wahrnehmungskanal (z. B. Hören oder Sehen) sollte nicht bei gleichzeitig dargestellten dynamischen Medien verwendet werden, wenn die Benutzer aus beiden Medien Informationen entnehmen müssen.

BEISPIEL Das Abspielen von zwei oder mehr Videos mit nicht miteinander in Zusammenhang stehenden Inhalten wird vermieden, weil sie sich gegenseitig stören und die Aufmerksamkeit ablenken.

ANMERKUNG Die gleichzeitige Darstellung von zwei oder mehr dynamischen Medien erschwert dem Benutzer die Erkennung der Information von jeder einzelnen Quelle, sofern diese Information nicht einfach einzugliedern ist. Ausnahmen von dieser Leitlinie gibt es bei Unterhaltungsanwendungen wie dem Abspielen von zwei nicht miteinander in Zusammenhang stehenden Videos in populären Musikveranstaltungen.

5.10 Vermeidung semantischer Widersprüche

Die Darstellung von widersprüchlichen Informationen sollte in jeder Kombination von Medien vermieden werden.

BEISPIEL Die akustische Präsentation der Wörter „Blauen Knopf drücken“ ist zu vermeiden, wenn der Bildschirm ein Schwarzweiß-Bild zeigt.

ANMERKUNG Benutzer können kein vollständiges Verstehen aus widersprüchlichen Informationen von verschiedenen Medien, besonders bei gleichzeitiger Präsentation, erreichen oder gewinnen.

5.11 Gestaltung auf Einfachheit hin

Es sollte die kleinste Anzahl von benötigten Medien kombiniert werden, um die Informationen zu übermitteln, die für die Aufgabe des Benutzers erforderlich ist.

BEISPIEL In einem musikalischen Unterricht wird der Klang der Musik mit einer textlichen Darstellung der musikalischen Partitur kombiniert. Ein Video einer Konzertaufführung hinzuzufügen, würde hingegen nur wenig Zusatzinformation vermitteln und den Benutzer ablenken.

ANMERKUNG Wenn sich die Anzahl der verwendeten Medien erhöht, steigt auch die Anstrengung des Benutzers, die erforderlich ist, um auf jedes Medium zu achten und es zu verarbeiten; ebenfalls erhöht sich die Mühe beim Quervergleich der Medien. Der Kompromiss zwischen Einfachheit und komplexeren Kombinationen ist vom Benutzer und der Arbeitsaufgabe abhängig (siehe Abschnitte 5.2 und 5.3).

Wo immer es für die Arbeitsaufgabe angebracht ist, sollten unterschiedliche Ansichten zum selben Thema durch Medienkombinationen bereitgestellt werden.

ANMERKUNG Die Darstellung unterschiedlicher Ansichten durch Medienkombination hilft dem Benutzer, Informationen aufzunehmen, die auf dasselbe Thema oder Leitmotiv bezogen sind.

Medienkombinationen sollten entsprechend der Erweiterung des Informationsinhaltes ausgewählt werden, wenn dies für die Aufgabe geeignet ist.

ANMERKUNG Medienkombination wird verwendet, um Informationen zu einem vorhandenen Thema hinzuzufügen, wogegen das Kombinieren von Medien für unterschiedliche Gesichtspunkte verschiedene Aspekte desselben Themas darstellt.

Bei der Auswahl von Medien sollten technische Einschränkungen berücksichtigt werden, um verminderte Medienqualität oder unakzeptable Reaktionszeiten zu vermeiden.

ANMERKUNG Visuelle Medien, besonders bewegte Bilder, sind relativ anfällig für Qualitätsminderung, wenn es Beschränkungen bei der Bandbreite oder der Netzwerkkapazität in verteilten Multimedia-Anwendungen gibt. Qualitätsminderung kann zu einer schlechten Bildqualität, zu einer unakzeptabel niedrigen Einzelbildgeschwindigkeit für bewegte Bilder oder zu einer schlechten Audio-Qualität führen.

Die zur Auswahl stehenden Medien sollten für den Benutzer in einer Art Vorschau zu betrachten sein, sofern dies für die Arbeitsaufgabe angebracht ist.

ANMERKUNG Wenn dem Benutzer die Steuerung der Medienauswahl übergeben wird, kann die Vorschau mit Steuerelementen kombiniert werden, die auswählen, ob das Medium mit hoher oder niedriger Auflösung heruntergeladen werden soll. Richtlinien zu Steuerelementen sind in ISO 14915-2 enthalten.

Für wichtige Informationen, ausgenommen zeitkritische Warnmeldungen, sollten unbewegte Bilder und Text verwendet werden.

ANMERKUNG Information aus Video und Sprache bleibt nur zu einem kleinen Teil hängen. Dynamische Medien können verwendet werden, um den Benutzer zu warnen und seine Aufmerksamkeit auf wichtige Nachrichten zu richten, die in statischen Medien übertragen werden.

6 Medienauswahl für Informationsarten

6.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt gibt Empfehlungen zur Medienauswahl. Anforderungen an die Information können logisch, ohne Bezug auf das übermittelnde physikalische Medium, festgelegt werden, um die Anforderungen des Benutzers deutlich zu machen.

Ein Ansatz für die Medienauswahl ist der folgende:

- Aufteilung des Inhaltes in Informationskomponenten entsprechend der Arbeitsaufgabe und den Benutzeranforderungen;
- Zuweisung von Informationsarten an die Informationskomponenten anhand der Entscheidungstabellen in den Abbildungen A.1 und A.2 im informativen Anhang A und den Begriffen in Abschnitt 3.6;
- Auswahl von Medienarten für die Informationsarten unter Anwendung der Tabelle 1 und der Leitlinien in den Abschnitten 6.2 bis 6.4.

In vielen Fällen können für eine Informationsart mehrere Medienarten ausgewählt werden. Tabelle 1 enthält Beispiele, um mögliche Kombinationen von Medien für eine bestimmte Informationsart darzustellen. Die Leitlinien in den Abschnitten 6.2 bis 6.4 geben die typische Zuordnung von einer Informationsart in Medienarten mit weiteren möglichen Zuordnungen in den Anmerkungen an. Die Leitlinien für die Auswahl sind in Tabelle 1 in folgender Reihenfolge angegeben: bevorzugte Auswahl, weitere mögliche Medienart-Auswahl.

EN ISO 14915-3:2002 (D)

Tabelle 1 — Zusammenfassung von Beispielen für die Auswahl und Kombination von Medien für Informationsarten.

Informationsart Medienart	Kausal	Begrifflich	Andauernde Aktion	Beschreibend	Diskrete Aktion	Ereignis	Physisch	Verfahren	Verhältnis/Zu- sammenhang	Räumlich	Zustand	Wert
Realistisches Audio	Geräusch von Regen und Stürmen	**	Geräusch des Skilaufens	Geräusche der Landschaft	Klick-Ge- räusch des „EIN“- Schalters	Geräusch der Startpistole	Geräusche eines Wirbel- sturms	**	Vogelgesang von zuge- hörigen Arten	Echos in einer Höhle	Schnarch- geräusch	Musiknote verschlüsselt einen Wert
Nichtrealisti- sches Audio	**	Ansteigender Ton weist auf ansteigende magnetische Kraft hin	Anhaltender Ton signali- siert Fortschritt der Aktion	Morsezeichen beschreiben ein Schiff	Töne signali- sieren offene/ geschlossene Tür	Alarmsirene	**	**	Töne verbinden zwei Ge- genstände	Sonar und Doppler-Effekt	Andauernder Ton in einem Herzschlag- monitor	Morsezeichen für Zahlen
Sprache	Jemandem er- zählen, warum El Nino auftritt	Jemandem über den eigenen religiösen Glauben erzählen	Jemandem er- zählen, wie ein Skischwung aussieht	Verbale Beschreibung einer Person	Jemandem er- zählen, wie ein Rechner ein- zuschalten ist	Jemandem er- zählen, dass das Rennen begonnen hat	Jemandem er- zählen, wie man sich in einem Sturm fühlt	Sprachanwei- sung zum Zusammen- bau einer Maschine	Jemandem er- zählen, dass Jack und Jill verwandt sind	Jemandem über den Weg zum Bahnhof und dessen Lage erzählen	Jemandem erzählen, dass Jane schläft	Verbaler Bericht über Zahlen, Formen
Realistisches unbewegtes Bild	Foto von „El Nino“-Stürmen und Meeres- strömungen	Foto der Freiheitsstatue symbolisiert „Freiheit“	Fotoserie zeigt Schnapp- schüsse einer Aktion	Übersichts- und Detail- fotos eines Autos	Foto des „EIN“-Schal- ters am Rechner	Foto vom Start eines Ren- nens	Foto des Gesichts einer Person	Fotos zeigen den Zusam- menbau einer Maschine	Nebeneinander liegende Fotos von Zwillingen	Foto einer Landschaft	Foto einer schlafenden Person	**
Nichtrealisti- sches unbewegtes Bild	Schaubilder von Meeres- strömungen und Wasser- temperatur zur Erläuterung von El Nino	Hierarchie- Schaubild der Taxonomie von Pflanzen	Schaubild mit Pfeil, der die Skischwung- bewegung anzeigt	Balken- diagramm der alternenden Bevölkerung	Schaubild, das zeigt, wo und wie der „EIN“- Schalter zu drücken ist	Ereignissym- bol in einer Ablaufdarstellu- ng eines Rennens	**	Explosions- zeichnung der Teile einer Maschine mit Teilenummern	Grafische Darstellungen, Balken- diagramme, ER- Diagramme	Landkarte einer Land- schaft	Wartezu- standssymbol in einer Ablauf- darstellung eines Rennens	Kurven, grafi- sche Darstel- lungen, Punkt- diagramme
Text	Gründe für „El Nino“-Stürme beschreiben	Taxonomie der Tiere erläutern	Die Aktion des Skischwungs beschreiben	Das Aussehen einer Person beschreiben	Beschreiben, wie ein Rech- ner einge- schaltet wird	Berichten, dass das Ren- nen begonnen hat	Über die Merk- male des Sturms berich- ten	Aufzählung der Schritte beim Zusammen- bau einer Maschine	Verhältnis von Bruder und Schwester beschreiben	Beschreiben der Maße eines Raumes	Berichten, dass eine Per- son schläft	Geschriebene Ziffern Eins, Zwei

Tabelle 1 (Fortsetzung)

<div>Informationsart Medienart</div>	Kausal	Begrifflich	Andauernde Aktion	Beschreibend	Diskrete Aktion	Ereignis	Physisch	Verfahren	Verhältnis/Zu sammenhang	Räumlich	Zustand	Wert
Realistisches bewegtes Bild	Video von „El Nino“-Stürmen und Meeres- strömungen	**	Film von einer Person, die einen Ski- schwung ausführt	Flugzeug in der Luft	**	Film über den Start eines Rennens	Film über einen Sturm	Video über den Montage- ablauf einer Maschine	Folgeaufnah- men von Ge- nerationen in einer Familie	Fliegen durch eine Land- schaft	Video einer schlafenden Person	**
Nichtrealisti- sches beweg- tes Bild	Animation von Meerestempe- raturverände- rungen und Strömungs- umkehr	Animiertes Schaubild der Gravitations- kraft	Animiertes Mannequin, das einen Skischwung ausführt	**	Animation, die die Betätigung des „EIN“- Schalters zeigt	Animation des Startereignis- symbols in einer grafi- schen Darstel- lung	**	Animation des Teileschau- bildes beim Montageablauf	Animation von Verbindungen in einem ER- Diagramm	Animierte Architektur- zeichnungen eines Gebäu- des	**	Animierte Schaubilder und Dia- gramme
Sprachen- basiert: fomal, numerisch	Gleichungen, Funktionen, die Ursache und Wirkung formalisieren	Symbole, die Begriffe bezeichnen, z. B. Pi	**	Definitionen von Daten- typen	Endliche Automaten	Ereignis- bezogene Auf- zeichnungen	**	Logische Ver- fahrensfolgen, Verfahrens- berechnungen	Funktionen, Gleichungen, Grammatiken	Graphen- theorie, topo- logische Grammatiken	Zustands- basierte Sprachen, z. B. Z	Zahlen- symbole
ANMERKUNG	Kursive Schrift bezeichnet die ersten Vorzugsauswahlen											
ANMERKUNG	** weist auf unwahrscheinliche Kombinationen hin											

Bei der Auswahl und Kombination von Medien sollten Informationsarten berücksichtigt werden.

6.3 Berücksichtigung mehrfacher Informationsarten

BEISPIEL Ein Verfahren zur Erläuterung einer physischen Aufgabe; zuerst wird ein realistisches Bildmedium ausgewählt, anschließend eine Reihe von Bildern und Text.

ANMERKUNG Die Informationsarten unterscheiden physische von begrifflicher und dann statische von dynamischer Information. Medienkombination wird auch in den Abschnitten 5.8 und 5.12 behandelt.

6.4 Auswahl und Kombination von Medien

6.4.1 Physische Informationen

Für physische Informationen sollten realistische unbewegte oder bewegte Bilder in Betracht gezogen werden, sofern nicht Benutzer- oder Aufgabenmerkmale dagegen sprechen.

BEISPIEL Es wird eine Fotografie verwendet, um die Landschaft in einem Nationalpark darzustellen.

ANMERKUNG Wenn physische Einzelheiten, z. B. die Maße eines Gebäudes, präzise vermittelt werden müssen, können sprachbasierte Medien über ein Bild geblendet werden. Wenn eine teilweise Abstraktion der physischen Information gewünscht wird, kann ein nichtrealistisches Bild verwendet werden (z. B. eine Skizze oder ein Schaubild).

6.4.2 Begriffliche Informationen

Für begriffliche Informationen sollten auf Sprache beruhende Medien (Text, Sprache) und/oder nichtrealistische Bildmedien in Betracht gezogen werden.

BEISPIELE Verkaufsziele und Kommentare zur Marktstrategie werden durch Textaufzählungen oder gesprochene Kommentare vermittelt. Ein Flussdiagramm wird verwendet, um die Funktionen eines chemischen Prozesses darzustellen, wobei die Funktionen im Einzelnen mit Sprache beschrieben werden. Tierklassen werden in einem Baumdiagramm dargestellt.

ANMERKUNG Begriffliche Informationen mit komplexen Zusammenhängen können mit nichtrealistischen Bildern (Diagramme, Skizzen, Schaubilder) oder mit grafischen Bildern mit eingebettetem Text dargestellt werden. Begriffliche Informationen können auch unter Verwendung realistischer Bilder und einer Metapher vermittelt werden, z. B. Fotografie eines Regenbogens, der die Farben des Farbspektrums darstellt.

6.4.3 Beschreibende Informationen

Für beschreibende Informationen sollten auf Sprache beruhende Medien (Text, Sprache) und/oder realistische Bildmedien in Betracht gezogen werden.

BEISPIELE Erzählender Text beschreibt die Eigenschaften einer chemischen Verbindung, wie z. B. Salz. Die Eigenschaften und Merkmale eines Apfels werden mit der Fotografie eines roten Apfels mit der Bildunterschrift „biologisch gewachsen“ dargestellt.

ANMERKUNG Bei der Beschreibung des Verhaltens oder der Bewegung von Gegenständen können realistische bewegte Bilder verwendet werden.

6.4.4 Räumliche Informationen

Für räumliche Informationen sollte ein realistisches und/oder nichtrealistisches unbewegtes Bild in Betracht gezogen werden.

BEISPIEL Der Ort der Ladung auf einem Schiff wird mit einem Schaubild dargestellt.

ANMERKUNG Eine detaillierte räumliche Information kann mit einem realistischen Bild gezeigt werden, z. B. mit einer Fotografie. Räumliche Information, die komplexe Wege einbezieht, können mit einem bewegten Bild übermittelt werden, z. B. durch Animation des Weges. Lage-, Orientierungs- und Weginformationen merkt man sich jedoch besser anhand eines unbewegten Bilds als anhand von bewegten Bildern.

6.4.5 Wertinformationen

Für numerische Werte und quantitative Informationen sollte ein auf Sprache beruhendes Medium (numerischer Text, Tabellen) in Betracht gezogen werden.

BEISPIEL Die Körpergröße und das Gewicht einer Person werden angegeben mit: 1,80 m, 75 kg.

ANMERKUNG Für das Vermitteln von Zahlen ist Sprache nicht effektiv, weil das Merken von Zahlen im Arbeitsgedächtnis schwierig ist. Ein beständiges Medium wird empfohlen, so dass die Zahlen während einer Aufgabe optisch inspiziert werden können.

6.4.6 Verhältnisinformationen

Für die Darstellung von Zusammenhängen in und zwischen Wertgruppen oder zwischen Begriffen sollte ein nichtrealistisches Bild (z. B. Diagramm, grafische Darstellung, Schaubild) in Betracht gezogen werden.

BEISPIELE Die Werte für die Niederschlagsmenge jedes Monats in London werden mit einem Balkendiagramm angezeigt. Zusammenhänge zwischen Wörtern in einem Thesaurus werden als Querverweis-Schaubild angezeigt.

6.4.7 Informationen über diskrete Aktionen

Für diskrete Aktionen sollten realistische unbewegte Bilder in Betracht gezogen werden.

BEISPIEL Ein Bild einer Kaffeemaschine, das eine Person bei der Durchführung der Aktion des Füllens der Kaffeemaschine mit Wasser zeigt.

ANMERKUNG Die Verwendung von unbewegten Bildern für diskrete Aktionen lässt den Zusammenhang zwischen der Aktion, dem betroffenen Gegenstand und dem Mittel zur Durchführung der Aktion sichtbar werden. Begriffliche Aktionen, z. B. geistige Prozesse, können mit Sprache oder Text beschrieben werden.

6.4.8 Informationen über andauernde Aktion

Für komplexe oder andauernde Aktionen sollten Medien mit bewegtem Bild berücksichtigt werden.

BEISPIEL Das Schwingen beim Skilaufen wird mit einem Video dargestellt.

ANMERKUNG Eine komplexe physische Aktion kann mit nichtrealistischen Medien (Animation) besser dargestellt werden, damit das Zusammenwirken von motorischen Aktionen nachvollzogen werden kann.

6.4.9 Ereignisinformationen

Für die Angabe von Informationen zu wichtigen Ereignissen und das Erteilen von Warnhinweisen sollte ein Audio-Medium in Betracht gezogen werden, z. B. Sprache oder Tonklänge, um den Benutzer aufmerksam zu machen.

BEISPIEL Der Ausbruch eines Brandes wird durch Ertönen eines Feueralarms mitgeteilt.

ANMERKUNG Abstrakte Ereignisse können mit Sprache erläutert werden. Ein realistisches oder nichtrealistisches unbewegtes Bild kann verwendet werden, um weitere Informationen über den Kontext des Ereignisses zu liefern; nach dem Ertönen des Feueralarms zeigt z. B. ein rotes Markierungszeichen den Ort des Brandes auf einem Schaubild des Gebäudes an.

6.4.10 Zustandsinformationen

Für Zustände sollten unbewegte Bilder oder auf Sprache beruhende Medien in Betracht gezogen werden.

BEISPIEL Der Wetterzustand wird mit einer Fotografie eines sonnigen Tages angezeigt.

ANMERKUNG Abstrakte Zustände können mit auf Sprache beruhenden Medien oder mit Schaubildern erläutert werden. Falls eine Aufeinanderfolge diskreter Zustände erforderlich ist, kann eine Animation oder eine Diavorführung mit einer Reihe von unbewegten Bildern verwendet werden.

6.4.11 Kausale Informationen

Zur Erläuterung der Kausalität sollten Medien mit unbewegten oder bewegten Bildern in Kombination mit auf Sprache beruhenden Medien in Betracht gezogen werden.

BEISPIEL Die Ursache einer Überschwemmung wird mit einem Text erläutert, der den außergewöhnlichen Regen mit einer Animation des Regens beschreibt, der auf das Land fällt und anschließend in den Fluss läuft, wodurch der Fluss ansteigt und die Ufer überflutet.

ANMERKUNG Bei komplexeren Informationsarten ist es ratsam, eine Medienkombination zur Bildung eines Zusammenhangs zu verwenden. Kausale Erläuterungen von physischen Erscheinungen können durch Einführung des Themas mit auf Sprache beruhenden Medien gegeben werden; Ursache und Wirkung werden durch eine Kombination von unbewegten Bildern und auf Sprache beruhenden Medien für Kommentare gezeigt; die Nachricht wird durch bewegtes Bild und Sprachkommentar integriert; und eine Textzusammenfassung mit Aufzählungspunkten wird bereit gestellt.

6.4.12 Verfahrensorientierte Informationen

Für verfahrenorientierte Informationen sollten Reihen von Bildern mit Textunterschriften verwendet werden.

BEISPIEL Anweisungen für den Zusammenbau eines Bücherregals aus einem Bausatz werden als Reihe von Bildern mit Textunterschriften für jeden Schritt angegeben.

ANMERKUNG Zur Erläuterung von Verfahren kann eine Kombination von Medien erforderlich sein, wie z. B. eine Folge von unbewegten Bildern mit Text, gefolgt von einer Animation des gesamten Ablaufs. Nichtphysische Verfahren können als formatierter Text angezeigt werden, z. B. mit Merkpunkten oder nummerierten Schritten.

7 Medienintegration

7.1 Allgemeines

Die Medienauswahl liefert nur die Ausgangsbasis für die Gestaltung. Die ausgewählten Medien sollten so kombiniert und in eine Darstellungsfolge integriert werden, dass die Präsentation eine zusammenhängende Nachricht liefert. Wenn die Präsentation kombiniert und in eine Reihenfolge gebracht wird, sollten die folgenden Aspekte in Betracht gezogen werden.

7.2 Gestaltungsfragen

Dieser Abschnitt und der Abschnitt 7.3 geben Gestaltungsempfehlungen für die Auswahl von Medienkombinationen, die bestimmte Informationsarten effektiv vermitteln können. Sie behandeln auch die Frage, wie die Lese-/Betrachtungsreihenfolge des Benutzers durch den Gestalter beeinflusst werden kann, um sicherzustellen, dass die wichtige Information wahrgenommen wird.

Die Medienauswahl wirft auch die Frage auf, wie ein Medium an der Benutzungsschnittstelle dargestellt wird. Diese Frage beeinflusst vor allem visuelle Medien. Beispielsweise kann ein Text in einem eigenen Fenster getrennt von einem Bild dargestellt werden oder alternativ dazu als Bildunterschriften über ein Bild gelegt werden. Im ersten Fall wird der Benutzer dazu neigen, Text und Bild als eigenständige Gebilde anzusehen; im zweiten Fall werden Bild und Bildunterschrift üblicherweise als zusammengehörendes Ganzes betrachtet. Dies verändert die Lese-/Betrachtungsreihenfolge des Benutzers. Während Medien, die in getrennten Fenstern dargestellt werden, dazu tendieren, nacheinander betrachtet zu werden, werden Bildunterschriften zusammen mit dem Bild betrachtet, dem sie überlagert sind. Die Integration kann effektiver sein, wenn über ein naturalistisches Bild Schaubilder gelegt werden, obwohl der Nachteil berücksichtigt werden sollte, dass das Bild zu komplex und deshalb die Informationsgewinnung schwieriger werden kann.

Zeitablauf und Synchronisation sind wichtige Fragen bei der Gestaltung von gleichzeitigen Präsentationen dynamischer Medien (Sprache, Video). Weitere Leitlinien sind in ISO 14915-2 angegeben.

7.3 Leitlinien für die Medienintegration

7.3.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt enthält allgemeine Leitlinien für die Integration von Medien. Weitere Beispiele sind im informativen Anhang B angegeben, um die mögliche Anwendung unterschiedlicher Medien zu erläutern.

7.3.2 Vorspann

Zur Einführung in einen Stoff, der in einem anderen Medium dargestellt wird, sollte ein Sprachmedium in Betracht gezogen werden.

BEISPIEL Sprache wird zur Einführung des Themas eines Videos verwendet, anschließend wird das Video gezeigt.

ANMERKUNG Das erste Medium gibt eine Einführung in das Thema, das durch den Inhalt des nachfolgenden Mediums erweitert wird. Wenn die Benutzer mit dem Inhalt des folgenden Mediums nicht vertraut sind, wird der Inhalt durch die Präsentation im ersten Medium (Vorspann) bewusst gemacht.

7.3.3 Synchronisierte, in Beziehung stehende Medien

Medien, die gleichzeitig dargestellt werden und durch ihren Inhalt aufeinander bezogen sind, sollten synchronisiert werden, um sie an die Wahrnehmungsfähigkeit des Benutzers anzupassen.

BEISPIEL Lippenbewegungen werden beim Film innerhalb von 70 ms mit der Sprache eines Schauspielers synchronisiert. Die Präsentation von Sprache und die Textanzeige werden für jedes Wort zeitlich abgestimmt.

ANMERKUNG Eng gekoppelte Synchronisation ist über ein Netzwerk nicht immer möglich.

7.3.4 Trennen von Quellen mit Audio-Inhalt

Bei der Kombination von zwei Audio-Medien sollte jedes Medium einzeln wahrnehmbar sein, damit die Quellen der Präsentation unterschieden werden können.

BEISPIEL Töne, die über die Aufzeichnung von Vogelgesang gelegt werden, um einen Wechsel der Vogelart, die singt, anzuzeigen.

7.3.5 Vermeidung von Störungen in Audio-Medien

Zwei Audio-Medien sollten nicht gleichzeitig präsentiert werden, wenn das Hintergrundgeräusch aufdringlich ist oder weitere, wichtigere Geräusche überdeckt. Der Gestalter sollte sicherstellen, dass sich die Amplituden zweier Geräusche nicht gegenseitig stören.

BEISPIEL Der Übergang zwischen einem Vogelgezwitscher und einem Begleitkommentar wird so gestaltet, dass der Zuhörer den Vogelgesang ohne Störung durch die Sprache hören kann.

7.3.6 Begrenzung von Sprachunterbrechungen in Audio- oder Sprachmedien

Unterbrechungen von Sprache durch nichtrealistisches Audio sollten kurz und als Pausen, Satz- oder Satzteilegrenzen angeordnet sein oder durch einen besonderen Befehl des Benutzers ausgelöst werden.

BEISPIEL Töne zwischen Sprachmitteilungen.

7.3.7 Integration von nichtrealistischen Bildern mit realistischen Bildern

Bei der Ergänzung von realistischen Bildern durch nichtrealistische Bilder sollte eines der beiden Bilder einfach gestaltet und das Thema der Bilder aufeinander bezogen sein.

BEISPIEL Die Fotografie einer Maschine wird von einem einfachen Schaubild ihrer Einzelteile überlagert.

ANMERKUNG Zwei komplex gestaltete, nichtrealistische Bilder machen den Querverweis zwischen den Bildern schwierig. Die Auswahl, welches der beiden Bilder komplexer oder einfacher zu gestalten ist, kann von der Aufgabe des Benutzers abhängen.

7.3.8 Benutzung von Bildunterschriften

Wenn das Bild von größerer Bedeutung ist, sollten lieber kurze Bildunterschriften statt getrenntem Text verwendet werden.

BEISPIEL In einer Textbeschreibung einer Szene, die mit einer Fotografie verbunden ist, weist eine Bildunterschrift auf ein getarntes Vogelnest auf der Fotografie einer Landschaft hin.

ANMERKUNG Wenn eine Zuordnung gefordert ist, können sowohl das Bild als auch der Text gleichzeitig angezeigt werden, wobei Texteinblendungen die Aufmerksamkeit des Benutzers auf wichtige Bildkomponenten lenken.

8 Lenkung der Aufmerksamkeit des Benutzers

8.1 Allgemeines

Bei der Gestaltung von Multimedia besteht eine wichtige Überlegung darin, bei einer Nachricht den Faden durch mehrere verschiedene Medien nicht zu verlieren. Dieser Abschnitt enthält Empfehlungen zur Planung der Lese-/Betrachtungsfolge des Benutzers und Leitlinien zur Umsetzung dieser Empfehlungen bei der Präsentationsgestaltung. Lese-/Betrachtungsfolgen können jedoch auch über Verzweigungsdialoge und durch Navigationssteuerung realisiert werden. Die wesentlichen Unterschiede sind Zeitablauf und Benutzersteuerung. Bei der Gestaltung einer Präsentation werden die Lese-/Betrachtungsfolge und der Zeitablauf vom Gestalter festgelegt.

Die Aufmerksamkeit des Benutzers für zeitveränderliche Medien ist sequentiell, und die Reihenfolge, in der ein Benutzer liest, wird von der Gestaltung des Textes bestimmt, obwohl dies kulturell abhängig ist. Z. B. Lesen westliche Sprachen von links nach rechts, arabische Sprachen hingegen in umgekehrter Richtung. Die Betrachtungsreihenfolge von Bildern ist jedoch nicht vorhersagbar, es sei denn, die Gestaltung steuert die Aufmerksamkeit des Benutzers in besonderer Weise. Die folgenden Gestaltungsaspekte können berücksichtigt werden:

- a) Planung der gesamten thematischen Führung der Nachricht durch die Präsentation oder den Dialog;
- b) Lenkung der Aufmerksamkeit des Benutzers auf wichtige Informationen;
- c) Herstellung einer eindeutigen Lese-/Betrachtungsreihenfolge;
- d) Bereitstellung eindeutiger Übergänge, wenn das Leitmotiv von einem Medium auf ein anderes übergeht.

Bei der Gestaltung von Multimedia besteht eine wichtige Überlegung darin, die Lese-/Betrachtungsreihenfolge des Benutzers so zu steuern, dass wichtige Informationen zur Kenntnis genommen werden. Wenn das Thema der Nachricht wichtig und die Zuordnung kritisch ist, muss die Gestaltung die Aufmerksamkeit des Benutzers sowohl im Quell- als auch im Zielmedium lenken (direkter Berührungspunkt); andernfalls ist es ausreichend, die Aufmerksamkeit des Benutzers im Quellmedium auf zugehörige Informationen zu lenken (indirekter Berührungspunkt). Das Gestalten der Aufmerksamkeit ist besonders wichtig, wenn Bilder verwendet werden. Die Aufmerksamkeit des Benutzers für zeitveränderliche Medien wird durch das Medium selbst bestimmt, d. h., wir haben kaum eine andere Wahl als Sprache in der Reihenfolge zu hören oder Animationen in der Reihenfolge zu sehen, wie sie dargeboten werden.

Weitere Hinweise zur Hypermedia-Implementierung von Berührungspunkten werden in ISO 14915-2 gegeben.

8.2 Direkte Berührungspunkte für thematische Schlüsselverbindungen

Ein direkter Berührungspunkt sollte verwendet werden, wenn die Verbindung zwischen Informationen in zwei Medien wichtig ist.

BEISPIEL Sprache wird verwendet, um den Benutzer auf einen Gegenstand im Bild hinzuweisen, während der Gegenstand hervorgehoben wird, über den gesprochen wird: „Schauen Sie auf die Landkarte, die Straße nach London ist ... (hervorgehoben)“, oder eine Textunterschrift verweist mit einem Pfeil auf die Straße.

ANMERKUNG Direkte Berührungspunkte lenken die Aufmerksamkeit durch einen Befehl oder eine Anregung vom Quellmedium und eine Zielmarkierung im Zielmedium. Direkte Berührungspunkte heben die Verbindungen zwischen den Medien hervor, können jedoch aufdringlich werden, wenn sie zu häufig verwendet werden.

8.3 Direkte Berührungspunkte für verbundene Komponenten

Direkte Berührungspunkte sollten verwendet werden, wenn die Komponenten sowohl im Quell- als auch im Zielmedium wichtig sind und wahrgenommen werden müssen.

BEISPIEL "Finden Sie die auf der Fotografie dargestellte Zündkerze" (Sprachfolge), Zündkerze ist hervorgehoben (auf dem Bild), „Stellen Sie den Abstand durch Drehen des Körpers ein ...“, hervorgehobener Abstand (auf dem Bild); Bildunterschrift über bewegtes Bild gelegt.

ANMERKUNG Falls die Nachrichten- oder Informationspunkte im Zielmedium weniger kritisch sind, kann die Steuerung der Aufmerksamkeit im Quellmedium allein ausreichen.

8.4 Indirekte Berührungspunkte

Indirekte Berührungspunkte sollten verwendet werden, wenn die Verbindung zwischen Informationen in zwei Medien notwendig ist, jedoch die Wahrnehmung der Zielkomponenten weniger wichtig ist.

BEISPIELE Direkte Aufmerksamkeit auf eine nachfolgende Medienkomponente, „siehe Bild 1“. Sprechen über den Gegenstand, während das Bild angezeigt wird. Einfrieren eines Video-Einzelbildes, während Gegenstände beschrieben werden.

ANMERKUNG Indirekte Berührungspunkte wirken weniger aufdringlich auf die Lese-/Betrachtungsfolge des Benutzers, so dass sie, ohne störend zu wirken, häufiger eingesetzt werden können als direkte Berührungspunkte.

8.5 Aufeinander folgende Berührungspunkte, um eine Reihe von Leitmotiven zu verbinden

Aufeinander folgende Berührungspunkte in demselben Medium sollten in einer logischen Reihenfolge organisiert werden, um dem Leitmotiv zu folgen.

BEISPIEL In einem Biologie-Lernkurs, in dem die Bestandteile einer Zelle erläutert werden, sind abwechselnde Sprachsegmente und ein Schaubild so angeordnet, dass die Bestandteile der Zelle von oben nach unten und von links nach rechts beschrieben werden. Jeder Bestandteil, der gerade besprochen wird, wird im Bild der Reihe nach hervorgehoben.

8.6 Leitlinien für Berührungspunkte zwischen Medienpaaren

8.6.1 Allgemeines

Die Leitlinien in den Abschnitten 8.6.2 bis 8.6.7 geben Techniken für die Lenkung der Aufmerksamkeit auf Berührungspunkte an. Es werden zuerst Leitlinien angegeben, die für ein Medium spezifisch sind, danach folgen Leitlinien für Medienkombinationen (Quellmedium zum Zielmedium). In einigen Fällen können Quell- und Zielmedium gleichzeitig dargestellt werden; es wird jedoch davon ausgegangen, dass das Leitmotiv der Nachricht zuerst im Quellmedium erscheint.

Die Leitlinien sind für direkte Berührungspunkte mit einer Aufmerksamkeitswirkung in das Quell- und Zielmedium formuliert. Indirekte Berührungspunkte können durch Weglassen der Aufmerksamkeitswirkung im Zielmedium aus jeder Leitlinie abgeleitet werden. Eine Zusammenfassung der Gestaltungstechniken für die Verwirklichung der Berührungspunkte zwischen verschiedenen Medien wird in Tabelle 2 angegeben. Die Leitlinien in den Abschnitten 8.6.2 bis 8.6.7 ergänzen die Tabelle; wenn jedoch Medienkombinationen ähnliche Hinweise enthalten, wurden sie zusammengefasst, um Textwiederholungen zu verringern.

Tabelle 2 — Zusammenfassung von Beispielen für Gestaltungswirkungen bei der Einführung von Berührungspunkten zwischen Medienpaaren

Ziel- medium Quell medium	Realistisches Audio	Nichtrealisti- sches Audio	Sprache	Realistisches unbewegtes Bild	Nichtrealisti- sches unbe- wegtes Bild	Text	Realistisches bewegtes Bild	Nichtrealisti- sches bewegtes Bild
Realistisches Audio	Keine Bezug- nahme mög- lich – Ampli- tude kann zur Markierung von Segmen- ten verwendet werden	Keine Bezug- nahme mög- lich – Ampli- tude kann zur Markierung von Segmen- ten verwendet werden	Amplitude kann zur Mar- kierung eines Audiosegmen- tes verwendet werden, das dann durch Sprache be- schrieben wird	Hervorhebung auf dem Bild verbindet mit dem Audioton; Amplitude oder Wie- derholung zur Betonung	Amplitude oder Wieder- holung zur Betonung; Ende des Audioabschnit- tes verweist auf Bild	Das Audio wird angehal- ten oder wie- derholt, ge- folgt von einem hervorgeho- benen Text; Stichwortver- bindung zum Audio	Das Audio wird angehal- ten und wie- derholt; Film- einzelbild trig- gert Verbind- ung zum Audio, einge- frorenes Einzelbild	Das Audio wird angehal- ten und wie- derholt, einge- frorenes Ein- zelbild oder Wechsel des Einzelbildes
Nichtrealisti- sches Audio		Tonmarkie- rung bezieht sich auf ein folgendes Audiosegment	Sprachbefehle, um eine Ver- bindung zum Audio herzu- stellen; Ton- alarm für ge- sprochene Warnung	Hervorhebun- gen/Schalt- flächen auf dem Bild ver- binden mit dem Audio; Ende des Audioabschnit- tes verweist auf Bild	Musik wird zur Einführung eines Bildes verwendet; Hervorhebun- gen/Schalt- flächen auf dem Bild ver- binden mit dem Audio	Audioton macht den Benutzer auf einen Text- hinweis auf- merksam	Hervorhebun- gen/Schalt- flächen auf dem Bild ver- binden mit dem Audio; Ende des Audioabschnit- tes verweist auf Bild	Filmeinzelbild triggert Ver- bindung zum Audio; einge- frorenes Ein- zelbild und Schaltflächen- aufruf für Verbindung zum Audio
Sprache			Sprache be- zieht sich auf ein folgendes Sprachseg- ment mit entsprechen- der Betonung	Sprachbefehl verbindet mit Bild; Schaltflächen auf dem Bild rufen Sprache auf	Sprachbefehl verbindet mit hervorgeho- benem Bild	Textstichwort verbindet mit Sprache; Sprachschlüs- selwort akti- viert Verbind- ung zum Text	Hervorhebun- gen/Schaltflä- chen auf dem Bild verbinden mit Sprache; Ende des Audioabschnit- tes verweist zur Sprache	Sprache führt einen Zeichen- trickfilm ein; Filmeinzelbild triggert Ver- bindung zur Sprache; einge- frorenes Einzelbild
Realistisches unbewegtes Bild				Hervorhebun- gen/Schalt- flächen können Bilder in beide Richtungen verbinden	Hervorhebun- gen/Schalt- flächen können Bilder in beide Richtungen verbinden	Textstichwort verbindet mit Bild; Hervor- hebung/Schalt- fläche auf dem Bild verbindet mit Text	Hervorhebun- gen/Schaltflä- chen auf dem Film verbinden mit unbeweg- tem Bild; Hervorhebung auf dem Bild aktiviert Verbindung zum Film	Hervorhebun- gen/Schaltflä- chen auf dem Film verbinden mit unbeweg- tem Bild; Hervorhebung auf dem Bild aktiviert Verbindung zum Film
Nichtrealisti- sches unbewegtes Bild					Hervorhebun- gen/Schalt- flächen können Bilder in beide Richtungen verbinden	Textstichwort verbindet mit Bild; Hervor- hebung/Schalt- fläche auf dem Bild verbindet mit Text	Filmeinzelbild initiiert Ver- bindung zum Bild; eingefro- renes Einzel- bild und Schalt- flächenaufruf für Verbindung zum Bild; Her- vorhebung auf dem Bild ver- bindet mit Film	Filmeinzelbild initiiert Ver- bindung zum Bild; eingefro- renes Einzel- bild und Schalt- flächenaufruf für Verbindung zum Bild; Her- vorhebung auf dem Bild ver- bindet mit Film
Text						Textaufrufe verbinden in jeder Richtung	Textstichwort aktiviert Ver- bindung zum Film; eingefro- renes Einzel- bild/Schaltflä- che verbindet mit Text	Textstichwort aktiviert Ver- bindung zum Film; eingefro- renes Einzel- bild/Schaltflä- che verbindet mit Text

Tabelle 2 (fortgesetzt)

Ziel- medium Quell medium	Realistisches Audio	Nichtrealisti- sches Audio	Sprache	Realistisches unbewegtes Bild	Nichtrealisti- sches unbe- wegtes Bild	Text	Realistisches bewegtes Bild	Nichtrealisti- sches bewegtes Bild
Realistisches bewegtes Bild							Filmeinzelbild verbindet auto- matisch mit zweitem Film, eingefrorenes Einzelbild und Schaltfläche aktivieren Ver- bindung	Filmeinzelbild verbindet auto- matisch mit zweitem Film, eingefrorenes Einzelbild und Schaltfläche aktivieren Ver- bindung
Nichtrealisti- sches bewegtes Bild								Filmeinzelbild verbindet auto- matisch mit zweitem Film, eingefrorenes Einzelbild und Schaltfläche aktivieren Ver- bindung

8.6.2 Quellmedium: Realistisches Audio

8.6.2.1 Allgemeines

Dieses Medium enthält natürliche Geräusche. Berührungspunkte können durch Veränderung der Amplitude des Geräusches realisiert werden; jedoch führen Veränderungen der Frequenz zu einer Störung der realistischen Qualität. Bei der Realisierung von Berührungspunkten von realistischem Audio zu anderen Medien sollten die Gestaltungswirkungen aus den Abschnitten 8.6.2.2 bis 8.6.2.5 berücksichtigt werden.

8.6.2.2 Realistisches Audio zu nichtrealistischem Audio

Es ist keine direkte Bezugnahme möglich; die Amplitude kann jedoch zur Markierung von Segmenten verwendet werden.

BEISPIEL Ein Segment eines Vogelgesangs wird lauter gespielt, gefolgt von einem Ton, der die Länge des Gesangssegmentes angibt.

8.6.2.3 Realistisches Audio zu Sprache

Amplitude kann zur Markierung eines Audiosegmentes verwendet werden, das dann durch Sprache beschrieben wird.

BEISPIEL Ein Segment eines Vogelgesangs wird lauter gespielt, gefolgt von Sprache, die die Bedeutung des Segmentes beschreibt: „Wie Sie gehört haben, enthält die Kennmelodie dieses Vogels einen ansteigenden Ton ...“.

8.6.2.4 Realistisches Audio zu Bild (bewegtes und unbewegtes Bild)

Die Amplitude kann zur Markierung des Audiosegmentes verwendet werden oder das Segment kann angehalten und zur Betonung wiederholt werden, gefolgt von der Darstellung des Bildes, gegebenenfalls mit einer Hervorhebung.

BEISPIEL Die Aufzeichnung der Lautäußerungen eines Affen wird zweimal abgespielt, gefolgt vom Bild des Affen.

8.6.2.5 Realistisches Audio zu Text

Das Audio wird angehalten und wiederholt, oder die Amplitude markiert ein Segment für die Aufmerksamkeit; woraufhin der Text angezeigt wird, gegebenenfalls mit einer Hervorhebung.

BEISPIEL Abspielen der Aufzeichnung des Geräusches eines Flugzeuges mit einer Textunterschrift, die den Typ des Flugzeugs beschreibt.

8.6.3 Quellmedium: Nichtrealistisches Audio

8.6.3.1 Allgemeines

Dieses Medium umfasst alle künstlich erzeugten Geräusche, einschließlich Musik. Die Aufmerksamkeit kann durch Veränderung in Amplitude und Frequenz (Ton), Veränderungen in Intervallen zwischen Geräuschen und mit Geräuschemustern gelenkt werden. Musik kann für überzeugende Wirkungen eingesetzt werden, die sich jedoch zwischen Einzelpersonen und Kulturen entsprechend der Musikart unterscheiden. Bei der Realisierung von Berührungspunkten von nichtrealistischem Audio zu anderen Medien sollten die Gestaltungswirkungen aus den Abschnitten 8.6.3.2 bis 8.6.3.5 berücksichtigt werden.

8.6.3.2 Nichtrealistisches Audio zu realistischem Audio

Ein kurzes Musiksegment wird verwendet, um den Benutzer aufmerksam zu machen, gefolgt vom Abspielen des natürlichen Geräusches.

BEISPIEL Das Thema aus dem Film „Der weiße Hai“ wird abgespielt, gefolgt vom Schrei eines unglücklichen Opfers, das von einem Hai angegriffen wird.

8.6.3.3 Nichtrealistisches Audio zu Sprache

Ein Ton wird verwendet, um den Benutzer aufmerksam zu machen, bevor die Sprache abgespielt wird.

BEISPIEL Im Sprachunterricht wird vor der Anweisung „Bitte sprechen Sie mir nach“ ein Ton abgespielt.

8.6.3.4 Nichtrealistisches Audio zu Bild (unbewegt oder bewegt)

Musik wird zur Einführung eines Bildes verwendet.

BEISPIEL Das Thema „Ode an die Freude“ aus der 9. Symphonie von Beethoven wird gespielt, gefolgt von einem Bild der Europaflagge oder eines Filmausschnitts, der das Europäische Parlament zeigt.

8.6.3.5 Nichtrealistisches Audio zu Text

Es wird ein kurzer Ton verwendet, gefolgt von einem hervorgehobenen Textsegment.

BEISPIEL Ein Piepton wird in einem Textverarbeitungsprogramm verwendet, um den Benutzer auf einen Rechtschreibfehler hinzuweisen.

8.6.4 Quellmedium: Sprache

8.6.4.1 Allgemeines

Dies ist ein ausdrucksstarkes Medium, weil es direkte Anweisungen zum Lenken der Aufmerksamkeit gestattet. Ausdrückliche Anweisungen können in einer Vielzahl syntaktischer Formen ausgedrückt werden und sind vom Zielmedium abhängig. Betonungen können erzeugt werden durch Anwendung von Sprachamplitude, Frequenzveränderung, Wechsel des Sprechers oder durch ausdrückliche Anweisungen an den Benutzer. Bei der Realisierung von Berührungspunkten von Sprache zu anderen Medien sollten die Gestaltungswirkungen aus den Abschnitten 8.6.4.2 bis 8.6.4.5 berücksichtigt werden.

8.6.4.2 Sprache zu Bild

Auf einen Bestandteil im Bild oder auf das gesamte Bild kann durch das Betonen des Namens verwiesen werden, während die Zielkomponente hervorgehoben wird.

BEISPIEL Sprachhinweis: „Betrachten Sie den Gegenstand (x) auf der Fotografie/dem Schaubild“ und Hervorhebung der Bildkomponente.

ANMERKUNG Die Betonung der Sprache kann entweder durch Veränderung der Stimme oder durch die Lautstärke oder den Tonfall erreicht werden. Ein gesprochener Hinweis allein, wie „Betrachten Sie das folgende Schaubild“, kann als indirekter Berührungspunkt verwendet werden.

8.6.4.3 Sprache zu bewegtem Bild

Eine Komponente in einem bewegten Bild oder die gesamte Folge wird namentlich bezeichnet oder beschrieben, kombiniert mit Zeitlupe oder eingefrorenen Einzelbildern in den bewegten Bildern.

BEISPIEL "Wie im folgenden Ausschnitt zu sehen, ist Hamlet die erste Person" mit Anwendung von Zeitlupe oder eingefrorenem Einzelbild für einen direkten Berührungspunkt; „Der nächste Video-Ausschnitt zeigt die Personen in der ersten Szene“, gefolgt von einer Bildfolge für einen indirekten Berührungspunkt.

ANMERKUNG Verweise auf Komponenten innerhalb bewegter Bilder müssen überprüft werden, um sicherzustellen, dass die erwähnten Gegenstände auch sichtbar sind. Wenn die Gegenstände oder Mittel nicht vertraut sind und die Folge zu kurz ist, dann kann der Berührungspunkt misslingen. Möglichkeiten zum wiederholten Abspielen können hilfreich sein, wenn der Berührungspunkt schwierig festzustellen ist (siehe auch ISO 14915-2).

8.6.4.4 Sprache zu sprachbasiertem Text

Der Sprachteil verweist auf Wörter oder Ausdrücke im Text, während das entsprechende Textsegment hervorgehoben wird.

BEISPIEL Sprachhinweis: „Prüfen Sie die dritte Zeile des aktuellen Textes“. Dies ist die wichtige Zeile (hervorgehoben).

ANMERKUNG Sprache und Text sind besser zu begreifen, wenn sie im Einklang miteinander stehen. Das Hören von Sprache und gleichzeitiges Lesen von Text ist schwierig; eine kurze Verzögerung nach dem Sprechen, bevor die Zielstelle des Hinweises angezeigt wird, kann für das Verständnis hilfreich sein.

8.6.4.5 Sprache zu realistischem Audio

Eine Veränderung im Tonfall oder der Amplitude des Sprechers wird verwendet, um die Aufmerksamkeit auf das folgende Geräusch zu lenken.

BEISPIEL "Hören Sie sich die folgende Aufzeichnung an"; Abspielen eines Ausschnitts eines Vogelgesangs; „Achten Sie auf den ansteigenden Ton im Lerchengesang"; Abspielen eines weiteren Ausschnittes; „Dem folgt ein abfallender Ton".

ANMERKUNG Sprache und Geräusche können nicht gleichzeitig verarbeitet werden, wenn das Thema der Nachricht in beiden enthalten ist, weil beide Medien um die Audioverarbeitung konkurrieren. Sprache kann zuerst abgespielt werden, um die Aufmerksamkeit auf das Geräusch zu lenken. Die Amplitude kann dazu benutzt werden, ein Segment des Geräusches zu betonen. Sprachbeschreibungen können sich mit Geräuschausschnitten abwechseln, um direkt auf bestimmte Geräusche hinzuweisen.

8.6.5 Quellmedium: Unbewegtes Bild

8.6.5.1 Allgemeines

Die folgenden aufmerksamkeitslenkenden Wirkungen können für realistische und nichtrealistische Bilder genutzt werden. Die visuelle Aufmerksamkeit wird durch hervorgehobene Objekte oder durch Verwendung von Symbolen wie Pfeilen, Bögen oder Markierungszeichen, oder durch Verbindungen mittels ähnlicher Symbole gelenkt. Das Hervorheben kann durch Farb- oder Größen-/Formveränderungen erreicht werden. Bei der Realisierung von Berührungspunkten von (realistischen und nichtrealistischen) unbewegten Bildern zu anderen Medien sollten die Gestaltungswirkungen aus den Abschnitten 8.6.5.2 bis 8.6.5.5 berücksichtigt werden.

8.6.5.2 Unbewegtes Bild zu unbewegtem Bild

Bildhervorhebungen verbinden Komponenten in den Quell- und Zielbildern.

BEISPIELE Pfeile können verwendet werden, um die Aufmerksamkeit von einer Fotografie/einem Schaubild auf ein(e) andere(s) zu lenken; alternativ dazu kann das Hervorheben von zwei Widerständen in zwei Bildern verwendet werden, um sie mit elektrischen Schaltplänen zu vergleichen.

ANMERKUNG Der Beginn der Hervorhebung oder die Richtung der Pfeile steuert die Richtung der Aufmerksamkeit von der Quelle zum Ziel. Die Komponenten in jedem Bild können entweder nacheinander oder gleichzeitig hervorgehoben werden.

8.6.5.3 Unbewegtes Bild zu bewegtem Bild

Bildhervorhebungen lenken die Aufmerksamkeit vom Bild oder einer darin enthaltenen Komponente auf Segmente des Videos, welches dann angehalten wird, um die Zielkomponente zu betonen, wenn diese schwierig wahrzunehmen oder nur vorübergehend zu sehen ist.

BEISPIEL Eine Fotografie eines Schauspielers wird gezeigt, der sich ein Film anschließt, der angehalten wird, und anschließend zeigt ein Pfeil auf den Schauspieler in einer Massenszene.

ANMERKUNG Zur Lenkung der Aufmerksamkeit können Gegenstände hervorgehoben werden, die sowohl im unbewegten Bild als auch auf den bewegten Bildern erscheinen. Pfeile können verwendet werden, um die Aufmerksamkeit von einem unbewegtem Bild auf ein Fenster mit einem Film zu lenken, oder Markierungen, die einem Video überlagert werden, um die erwähnten Gegenstände auszuwählen; innerhalb bewegter Bilder kann jedoch das Zeigen mit Pfeilen den Informationsinhalt verdecken.

8.6.5.4 Unbewegtes Bild zu Text

Bildkomponenten und die entsprechenden Textsegmente werden hervorgehoben, während auf die Bildkomponenten mit fett angezeigten Namen/Bezeichnungen im folgenden Text verwiesen wird.

BEISPIEL Vögel auf einer Fotografie und Wörter in einem beschreibenden Text sind hervorgehoben, oder ein Pfeil verbindet den Vogel mit dem ihn beschreibenden Text.

ANMERKUNG Ein Bogen oder ein Pfeil kann verwendet werden, um das Bild oder Bildkomponenten mit dem entsprechenden Text oder Textsegmenten zu verbinden. Pfeile und Bögen können weniger wirksam sein als Hervorhebungen, denn die Erwartungshaltung besteht darin, dass diese Technik vom Text zum Bild als Bildunterschrift verwendet wird. Durch Gestaltung des Zeitpunkts der Hervorhebung werden Quelle und Ziel des Verweises gesteuert. Berührungspunkte zwischen einem Quellbild und einem auf Sprache basierenden Zielmedium können Verwirrung erzeugen, wenn der Grund für das Lenken der Aufmerksamkeit auf das Bild für den Benutzer nicht offensichtlich ist, bis der Text dies erläutert.

8.6.5.5 Unbewegtes Bild zu Sprache und realistischem/nichtrealistischem Audio

Die Bildkomponente wird hervorgehoben und mit einem Namen bezeichnet oder im Sprachabschnitt beschrieben, während das nachfolgende Sprach-/Geräuschsegment durch Veränderung von Stimme, Tonfall oder Amplitude betont wird.

BEISPIEL Hervorheben eines Gefahrenbereiches auf einer Landkarte, gefolgt von dem Sprachhinweis: „In der Nähe liegt ein militärisch genutztes Gelände, das auf dem rot hervorgehobenen Teil der Karte ersichtlich ist.“

ANMERKUNG Der Inhalt der Hervorhebung ist nicht immer klar, bevor das Sprachstück abgespielt wird. Das Hervorheben einer Sprachkomponente und die anschließende Beschreibung mit Sprache kann dem Benutzer unnatürlich erscheinen. Im natürlichen Gespräch verweist der Punkt von der Sprache auf ein Bild. Die gleichzeitige Präsentation eines hervorgehobenen Gegenstandes mit einem Geräusch kann hilfreich sein, um die Verbindung zwischen zwei Medien herzustellen (z. B. Abspielen des Gesangs eines Wales und Hervorhebung der entsprechenden Tierart auf einem Schaubild).

8.6.6 Quellmedium: Text

8.6.6.1 Allgemeines

Text verwendet zur Lenkung der Aufmerksamkeit die gleichen auf Sprache beruhenden Befehle wie Sprache; Text kann jedoch auch als Bildunterschrift mit Pfeilen oder anderen grafischen Formen verwendet werden, um die Verbindung zu anderen Medien herzustellen. Hervorhebungen, größerer oder anderer Schriftsatz, Verwendung von Farben, Fettdruck und Unterstreichungen können hilfreich sein, um Wörter herauszuheben. Bei der Realisierung von Berührungspunkten von Text zu anderen Medien sollten die Gestaltungswirkungen aus den Abschnitten 8.6.6.2 bis 8.6.6.5 berücksichtigt werden.

8.6.6.2 Text zu unbewegtem Bild

Textunterschriften werden mit Bildkomponenten durch eine Linie oder einen Pfeil verbunden, während die Bildkomponente hervorgehoben wird.

BEISPIEL „Prüfen Sie den Gegenstand (x) in Bild 1“, gefolgt von der Anzeige einer Bildunterschrift (Gegenstand (x) ist Bestandteil von ...) mit einer Linie, die die Bildunterschrift mit dem hervorgehobenen Gegenstand im Bild verbindet.

ANMERKUNG Der Text kann sich durch entsprechende Verwendung von Namen oder Bezeichnungen auf einen Gegenstand auf dem Bild oder auf das gesamte Bild beziehen. Die aufeinander folgende Anzeige von Textuntertiteln mit direkten Berührungspunkten zu den Bildkomponenten kann als effektives Mittel verwendet werden, um die Betrachtungsfolge des Benutzers über ein komplexes Bild zu lenken. Die gleichzeitige Anzeige mehrerer Textuntertitel und Bildverbindungen kann zu Verwirrung führen.

8.6.6.3 Text zu bewegten Bildern

Untertitel werden verwendet, um Komponenten in bewegten Bildern anhand von eingefrorenen Einzelbildern zu erläutern, um die Zielkomponente zu verdeutlichen, wenn sie schwierig wahrzunehmen oder nur vorübergehend sichtbar ist.

BEISPIEL „Wie im obigen Ausschnitt zu sehen ist, wird zuerst der Deckel entfernt und dann die Sicherungsbaugruppe herausgenommen ...“. Der Film läuft, bis der Deckel entfernt ist, und wird dann angehalten.

ANMERKUNG Ein Textuntertitel kann verwendet werden, um eine Szene zu erläutern, entweder vor dem Filmausschnitt, wie bei Stummfilm-Texteinblendungen für eine hervorhebende Wirkung, oder als Überlagerung, die gleichzeitig angezeigt wird.

8.6.6.4 Text zu Sprache

Textsegmente werden hervorgehoben, während Sprachsegmente durch Veränderung der Stimme oder Amplitude betont werden.

BEISPIEL Textanzeige: „Hören Sie im folgenden Ausschnitt auf die Stimme des Sprechers“ Abspielen des Sprachsegments in einer Fremdsprache.

ANMERKUNG Erzählender Text kann verwendet werden, um Aspekte der Sprache, wie Dialekt oder Betonung, zu erläutern. Die gleichzeitige Präsentation kann hilfreich sein, um die Verbindung der gesprochenen Wörter mit ihren geschriebenen Äquivalenten herzustellen, obwohl für die meisten Anwendungen eine aufeinander folgende Präsentation empfohlen wird.

8.6.6.5 Text zu Audio (realistisch oder nichtrealistisch)

Der Text wird hervorgehoben und bezieht sich ausdrücklich auf das Thema des folgenden Geräuschs.

BEISPIEL Textanzeige: „Hören Sie die folgende Aufzeichnung einer Vogelstimme und bestimmen Sie den Vogel“, Abspielen des Gesangsausschnittes.

ANMERKUNG Gleichzeitige Präsentation von Text und Audio verschlechtert die Informationsvermittlung, weil das Lesen von Text und das Hören der Geräusche um die Aufmerksamkeit konkurrieren. Wenn die Informationsgewinnung aus den Geräuschen nicht so wichtig ist, dann kann die gleichzeitige Präsentation aus ästhetischen Gründen angewendet werden, z. B. das Spielen von Hintergrundmusik, während ein Text angezeigt wird.

8.6.7 Quellmedium: Bewegtes Bild

8.6.7.1 Allgemeines

Die Lenkung der Aufmerksamkeit aus bewegten Bildern heraus ist schwierig, weil sich der Informationsinhalt schnell ändert und ein Hinweis einige Zeit lang anzuzeigen ist. Weil bewegte Bilder die Aufmerksamkeit automatisch fesseln, ist es selten notwendig, besondere Aufmerksamkeitseffekte zu verwenden, um die Aufmerksamkeit innerhalb eines bewegten Bildes zu lenken. Stattdessen kann eine Reihenfolge verwendet werden, um den Aufmerksamkeitswechsel am Ende des Films zu lenken. Sprache kann jedoch gleichzeitig verwendet werden, um die Aufmerksamkeit in bewegten Bildern auszurichten. Mittel wie eingefrorenes Einzelbild/Pause, Zoom und hervorgehobene Komponenten, die in einem Ausschnitt mit bewegten Bildern erscheinen, können verwendet werden, um die Aufmerksamkeit von einem Punkt in einem Film auf ein anderes Medium zu lenken. Bei der Realisierung von Berührungspunkten von bewegten Bildern (realistisch und nichtrealistisch) zu anderen Medien sollten folgende Gestaltungswirkungen berücksichtigt werden:

8.6.7.2 Bewegtes Bild zu Sprache und realistischem/nichtrealistischem Audio

Gegenstände in bewegten Bildern (animierte Diagramme, Zeichentrickfilme) werden hervorgehoben, während auf sie durch Sprache oder Musik bzw. Geräuschfolgen mit einer Betonung von Klang, Rhythmik oder Amplitude Bezug genommen wird.

BEISPIEL Ein Video wird abgespielt, das zeigt, wie Schwefel bei der Erwärmung braun wird. Sprache: „Wie im Video zu sehen ist, lässt der erste Teil der chemischen Reaktion den Schwefel braun werden“.

ANMERKUNG Ähnlich können Geräusche mit animierten Gegenständen verbunden werden.

8.6.7.3 Bewegtes Bild zu unbewegtem Bild/Text

Gegenstände in bewegten Bildern (animierte Diagramme, Zeichentrickfilme) werden hervorgehoben oder der Film wird angehalten, während durch Hervorheben im Text/Bild auf sie verwiesen wird.

BEISPIEL Es wird ein Tanzfilm gezeigt und dann angehalten. Ein unbewegtes Bild des Tänzers wird mit Textuntertiteln verwendet, um Einzelheiten der Stellung von Armen und Beinen bei der Bewegung zu erläutern.

ANMERKUNG Das Hervorheben von Gegenständen in beiden Bildern kann verwendet werden, ist jedoch nicht empfehlenswert, weil die Aufmerksamkeit des Benutzers durch das bewegte Bild in Anspruch genommen wird, so dass es unwahrscheinlich ist, dass gleichzeitig angezeigte Informationen effektiv aufgenommen werden.

Anhang A (informativ)

Entscheidungstabellen für die Einteilung von Informations- und Medienarten

A.1 Einteilung von Informationskomponenten und Medienquellen

Die Definitionen in diesem Teil der ISO 14915 sind nach Informationsarten, die die darstellungsneutralen Anforderungen an die Anwendung festlegen, und nach Medienarten unterteilt, um mögliche Präsentationen des Inhalts zu beschreiben. Der Beweggrund für die Einteilung des Inhalts in darstellungsneutrale Informationsarten liegt in der klaren Beschreibung der Arten von darzustellenden Informationen, bevor die Medien ausgewählt werden. Die Informationsarten gelten für die Komponenten im Anwendungsinhalt. Die Granularität der Komponenten wird von der Aufgabe und den Kommunikationszielen abhängig sein, so dass für detaillierte Anweisungen kleine Komponenten notwendig sein können, während für eine allgemeine Einführung große Komponenten wahrscheinlich geeigneter sind. Die Informationsarten beschreiben logische Argumente, die zu übermitteln sind, und beruhen auf Funktionstheorien der Sprache und Ontologien des technischen Wissens. Für die Anwendung dieses Teils der ISO 14915 wurden die Informationsarten aus diesen Quellen vereinfacht. Komponenten werden mittels „Durchgehen“ der Tabelle unter Anwendung der Definitionen und der folgender Fragen eingeteilt (siehe Bild A.1):

- Ist die in der Komponente enthaltene Information physisch oder begrifflich?
- Ist die Information statisch oder dynamisch, d. h., bezieht sie sich auf eine Veränderung oder nicht?
- Zu welcher Art des Endzweiges des Baumes gehört die Informationskomponente?

Die ersten beiden Fragen führen den Benutzer zu Untergruppen der Arten, während die dritte Frage die einzelne Art kennzeichnet. Dabei ist zu beachten, dass eine Komponente mehr als einem Typ zugeordnet werden kann; Anweisungen, wie man zum Bahnhof gelangen kann, können z. B. Verfahrensinformationen enthalten (die Anweisungen „nach links“, „geradeaus“ usw.) und räumliche und beschreibende Informationen (der Bahnhof liegt an der Ecke des Platzes und hat einen blauen Anstrich). Die Informationsarten sind „Denkwerkzeuge“, die entweder verwendet werden können, um Inhaltsfestlegungen zu klassifizieren, oder um herauszufinden, welcher Inhalt notwendig sein kann. Zur Veranschaulichung: Für die Aufgabe, den Weg zum Bahnhof zu finden, kann der Inhalt minimal festgelegt sein als „Anweisungen, wie man dort hin kommt“, wobei in diesem Fall die Informationsarten als Fragen in der Form fungieren: „Welche Sorte der Informationen braucht der Benutzer, um die Aufgabe/das Ziel zu erfüllen/erreichen?“. Alternativ dazu kann der Inhalt als ein erzählendes Szenario der Richtungen, Wegmarken zum Erkennen und Beschreibung des Zielortes festgelegt sein. Im letzteren Falle können die Informationsarten verwendet werden, das Szenario in Komponenten zu unterteilen. Komponenten im geforderten Inhalt setzen üblicherweise mehrere Informationsarten voraus. Die Granularität der Komponenten unterliegt der Auswahl des Gestalters und wird davon abhängen, welcher Detailgrad von der Anwendung gefordert wird. Zur Veranschaulichung der Analyse:

- a) Kommunikationsziel: Erläutere, wie ein Bücherregal aus vorgefertigten Teilen zusammenzubauen ist.
- b) Informationskomponente 1:
 - Teile des Bücherregals, Seitenteile, Rückwand, Einlegeböden, Verbindungsschrauben;
 - Zuordnung zu Informationsarten:
 - Physisch – Statisch – Beschreibend: Teile des Bücherregals sind berührbar, verändern sich nicht und sind zu beschreiben,
 - Physisch – Statisch – Räumlich: Maße der Teile, wie sie organisiert sind,
 - Physisch – Statisch – Verhältnisinformation könnte auch hinzugefügt werden, um zu beschreiben, welche Teile zueinander passen.

c) Informationskomponente 2:

- Anweisungen, wie die Teile zusammenzubauen sind;
- Zuordnung zu Informationsarten:
- Physisch – Dynamisch – Diskrete Aktion,
- Physisch – Dynamisch – Verfahren,
- Physisch – Statisch – Zustand, um das fertig zusammengebaute Bücherregal zu zeigen.

Die Informationsarten erleichtern die Zuordnungen zu den Arten der Medienquellen.

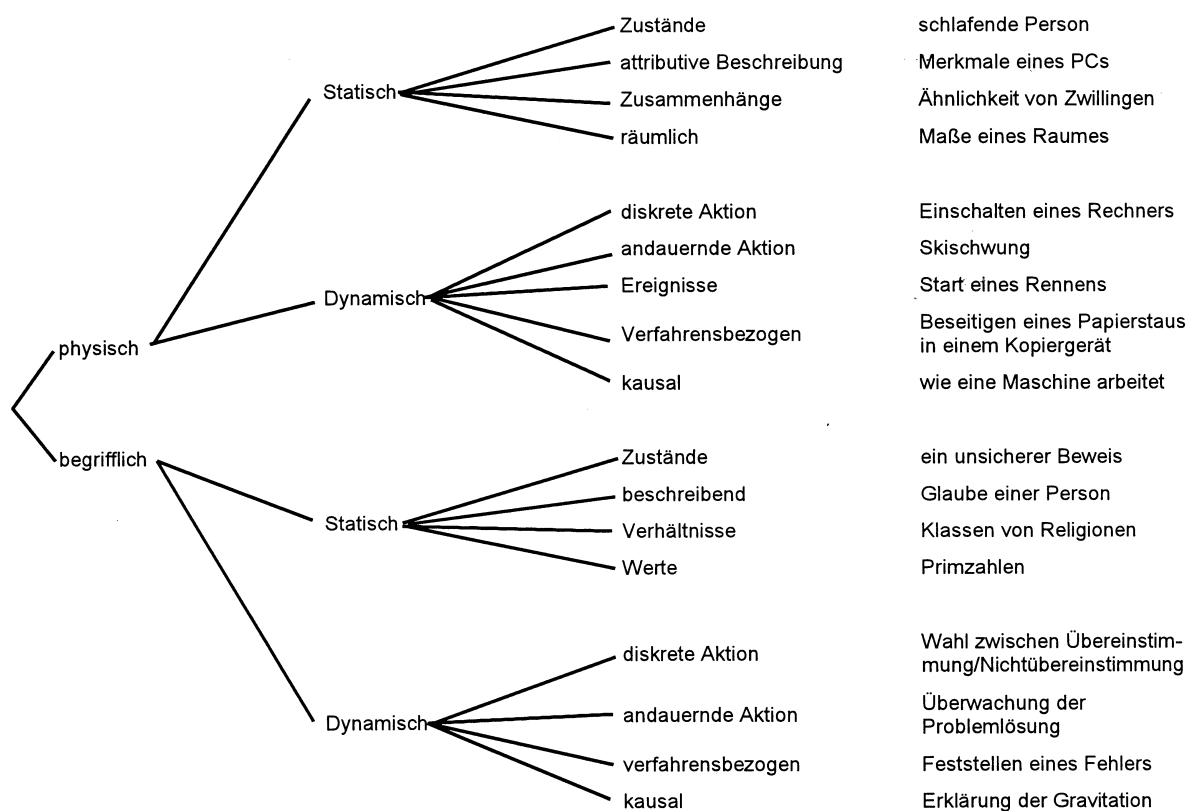


Bild A.1 — Entscheidungsbaum zur Einteilung der Informationsarten

A.2 Einteilung von Medienquellen

Medienquellen werden eingeteilt, um eine logische Beschreibung ihrer wahrgenommenen Eigenschaften herzustellen, damit die Anpassung an die Informationsarten erleichtert wird. Für die Beschreibung jedes spezifischen Mediums werden die Mediendefinitionen kombiniert; so wird z. B. Sprache als ein sprachbasiertes Audio-Medium eingestuft, während ein Zeichentrickfilm als nichtrealistisches (gestaltetes) bewegtes Bild eingestuft wird. Die Definitionen können vorteilhaft als zwei Dimensionen der Abstraktion angesehen werden, wie auf Bild A.2 dargestellt: Einfluss der Gestaltung bei der Schaffung des Mediums, von realistisch zu nichtrealistisch, und Änderungsgeschwindigkeit, von statisch zu dynamisch. Der dritte Gesichtspunkt der Medienfestlegung ist die Berücksichtigung der Modalität, die unterteilt wird in Audio- und visuelle Modalität sowie weiter unterteilt in „sprachbezogen“ und „nicht sprachbezogen“. Diese Gesichtspunkte bilden ein Einteilungsschema mit Abstufungen und keine streng abgegrenzten Kategorien. Damit kann jedes Beispiel einer Medienquelle als ein Tupel aus <Realismus, Änderungsgeschwindigkeit und Modalität> beschrieben werden.

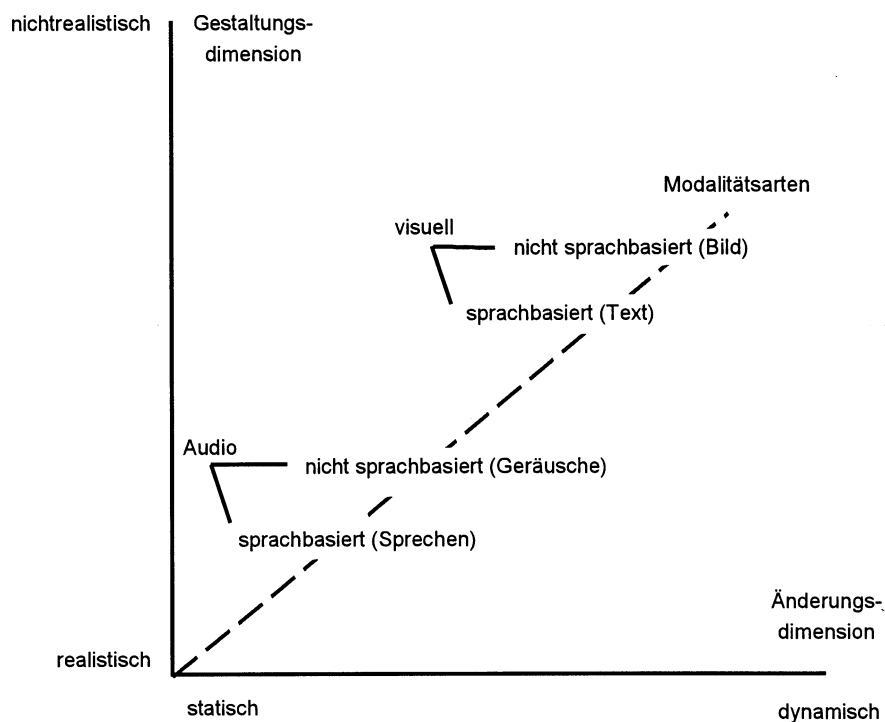


Bild A.2 —Dimensionen der Einteilung von Medienquellen

Zur Einteilung der Medien geht man durch den Entscheidungsbaum (siehe Bild A.3) und benutzt folgende Fragen, die die Abstufungen des Einteilungsschemas widerspiegeln:

- Wird das Medium als realistisch wahrgenommen oder nicht? Medienquellen, die direkt aus der realen Welt gewonnen werden, werden üblicherweise realistisch sein, z. B. Fotografien von Landschaften, Aufzeichnungen von Vogelgesang. Ein Grenzfall dieser Kategorie wäre hingegen z. B. ein realistisches Gemälde einer Landschaft.
- Verändert sich das Medium mit der Zeit oder nicht? Hier ist der Grenzfall die Änderungsgeschwindigkeit, besonders bei Animationen, bei denen einzelne Personen 10 Einzelbilder pro Sekunde noch als Video einstufen, während 5 Bilder in einer Minute, die mit einer Powerpoint-Präsentation vorgeführt werden, als eine Folge statischer Bilder wahrgenommen werden.
- Zu welcher Sinnesmodalität gehört die Quelle? In diesem Fall sind die Kategorien streng abgegrenzt, obwohl eine Quelle zwei Modalitäten zeigen kann, z. B. kommuniziert ein Film mit Tonspur sowohl über visuelle Modalität als auch über Audio-Modalität.

Die Einteilung kann aus unterschiedlichen Gesichtspunkten heraus erfolgen: z. B. ein Film von einem Professor, der ein Schaubild erläutert, kann als ein realistisches Medium mit bewegtem Bild eingestuft werden, das ein nichtrealistisches Standbildmedium darstellt. Da dieser Teil der ISO 14915 keine Gestaltungsfragen von eingebetteten Medien behandelt, würde in diesem Beispiel nur das bewegte Bild (Film) berücksichtigt werden. Die Einteilung der Medienquellen erleichtert die Zuordnung der Informationsarten zu Medienquellen; der Prozess der Auswahl kann jedoch auch zur Gewinnung oder Schaffung von entsprechenden Medienquellen führen. Wenn der Auswahlprozess darauf hinweist, dass eine Medienquelle erforderlich ist, die nicht in der Bibliothek der Medienressourcen des Gestalters vorhanden ist, dann weist die Anwendung dieses Teils der ISO 14915 auf die Notwendigkeit des Zukaufs oder der Erstellung einer entsprechenden Medienressource hin. Dabei sind natürlich Kostenkompromisse zu berücksichtigen. Die Einteilung liefert schließlich auch einen Mechanismus zur Klassifizierung von Medienquellen in Bibliotheken.

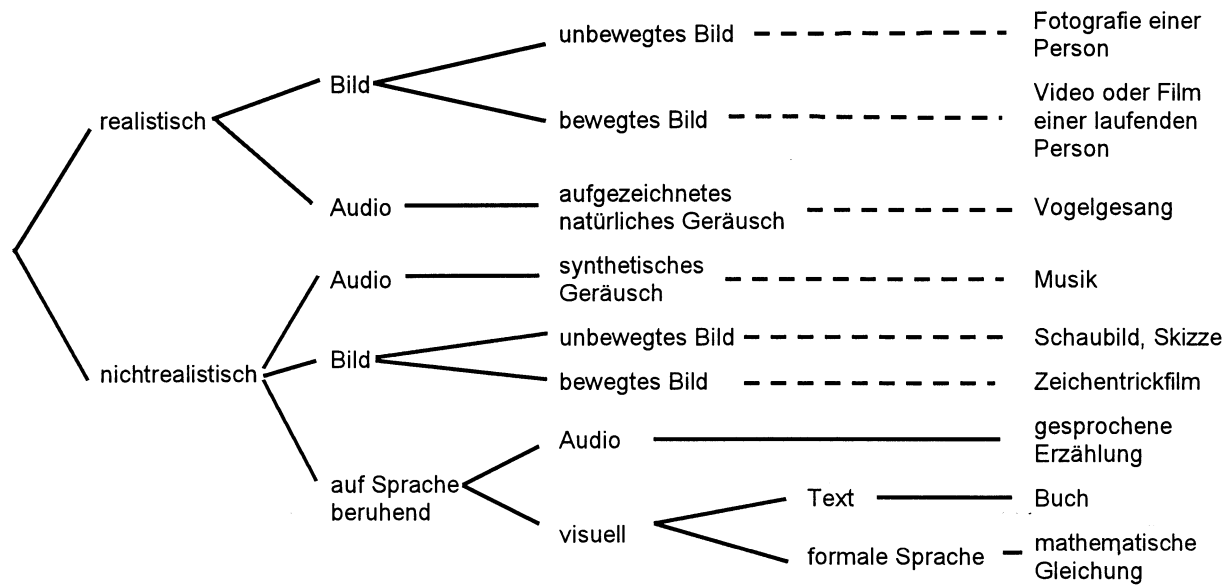


Bild A.3 — Entscheidungsbaum für die Einteilung von Medienarten

Gemäß Bild A.3 würden in unserem Beispiel die Informationsarten folgenden Medienarten zugeordnet werden:

a) Informationskomponente 1:

- Teile des Bücherregals, Seitenteile, Rückwand, Einlegeböden, Verbindungsschrauben;
- Zuordnung der Informationsarten zu Medienarten:
- Physisch – Statisch – Beschreibend→ Realistisch – Bild – unbewegtes Bild,
- Physisch – Statisch – Räumlich→ Realistisch – Bild – unbewegtes Bild,
- Begrifflich – Statisch – Verhältnisinformation→ Textuntertitel, Diagramm.

b) Informationskomponente 2:

- Anweisungen, wie die Teile zusammenzubauen sind;
- Zuordnung der Informationsarten zu Medienarten:
- Physisch – Dynamisch – Diskrete Aktion→ Realistisch – Bild – unbewegtes Bild (Folge von Einzelbildern für jede Aktion),
- Physisch – Dynamisch – Verfahren→ Text, unbewegtes Bild plus Sprache, Animation zur Integration der Bildfolge, Textzusammenfassung,
- Physisch – Statisch – Zustand, um das fertig zusammengebaute Bücherregal zu zeigen→ Standbild, Textuntertitel.

Anhang B (informativ)

Leitlinien zur Kombination von Medien

B.1 Allgemeines

Nachfolgend werden spezifische Medienkombinationen mit Hinweisen auf geeignete und ungeeignete Anwendungsbedingungen angegeben. Diese Empfehlungen sollten in einem speziellen Aufgaben-/Anwendungszusammenhang geprüft werden und können ignoriert werden, wenn sie dort nicht zutreffen.

B.2 Realistisches Audio und realistisches Audio

Wirkung: Diese Kombination dient im Allgemeinen der Ästhetik oder der Veranschaulichung, obwohl Stereo verwendet werden kann, um eines der Geräusche zur Aufmerksamkeitslenkung hervorzuheben oder einen direkten Bezug herzustellen. Geräusche mit unterschiedlichen Frequenzbereichen (Tonlagen) ergänzen einander wirksamer als Geräusche mit ähnlichen Frequenzbereichen.

Die Amplituden beider Quellen sollten ähnlich sein, um zu vermeiden, dass eine Quelle schwer wahrzunehmen ist.

BEISPIEL Kombinieren der Geräusche eines Flugzeuges und von Vogelgesang.

Typischerweise geeignet: Wo die Stimulierung ohne Beeinträchtigung der Aufgabenerledigung fehlen kann; zu ästhetischen Zwecken; Unterhaltung; Einstimmung auf eine Szene.

Ungeeignet: Um spezielle Informationen darzustellen; um Informationen bereitzustellen, die später wieder erinnert werden müssen.

B.3 Realistisches Audio und nichtrealistisches Audio

Wirkung: Diese Kombination überblendet ein natürliches Geräusch mit einer spezifischen nichtrealistischen Audio-Information. Im Allgemeinen wird das realistische Audio ständig vorhanden und das nichtrealistische Audio eine diskrete Information sein. Wenn diese Kombination verwendet wird, sollte das nichtrealistische Audio im Inhalt verschieden sein, um es vom realistischen Audio unterscheiden zu können, und die Unterscheidung zwischen den Quellen sollte vor der Präsentation klar gestellt werden.

BEISPIEL Töne, die über Aufzeichnungen von Vogelgesang geblendet werden, um einen Wechsel der singenden Vogelart anzuzeigen.

Typischerweise geeignet: Um die Aufmerksamkeit in einer sprachunabhängigen Weise auf bestimmte Aspekte der realistischen Audioquelle zu lenken; um einen Zustandswechsel sprachunabhängig anzukündigen, z. B. ein Piepton, der bei einem tragbaren Kassettenrecorder auf einen niedrigen Ladezustand der Batterie hinweist.

Ungeeignet: Um Informationen bereitzustellen, die später wieder erinnert werden müssen; wo realistisches Audio überflüssig ist.

B.4 Realistisches Audio und Sprache

Wirkung: Diese Kombination wird verwendet, um Hintergrundgeräusche mit Sprache zu überblenden. Die in der Sprache enthaltene Information sollte zum Hintergrundgeräusch passen.

BEISPIEL Spracheinblendung; Kommentar.

Typischerweise geeignet: Um bestimmte Aspekte der realistischen Audioquelle zu beschreiben oder um die Aufmerksamkeit darauf zu lenken; um einen ausdrücklichen Hinweis auf einen Zustandswechsel zu liefern; um Anfang oder Ende einer Präsentation von realistischem Audio zu kennzeichnen.

Ungeeignet: Wo realistisches Audio überflüssig ist; wo die Sprachinformation später ohne das realistische Audio erinnert werden muss.

B.5 Realistisches Audio und realistisches unbewegtes Bild

Wirkung: Natürliche Geräusche können verwendet werden, um Informationen auf einem fotografischen Bild zu illustrieren und um dem Bild Informationen hinzuzufügen.

BEISPIEL Geräusche des Walgesangs werden zu einer Fotografie von Walen abgespielt.

Typischerweise geeignet: Um Informationen zu einer Fotografie hinzuzufügen, besonders Geräusche, die von abgebildeten Gegenständen oder Akteuren stammen.

Ungeeignet: Wenn Geräusche nicht zum Bild passen oder den Benutzer vom Bild ablenken.

B.6 Realistisches Audio und nichtrealistisches unbewegtes Bild

Wirkung: Gestaltete Töne oder Musik können verwendet werden, um eine Bedeutung während der Interaktion zu vermitteln oder um Aspekte des Bildes zu veranschaulichen.

BEISPIEL Tonfolgen werden verwendet, um richtige oder falsche Antworten auszudrücken, wenn ein Student als Reaktion auf Fragen wie „Wo liegt die Leber?“ auf Teile eines anatomischen Schaubildes zeigt.

Typischerweise geeignet: Um Audio-Informationen hinzuzufügen, die einen Aspekt eines Schaubildes oder einer Skizze beschreiben.

Ungeeignet: Wenn natürliches Audio in geräuschbelasteten Umgebungen schlecht zu hören ist oder wenn es keine zusätzlichen Informationen hinzufügt.

B.7 Realistisches Audio und Text

Wirkung: Natürliches Geräusch kann verwendet werden, um einen Text interessanter zu machen; Geräusche von Gegenständen oder Akteuren, auf die sich der Text bezieht, können wiedergegeben werden, um diese zu illustrieren. Gleichzeitige Präsentation kann eine gegenseitige Bezugnahme zwischen Text und Audio schwierig machen, so dass es vorzuziehen ist, den Benutzer innerhalb des Textes darauf zu lenken und dann das Geräusch abzuspielen.

BEISPIEL Text beschreibt Tiergeräusche und enthält Anweisungen, um die auf Band aufgezeichneten Geräusche abzuspielen.

Typischerweise geeignet: Wenn Bildmedien beeinträchtigt sind oder wenn Gegenstände oder Mittel, die Geräusche erzeugen, sich am besten mit Text beschreiben lassen, z. B. abstrakte Gegenstände, die durch eine Analogie zu natürlichen Geräuschen dargestellt werden.

B.8 Realistisches Audio und realistisches bewegtes Bild

Wirkung: Diese Kombination wird verwendet, um Audio in Video zu integrieren oder Audio über ein Video zu legen. In einigen Fällen wird das Audio zusammen mit dem Video aufgezeichnet worden sein.

BEISPIELE Film mit einer Tonspur von natürlichen Geräuschen; Naturfilm mit Tiergeräuschen.

Typischerweise geeignet: Für das Darstellen realer/"natürlicher" Ereignisse; für die Präsentation dynamischer Informationen; für Informationen, die sowohl Ton- als auch Bildkomponenten enthalten; wenn der Informationsinhalt motivieren oder unterhalten muss.

Ungeeignet: Wo die Information selbst statisch ist; wo der Benutzer ständig Zugang zu allen Informationen haben muss; wo die Aufgabenumgebung Audio ausschließt.

ANMERKUNG Falls es erforderlich ist, die Qualität eines der Medien zu reduzieren, entweder bei der Gestaltung oder beim Abspielen der Medien, ist es im Allgemeinen besser, Video statt Audio zu reduzieren (z. B. lieber die Einzelbildgeschwindigkeit zu verringern als Teile aus dem Audio zu entfernen).

B.9 Realistisches Audio und nichtrealistisches bewegtes Bild

Wirkung: Geräusch verbessert einen Zeichentrickfilm oder ein animiertes Schaubild.

BEISPIELE Tonspur mit Hundegebell in einem Zeichentrickfilm mit einem Hund; Schaubild eines schlecht eingestellten Motors, der mit Maschinengeräuschen und Fehlzündungen betrieben wird; Schema eines pumpenden Herzens mit Tonaufzeichnungen von Herzschlägen.

Typischerweise geeignet: Natürliche Geräusche werden verwendet, um gestaltete Animationen oder Schaubilder zu illustrieren. Es ist nützlich, wenn es eine klare Assoziation zwischen dem Geräusch und den Gegenständen/Mitteln gibt, die auf dem Bild dargestellt sind.

Ungeeignet: Wenn die Bindung zwischen dem Geräusch und den dargestellten Mitteln/Gegenständen schlecht ist.

B.10 Nichtrealistisches Audio und nichtrealistisches Audio

Wirkung: Ein Geräusch wird verwendet, um auf ein anderes zu verweisen oder dieses zu verstärken.

BEISPIELE Zwei oder mehr Tonleitern, die in Stereo zur 2D-Orientierung gespielt werden; Warngeräusche mit Audio-Tonhöhenrückkopplung in Gewichtsskalen für Blinde.

Typischerweise geeignet: Die Audio-Ströme sollten einander ergänzen und nicht stören; ein Audio-Medium ist kurz und kann über das zweite gelegt werden; um einen Punkt oder ein Ereignis in einer kontinuierlichen Audiofolge zu signalisieren.

Ungeeignet: Wenn die Audio-Ströme sich stören oder die Signale nicht verträglich sind.

B.11 Nichtrealistisches Audio und Sprache

Wirkung: Die Information wird über beide Medienquellen dargeboten.

BEISPIEL Töne zwischen Sprachmitteilungen.

Typischerweise geeignet: Um Aspekte einer auf Sprache beruhenden Audio-Quelle zu beschreiben oder die Aufmerksamkeit darauf zu lenken; um eine deutliche Anzeige für einen Zustandswechsel zu liefern; um den Beginn oder das Ende einer auf Sprache beruhenden Audio-Präsentation zu markieren.

Ungeeignet: Wenn sich die Audio-Medien gegenseitig stören; wenn ein Audio-Kanal den anderen Kanal überdeckt, z. B. wenn die Amplitude zu hoch ist, um den anderen Kanal zu ergänzen.

ANMERKUNG Diese Kombination wird üblicherweise nacheinander und für kurze Zeiträume abgespielt, da Unterbrechungen durch das nichtrealistische Audio die Fähigkeit des Benutzers beeinträchtigen, die Sprache zu verstehen.

B.12 Nichtrealistisches Audio und realistisches unbewegtes Bild

Wirkung: Musik wird verwendet, um den ästhetischen Eindruck des Bildes zu erhöhen; Töne verweisen auf das Bild oder Komponenten darin (Earcons; Kurzform für „ear icon“).

BEISPIELE Warngeräusch, das eingespielt wird, wenn Gefahrenzonen auf einer Fotografie eines Atomkraftwerkes ausgewählt werden; Musik, die eingespielt wird, um die ästhetische Anziehungskraft der Fotografie eines Badestrandes zu erhöhen.

Typischerweise geeignet: Wenn das Audio die Beschreibung einer Bildkomponente verbessern oder die Aufmerksamkeit darauf lenken kann; Earcons, die abgespielt werden, wenn auf einen Teil eines Bildes gezeigt wird; nützlich, wenn das Audio-Medium leicht interpretiert und mit dem Bild verbunden wird; auch, um die ästhetischen Qualitäten von Bildern zu erhöhen.

Ungeeignet: Wenn die Bedeutung des Audio-Kanals nicht leicht interpretiert oder dem Bild zugeordnet werden kann.

ANMERKUNG Musik kann entweder eine nachteilige Wirkung oder keine Wirkung auf die Verbesserung des Lerneffektes haben, wenn sie mit Bildern oder anderen Medien abgespielt wird.

B.13 Nichtrealistisches Audio und nichtrealistisches unbewegtes Bild

Wirkung: Musik wird verwendet, um den ästhetischen Eindruck des Bildes zu erhöhen; Töne verweisen auf das Bild oder Komponenten darin (Earcons).

BEISPIELE Warntöne, die eingespielt werden, wenn auf einer thematischen Karte, die Umweltverschmutzungen darstellt, auf gefährliche Orte gezeigt wird; Musik ergänzt eine Entwurfsskizze für ein neues Kraftfahrzeug.

Typischerweise geeignet: Wenn das Audio die Beschreibung einer Bildkomponente verbessern oder die Aufmerksamkeit darauf lenken kann; Earcons, die abgespielt werden, wenn auf einen Teil eines Bildes gezeigt wird; nützlich, wenn das Audio-Medium leicht interpretiert und mit dem Bild verbunden wird; auch, um die ästhetischen Qualitäten von Bildern zu erhöhen.

Ungeeignet: Wenn die Bedeutung des Audio-Kanals nicht leicht interpretiert oder dem Bild zugeordnet werden kann.

B.14 Nichtrealistisches Audio und Text

Wirkung: Musik wird verwendet, um den ästhetischen Eindruck eines Textes zu erhöhen; Töne verweisen auf den Text oder Sätze darin (Earcons).

BEISPIELE Töne für die interaktive Auswahl von Wörtern, Sätzen und Absätzen; zur Rückkopplung eingespielte Earcons, wenn Fragen mit Mehrfachauswahl ("multiple choice") beantwortet werden.

Typischerweise geeignet: Wenn das Audio die Lesefolge des Textes nicht stört; kurze Audio-Ausschnitte oder Töne mit niedriger Amplitude können nützlich sein, um Text mit einer Bedeutung zu assoziieren, Textpunkte zu kennzeichnen oder interaktives Editieren zu unterstützen.

Ungeeignet: Wenn das Audio das Lesen des Textes stört (zu laut, ständig) oder das Audio nicht leicht mit Textkomponenten assoziiert werden kann.

B.15 Nichtrealistisches Audio und realistisches bewegtes Bild

Wirkung: Musik wird verwendet, um den ästhetischen Eindruck eines Films zu erhöhen; Töne verweisen auf das Bild oder Komponenten darin (Earcons).

BEISPIELE Die Musikbegleitung eines Films, Tonmarkierungen für Ereignisse oder Szenenübergänge in einem Unterrichtsfilm (Ton macht den Benutzer aufmerksam); Tonfolgen, die verwendet werden, um eine Aktion im Film zu verstärken, z. B. wenn beim Abtauchen eines Wales eine absteigende Tonfolge eingespielt wird.

Typischerweise geeignet: Wenn Geräusche das Verständnis von Gegenständen oder Mitteln in einem bewegten Bild verbessern und leicht damit assoziiert werden können.

Ungeeignet: Wenn das Audio das Interpretieren des Bildes stört oder unvereinbar damit ist.

B.16 Nichtrealistisches Audio und nichtrealistisches bewegtes Bild

Wirkung: Musik wird verwendet, um den ästhetischen Eindruck eines Zeichentrickfilms oder animierten Schaubilds zu erhöhen; Töne verweisen auf Schaubildkomponenten (Earcons), um die Aufmerksamkeit zu erregen oder zusätzliche Informationen zu liefern.

BEISPIELE Musik für Zeichentrickfilmfolge; Töne oder Earcons bei Ereignissen oder Szenenübergängen; Warntöne in einem schematischen physikalischen Versuch zeigen an, dass der Widerstand durchbrennen wird, wenn die Spannung erhöht wird.

Typischerweise geeignet: Wenn das Audio-Medium die gesamte Animation verbessert; wenn das Audio mit Mitteln oder Objekten in der Animation assoziiert werden und deren Verständnis unterstützen kann.

Ungeeignet: Wenn das Audio das Interpretieren des Bildes stört oder unvereinbar damit ist.

B.17 Sprache und Sprache

Wirkung: Abgesehen von natürlicher Konversation, die als ein einzelner Sprachablauf angesehen wird, ist es schwer, zwei Sprachereignissen gleichzeitig zuzuhören, so dass es ratsam ist, diese Kombination zu vermeiden.

BEISPIELE Diskussion zwischen zwei Parteien; Sprache über einer Hintergrundkonversation.

Typischerweise geeignet: Zur Betonung (synchron); zur Darstellung eines Dialogs (aufeinander folgend).

Ungeeignet: Um Instruktionseinhalte zu vermitteln, deren Inhalt leicht aufgenommen werden soll.

ANMERKUNG Der Mensch kann mehrere gleichzeitige Gespräche trennen, kann jedoch Informationen nur aus einem Gespräch auf einmal entnehmen (der Cocktailparty-Effekt).

B.18 Sprache und realistisches unbewegtes Bild

Wirkung: Sprache verstärkt Informationen auf einem Bild oder lenkt die Aufmerksamkeit auf Komponenten davon.

BEISPIELE Sprachbeschreibung einer Fotografie in einem Museum; Begleitkommentar zu einer Stadtaufnahme in einem Kiosk der Touristeninformation.

Typischerweise geeignet: Wenn die Bildkomponenten zu beschreiben, aufzuzeigen sind oder das gesamte Bild zu erklären ist. Eine nützliche Alternative zu Text, der die Betrachtung des Bildes stören könnte, oder wenn die zusätzliche Information nicht beständig sein muss, oder für eine interaktive Anwendung, wenn eine große Menge zusätzlicher Einzelheiten bei einem einzelnen Bild zur Verfügung steht.

Ungeeignet: Wenn die zusätzliche Information permanent benötigt wird oder wichtig ist.

B.19 Sprache und nichtrealistisches unbewegtes Bild

Wirkung: Sprache verstärkt Informationen in einem Schaubild oder lenkt die Aufmerksamkeit auf Komponenten davon.

BEISPIELE Gesprochener Kommentar zu einem Schaubild; Spracherläuterung eines schematischen Schaubildes eines Düsenmotors.

Typischerweise geeignet: Wenn Bildkomponenten zu beschreiben, aufzuzeigen oder das gesamte Bild zu erklären ist. Geeignet, wenn Text die Betrachtung des Bildes stören würde, wenn die zusätzliche Information nicht beständig sein muss oder für eine interaktive Anwendung, wenn eine große Menge zusätzlicher Einzelheiten bei einem einzelnen Bild zur Verfügung steht.

Ungeeignet: Wenn die zusätzliche Information permanent benötigt wird oder wenn Schaubilder schwer zu interpretieren sind.

B.20 Sprache und Text

Wirkung: Diese Kombination betont Sprachkomponenten mit Text und umgekehrt, wobei eine redundante oder ergänzende Präsentation verwendet wird.

BEISPIEL Text wird angezeigt und von einem Schauspieler vorgelesen.

Typischerweise geeignet: Wenn die Kombination Informationen hinzufügt; um Aussprache oder Versmaß im geschriebenen Text zu übermitteln.

Ungeeignet: Wenn der Inhalt der Medien keinen Bezug zueinander hat; wenn die Medien nicht synchronisiert werden können.

B.21 Sprache und realistisches bewegtes Bild

Wirkung: Sprache verstärkt Informationen im Film und lenkt die Aufmerksamkeit auf Komponenten darin.

BEISPIEL Filmausschnitt einer sprechenden Person.

Typischerweise geeignet: Für Unterrichtsvideos; um das bewegte Bild zu erläutern (Erzählung).

Ungeeignet: Wenn ein Video einer sprechenden Person nicht mit der Sprache synchronisiert werden kann.

B.22 Sprache und nichtrealistisches bewegtes Bild

Wirkung: Sprache verstärkt Informationen im Zeichentrickfilm und lenkt die Aufmerksamkeit auf Komponenten darin.

BEISPIELE Sprachtonspur in einem Zeichentrickfilm; Spracherläuterung eines animierten Schaubildes.

Typischerweise geeignet: Wenn gesprochene Dialoge das Verständnis von Mitteln/Gegenständen im bewegten Bild ergänzen; wenn Aktionsfolgen, Bewegung oder Ansichten in Schaubildern und Animationen erklärt werden müssen.

Ungeeignet: Wenn die Information wichtig ist und permanent benötigt wird; wenn Spracherläuterung von Aktion oder Bewegung schwerfällig ist.

B.23 Realistisches unbewegtes Bild und realistisches unbewegtes Bild

Wirkung: Verwendung für den Vergleich von zwei Bildern; um Folgen und zeitliche Einordnung von mehreren Bildern auszudrücken. Unterschiedliche Größen können eine relative Bedeutung darstellen. Für eine Kombination von verschiedenen Bildern ist das Layout oder die Reihenfolge der Präsentation von Bedeutung.

BEISPIELE Vergleich von zwei Szenen, die als Einzelbilder aus einem Film entnommen wurden; Vergleich von Fotografien vor und nach einem Unfall.

Typischerweise geeignet: Um Reihenfolgen anstelle eines Videos darzustellen; zum Vergleich von Bildern.

Ungeeignet: Wenn die Aufgabe das Erinnern an spezielle Eigenschaften eines der Bilder einschließt.

B.24 Realistisches unbewegtes Bild und nichtrealistisches unbewegtes Bild

Wirkung: Das gestaltete Bild erläutert Merkmale des natürlichen Bildes oder lenkt die Aufmerksamkeit auf abstrakte Informationen aus dem natürlichen Bild.

BEISPIEL Fotografie einer Maschine und daneben ein Konstruktionsbild der Maschine.

Typischerweise geeignet: Um die Aufmerksamkeit in einer sprachunabhängigen Weise auf spezielle Eigenschaften eines natürlichen Bildes zu lenken; um sprachunabhängige Informationen zur Ergänzung des natürlichen Bildes bereitzustellen; um konkrete Begriffe zu erläutern, die mit einem natürlichen Bild verbunden sind.

Ungeeignet: Wenn die Bilder keinen Bezug zueinander haben.

B.25 Realistisches unbewegtes Bild und Text

Wirkung: Das Bild wird durch den Text erläutert, oder der Text ergänzt Informationen im Bild.

BEISPIELE Textbeschreibung einer Szene, begleitet von einer Fotografie; ein Textuntertitel weist auf ein getarntes Vogelnest auf einer Landschaftsfotografie hin.

Typischerweise geeignet: Um die Aufmerksamkeit auf spezielle Eigenschaften eines natürlichen Bildes zu lenken; um Informationen zur Ergänzung des natürlichen Bildes bereitzustellen; um abstrakte Begriffe zu erläutern, die mit dem Bild verbunden sind.

Ungeeignet: Wenn die Bilder und der Text keinen Bezug zueinander haben.

B.26 Realistisches unbewegtes Bild und realistisches bewegtes Bild

Wirkung: Informationen in einem Film werden verstärkt, oder es wird auf ein Mittel/einen Gegenstand im Film hingewiesen.

BEISPIELE Fotografie als eingefügtes Mini-Fenster in einem Film oder Video; Bild des Autors/Regisseurs des Films; Bild eines Filmschauspielers; Illustration, wo die Aufnahmen gemacht wurden.

Typischerweise geeignet: Um zusätzliche statische Informationen zur Ergänzung der Aktion, Bewegung oder Szene in einem Film bereitzustellen; um Kommentare (Bild und Sprache) zu einem Film abzugeben; um mehr Einzelheiten über ein Mittel oder einen Gegenstand in einem Film durch ein vergrößertes Einzelbild zu liefern.

Ungeeignet: Wenn das Thema in der Fotografie nicht zum Film passt; wenn das natürliche Bild einen Großteil des Films verdeckt.

B.27 Realistisches unbewegtes Bild und nichtrealistisches bewegtes Bild

Wirkung: Informationen in einem Zeichentrickfilm werden verstärkt, oder es werden Einzelheiten über eine Komponente/einen Gegenstand in einem animierten Schaubild geliefert.

BEISPIELE Fotografie eines Mittels/Gegenstandes in einem Zeichentrickfilm eingeblendet in die Animation; Fotografie des Autors der Animation; Fotografie eines Vogels mit Schaubild der Flugbewegung.

Typischerweise geeignet: Um zusätzliche Informationen oder eine andere Ansicht von Mitteln/Gegenständen zu vermitteln, die in der Animation erscheinen; um einen Gegenstand oder eine Szene in einem Film zur Überprüfung von Einzelheiten zu vergrößern.

Ungeeignet: Wenn das Thema in der Fotografie nicht zum Inhalt der Animation/des Zeichentrickfilms passt.

B.28 Nichtrealistisches unbewegtes Bild und nichtrealistisches unbewegtes Bild

Wirkung: Vergleich von zwei Zeichentrickfilmen oder Animationen; Zeigen von zwei Ansichten der Bewegung in derselben Szene.

BEISPIEL Technische Zeichnungen, die zwei Ansichten desselben Gegenstandes zeigen.

Typischerweise geeignet: Um eine einfache Abstraktion von Merkmalen eines komplexeren Bildes zu liefern; um verschiedene Ansichten desselben Gegenstandes darzustellen.

Ungeeignet: Wenn die Bilder komplex oder nicht aufeinander bezogen sind.

B.29 Nichtrealistisches unbewegtes Bild und Text

Wirkung: Das Schaubild illustriert die Textbeschreibung. Im Allgemeinen wird der Inhalt des einen Mediums verwendet, um das andere zu illustrieren, so dass die Information, die durch ein Medium präsentiert wird, einfacher ist als die andere.

BEISPIEL Das Schaubild einer Pumpe wird durch einen Text beschrieben, der die Funktionsweise der Pumpe erläutert, während Textuntertitel auf die Teile der Pumpe hinweisen.

Typischerweise geeignet: Um einfache Inhalte zu illustrieren; um erklärende Informationen bereitzustellen, die das gestaltete Bild ergänzen; um Inhalte zu betonen.

Ungeeignet: Wenn die von jedem Medium dargestellten Informationen unterschiedliche komplexe Inhalte aufweisen; wenn das Bild und der Text keinen Bezug zueinander haben.

B.30 Nichtrealistisches unbewegtes Bild und realistisches bewegtes Bild

Wirkung: Das Schaubild erklärt oder fasst abstrakte Informationen in einem oder über einen Film zusammen; ein Schaubild zeigt Zusammenhänge zwischen Mitteln und Gegenständen in einer Szene.

BEISPIEL Schaubild, das eine Aktionsfolge in einem Film erläutert, wie z. B. ein Schaubild, das über ein Video eines Fußballspiels geblendet wird, um Abseitsbereiche und mögliche Spielzüge zu kennzeichnen.

Typischerweise geeignet: Um zusätzliche abstrakte, statische Informationen bereitzustellen, die für die Struktur des Films oder die Mittel/Gegenstände darin relevant sind; um Zusammenhänge zwischen Mitteln/Gegenständen im Film zu erläutern.

Ungeeignet: Schaubildeinblendungen sollten nicht verwendet werden, wenn dadurch Bewegungen verdeckt werden; getrennte Schaubilder sollten nicht verwendet werden, wenn die Zuordnung zwischen den Komponenten des Schaubildes und des bewegten Bildes schwer zu begreifen ist, z. B. wenn Bewegung es schwer macht, Zusammenhänge zu verfolgen.

B.31 Nichtrealistisches unbewegtes Bild und nichtrealistisches bewegtes Bild

Wirkung: Schaubild erläutert Informationen in der oder über die Animation oder die Gegenstände darin oder fasst sie zusammen.

BEISPIELE Schaubild, das den Aufbau der Szene in einem Ausschnitt eines Zeichentrickfilms darstellt; Schaubild, das die Merkmale der Planeten in einer Animation des Sonnensystems mit der Bewegung der Planeten zeigt.

Typischerweise geeignet: Um zusätzliche abstrakte, statische Informationen bereitzustellen, die für die Struktur der Animation oder Mittel/Gegenstände darin relevant sind; um Zusammenhänge zwischen Mitteln/Gegenständen in der Animation zu erläutern; um unterschiedliche Gesichtspunkte von Aktion und Bewegung zu liefern.

Ungeeignet: Wenn Schaubildeinblendungen Bewegungen verdecken; wenn die Zuordnung zwischen den Komponenten des Schaubildes und des bewegten Bildes schwer zu begreifen ist, z. B. wenn Bewegung es schwer macht, Zusammenhänge zu verfolgen.

B.32 Text und Text

Wirkung: Es werden zwei Texte verglichen oder ein Text ergänzt die Informationen des anderen.

BEISPIELE Zwei Texte werden für den Vergleich nebeneinander dargestellt, zum Beispiel das Original und eine Übersetzung, oder derselbe Text in zwei unterschiedlichen Schriftschnitten; Texteinblendungen als Bildunterschriften, Fußnoten oder Hypertextergänzungen, um den Hintergrundtext zu erläutern, zum Beispiel in einem Lernkurs über mittelalterliche Manuskripte.

Typischerweise geeignet: Um zwei Texte mit unterschiedlichen Eigenschaften zu vergleichen; um zusätzliche Informationen über den primären Text zu liefern.

Ungeeignet: Wenn der Zweck des Vergleiches nicht klar ist; wenn Texteinblendungen wichtige Komponenten des primären Textes verdecken.

B.33 Text und realistisches bewegtes Bild

Wirkung: Der Text fasst Informationen im Film zusammen, beschreibt oder ergänzt sie.

BEISPIELE Untertitel in Filmen; Text-"Sprechblasen" in Filmen; Bildunterschriften, die mit Mitteln, Gegenständen oder Szenen im Film verbunden sind.

Typischerweise geeignet: Wenn Sprache nicht zur Verfügung steht; wenn Umgebungsgeräusche Sprache schwer hörbar machen können; um ständig verfügbare zusätzliche Informationen über den Aufbau des Filmes oder Mittel und Gegenstände darin zu liefern.

Ungeeignet: Wenn Informationen im Text und Film schwierig aufeinander zu beziehen sind; wenn Lese- und Betrachtungsaktionen im Film unvereinbar sind.

B.34 Text und nichtrealistisches bewegtes Bild

Wirkung: Der Text fasst Informationen im Zeichentrickfilm zusammen, beschreibt oder ergänzt sie.

BEISPIELE Untertitel; Text-"Sprechblasen" in Animationen; Bildunterschriften, die mit Mitteln, Gegenständen oder Szenen im Film verbunden sind, z. B. erscheinen Bildunterschriften, um die Planeten in einem Schaubild des Sonnensystems auf Wunsch zu beschreiben.

Typischerweise geeignet: Wenn Sprache nicht zur Verfügung steht; wenn Umgebungsgeräusche Sprache schwer hörbar machen; um ständig verfügbare zusätzliche Informationen über den Aufbau der Animation oder Mittel und Gegenstände darin zu liefern.

Ungeeignet: Wenn Informationen im Text und in der Animation schwierig aufeinander zu beziehen sind; wenn Lese- und Betrachtungsaktionen in der Animation unvereinbar sind.

B.35 Realistisches bewegtes Bild und realistisches bewegtes Bild

Wirkung: Zwei Filme werden verglichen oder erhöhen gegenseitig ihren ästhetischen Reiz.

BEISPIELE Zwei Filme werden in getrennten Fenstern abgespielt, um unterschiedliche Ansichten derselben Szene zu zeigen; zwei Filme werden gezeigt, von denen einer eine Gesamtsicht, der andere eine Nahaufnahme zeigt, zum Beispiel eine Gesamtsicht eines Fußballspiels und eine Nahaufnahme eines Fouls zwischen zwei Spielern in diesem Spiel.

Typischerweise geeignet: Um unterschiedliche Gesichtspunkte einer übereinstimmenden Information bereitzustellen; um für ästhetische Zwecke den Zusammenhang und Einzelheiten einer Aktion, eines Mittels oder eines Gegenstandes darzustellen.

Ungeeignet: Wenn die beiden Gesichtspunkte sich nicht gegenseitig ergänzen; wenn der Benutzer sich auf beide Bilder gleichzeitig konzentrieren muss, um nützliche Informationen zu entnehmen.

B.36 Realistisches bewegtes Bild und nichtrealistisches bewegtes Bild

Wirkung: Film und Zeichentrickfilm können verglichen werden, oder die Animation kann eine abstrakte Ansicht der Information im Film darstellen.

BEISPIELE Ein Schaubild stellt Bewegung, Aktion oder Zusammenhänge zwischen Mitteln oder Gegenständen im Film dar, wie z. B. Schaubild eines Pferdes, das als Skelett galoppiert und neben dem echten Pferd im Film dargestellt wird; Animation, die in einen Film eines Fußballspiels eingeblendet wird, um die Taktiken der Spieler zu erläutern.

Typischerweise geeignet: Um eine abstrakte dynamische Information über den Aufbau eines Films oder die Mittel, Gegenstände und Zusammenhänge darin zu liefern; um eine abstrakte Erklärung von Aktion und Bewegung mit natürlichen Beispielen zu illustrieren.

Ungeeignet: Wenn die beiden Gesichtspunkte sich nicht gegenseitig ergänzen; wenn der Benutzer sich auf beide Bilder gleichzeitig konzentrieren muss, um nützliche Informationen zu entnehmen.

B.37 Nichtrealistisches bewegtes Bild und nichtrealistisches bewegtes Bild

Wirkung: Zwei Animationen können verglichen oder durch Darstellung unterschiedlicher Gesichtspunkte verstärkt werden.

BEISPIEL Zwei Animationen zeigen einander ergänzende Ansichten, z. B. die Geschwindigkeit des Luftstromes und die Temperatur in einem Düsenmotor.

Typischerweise geeignet: Wenn zwei Gesichtspunkte zu einer Aktion, Bewegung oder Zustandsänderung von Mitteln oder Gegenständen erforderlich sind; wenn zwei Gesichtspunkte zu abstrakten Informationen verglichen werden müssen; wenn die Änderungsmuster in den beiden Bildern leicht aufeinander bezogen und vom Benutzer interpretiert werden können.

Ungeeignet: Wenn die beiden Gesichtspunkte sich nicht gegenseitig ergänzen, wenn der Benutzer sich auf beide Bilder gleichzeitig konzentrieren muss, um nützliche Informationen zu entnehmen.

Tabelle B.1 — Zusammenfassung der Medienkombinationen mit Beispielen

Erstes Medium	Zweites Medium	Beispiel für die Medienkombination
Realistisches Audio	Realistisches Audio	Kombination von Geräuschen eines Flugzeugs und von Vogelgesang
	Nichtrealistisches Audio	Musik mit natürlichen Umgebungsgeräuschen
	Sprache	Töne zwischen Sprachmitteilungen
	Realistisches unbewegtes Bild	Vogelgesang mit einer Fotografie des Vogels
	Nichtrealistisches unbewegtes Bild	Musiköne illustrieren Teile eines Schaubilds
	Text	Umgebungsgeräusche illustrieren einen Studententext über die Natur
	Realistisches bewegtes Bild	Film mit Tonspur
	Nichtrealistisches bewegtes Bild	Zeichentrickfilm mit Tonspur, die Umgebungsgeräusche enthält
Nichtrealistisches Audio	Nichtrealistisches Audio	Zwei Töne in Gewichtsskalen für Blinde
	Sprache	Töne mit Sprache zur Hervorhebung
	Realistisches Standbild	Musik zur Illustration einer Fotografie
	Nichtrealistisches unbewegtes Bild	Töne zur Illustration eines Tonleiter-Schaubildes
	Text	Töne zur interaktiven Auswahl von Wörtern
	Realistisches bewegtes Bild	Filmausschnitt mit Filmmusik
	Nichtrealistisches bewegtes Bild	Musik und Geräuscheffekte in einem Zeichentrickfilm

Tabelle B.1 (fortgesetzt)

Erstes Medium	Zweites Medium	Beispiel für die Medienkombination
Sprache	Sprache Realistisches unbewegtes Bild Nichtrealistisches unbewegtes Bild Text Realistisches bewegtes Bild Nichtrealistisches bewegtes Bild	Sprache über einer Unterhaltung im Hintergrund Sprachkommentar zu einer Fotografie Spracherläuterung eines Schaltbildes Text, der von einem Schauspieler vorgetragen wird Film mit Tonspur, wo ein Schauspieler spricht Zeichentrickfilm mit Tonspur, wo Darsteller sprechen
Realistisches unbewegtes Bild	Realistisches unbewegtes Bild Nichtrealistisches unbewegtes Bild Text Realistisches bewegtes Bild Nichtrealistisches bewegtes Bild	Vergleich zweier Szenen: Fotografien von Sommer und Winter Fotografie, die vom Schaubild eines Motors begleitet ist Textbeschreibung einer Szene, begleitet von einer Fotografie Standfoto des Schauspielers mit dem Film, in dem er spielt Fotografie einer Person mit animiertem Zeichentrickfilm, beruhend auf dessen Rolle
Nichtrealistisches unbewegtes Bild	Nichtrealistisches unbewegtes Bild Text Realistisches bewegtes Bild Nichtrealistisches bewegtes Bild	Technische Zeichnungen, die zwei Ansichten desselben Gegenstandes zeigen Textbeschreibung eines Schaubilds Flussdiagramm mit Schritten, die in einem Video illustriert werden Storyboard-Schaubild mit animiertem Ablauf
Text	Text Realistisches bewegtes Bild Nichtrealistisches bewegtes Bild	Zwei Texte zum Vergleich: Griechisch und Lateinisch Untertitel in einem Stummfilm Textuntertitel auf einem animierten Flussdiagramm
Realistisches bewegtes Bild	Realistisches bewegtes Bild Nichtrealistisches bewegtes Bild	Zwei Filme beziehen sich durch ein Thema aufeinander: Napoleon-Triptychon von Abel Gance Film eines laufenden Mannes mit animiertem Anatomieschaubild
Nichtrealistisches bewegtes Bild	Nichtrealistisches bewegtes Bild	Zwei Zeichentrickfilme beziehen sich durch ein Thema aufeinander: Vergleich der beiden Animationsstile

Anhang C (informativ)

Beispiele für mögliche Medienkombinationen

C.1 Allgemeines

Dieser Abschnitt beschreibt häufig verwendete Kombinationen von Medien und gibt Empfehlungen zu Gestaltungsfragen, die durch jeden Kombinationstyp aufgeworfen werden. Medien können gleichzeitig oder nacheinander kombiniert werden, um das Kommunikationsziel zu erreichen.

C.2 Bewegtes Bild, Geräusch, Sprache

Ein bewegtes Bild mit einer Stimmeneinblendung und Geräuschen ist eine bekannte Kombination beim Film. Diese Kombination kann wirksam zur Erläuterung visueller Informationen über den Sprachkanal eingesetzt werden, wobei Geräusche zusätzliche Informationen über das Bild geben.

BEISPIEL Ein Video über den Evakuierungsablauf im Brandfall wird mit gesprochenen Anweisungen und den Geräuschen eines wirklichen Brandes verbunden, um die Präsentation zu dramatisieren.

C.3 Unbewegtes Bild, Sprache, Text

Fotografien oder Schaubilder können mit Textuntertiteln unterstützt oder getrennt mit erklärendem Text präsentiert werden. Sprache kann verwendet werden, um die Aufmerksamkeit auf spezielle Teile des Bildes zu lenken und auf wichtige Teile des Textes zu verweisen.

In dieser Kombination können wichtige Informationen durch Text übermittelt werden, wobei Sprache als ergänzender Kommentar dient.

BEISPIEL In einem Kiosk für Touristeninformation wird eine Fotografie einer Landschaft durch Sprache beschrieben, und Textuntertitel weisen auf wichtige interessante Orte hin.

C.4 Unbewegtes Bild, Sprache, Geräusch

In dieser Kombination können die beiden Audiokanäle kollidieren, so dass zu beachten ist, dass Sprache und Geräusch geeignet integriert werden. Geräusche können verwendet werden, um auf das Bild bezogene Informationen zu übermitteln, während die Sprache als Kommentar dient..

BEISPIEL Eine Fotografie eines Vogels wird mit Vogelgesang und einem Sprachausschnitt kombiniert, der die Art des Vogels einführt.

C.5 Zwei (oder mehr) unbewegte Bilder, Sprache, Text

Bilder können verglichen oder in einer Folge miteinander verbunden werden, wobei Textuntertitel und Sprache die Aufmerksamkeit des Benutzers auf wichtige Informationen lenken.

BEISPIEL Es werden zwei ähnliche Blumen gezeigt, und die Aufmerksamkeit des Benutzers wird durch Textuntertitel und einen gesprochenen Kommentar auf die Unterschiede gelenkt.

C.6 Zwei (oder mehr) Texte, Sprache

Unterschiedliche Texte können verglichen oder miteinander verbunden werden, wobei Sprache die Aufmerksamkeit des Benutzers auf wichtige Worte oder Redewendungen lenkt. Diese Kombination kann verwendet werden, wenn einzelne Worte oder Redewendungen gefunden werden müssen; es kann jedoch nur ein Text auf einmal gelesen werden, so dass diese Kombination nicht verwendet werden sollte, wenn der vollständige Text aufgenommen werden muss.

BEISPIEL Ein moderner griechischer Text wird neben einem antiken griechischen Text zum selben Thema dargestellt, so dass die Unterschiede der Schriftsprache bewertet werden können.

Anhang D (informativ)

Gestaltungsfragen und erkenntnispsychologische Hintergründe

D.1 Allgemeines

Der Zweck dieses Anhangs ist, dem Leser einen kurzen Überblick über die Erkenntnispsychologie zu geben, soweit sie die Multimedia-Gestaltung beeinflusst, um bei der Auslegung der Leitlinien zu helfen.

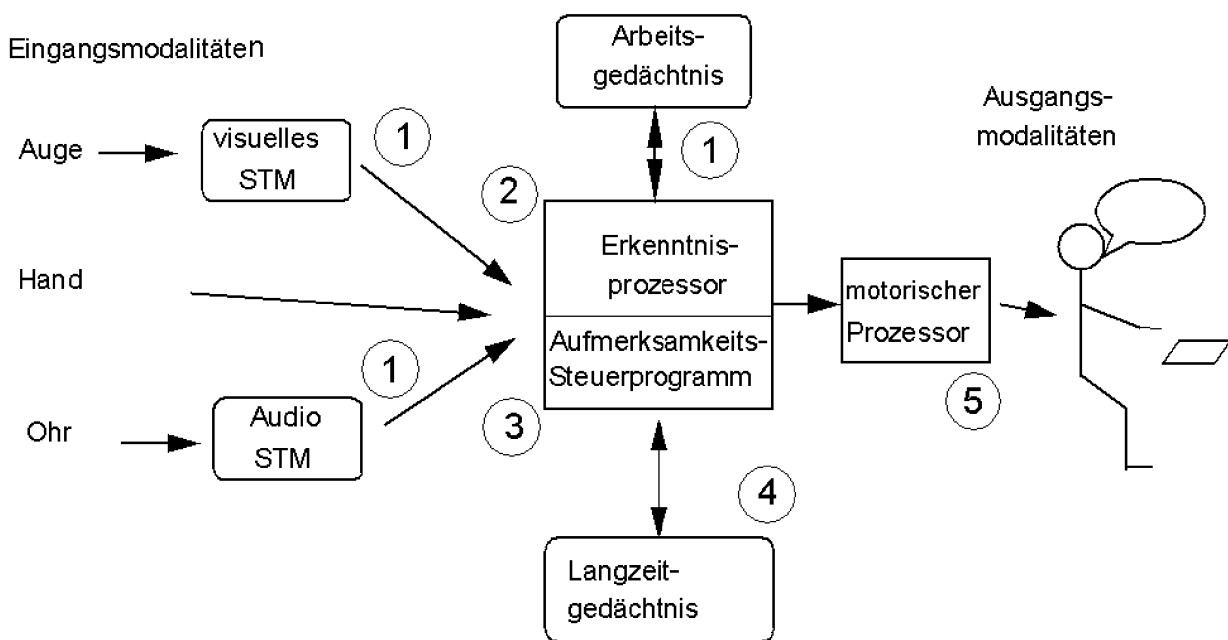
D.2 Wahrnehmen und Verstehen

Unsere Augen tasten Bilder in einer Folge schneller Sprünge ab, die als *Sakkaden* bezeichnet werden, mit Haltepunkten dazwischen, an denen das Auge auf einer bestimmten Fläche verharret. Diese Haltepunkte gestatten es, Bildeinzelheiten zu untersuchen, so dass die Blickspur einen Eindruck von den Einzelheiten gibt, die auf den Bildern wahrgenommen werden. Im Allgemeinen richten sich unsere Augen zuerst auf bewegte Formen, dann auf komplexe, verschiedene und farbige Gegenstände. Das visuelle Verstehen kann zusammengefasst werden als „Was man sieht, hängt davon ab, worauf man schaut und was man weiß“. Multimedia-Gestalter können das, worauf die Benutzer schauen, dadurch beeinflussen, dass sie die Aufmerksamkeit durch Darstellungstechniken steuern, wie die Anwendung von Bewegung, Hervorhebung und hervorstechender Bildsymbole. Gestalter sollten sich jedoch bewusst sein, dass die von Menschen aus einem Bild aufgenommenen Informationen auch von ihrer inneren Motivation abhängig sind, d. h., was sie zu finden wünschen und wie gut sie den Fachbereich kennen (Treisman, 1988). Ein Anfänger wird interessante Pflanzenarten in einem tropischen Dschungel nicht sehen, ein ausgebildeter Botaniker hingegen schon. Die Auswahl des visuellen Inhalts muss daher das Wissen und die Aufgabe des Benutzers berücksichtigen. Weil darüber hinaus der visuelle Sinn ständig Informationen empfängt, wird sein Inhalt im Arbeitsgedächtnis überschrieben (Baddeley, 1986). Dies bedeutet, dass die Speicherung von visuell übertragenen Informationen nicht immer effektiv ist, sofern den Benutzern keine Zeit gelassen wird, Bilder zu betrachten und zu verstehen. Außerdem nehmen Benutzer von bewegten Bildern nur Informationen auf hoher Ebene (d. h. die Kernpunkte) mit. Visuelle Informationen müssen unter Verwendung des Gedächtnisses verstanden werden. Bei realistischen Bildern verläuft dieser Prozess automatisch, bei nichtrealistischen Bildern müssen wir jedoch sorgfältig über die Bedeutung, beispielsweise eines Schaubildes, nachdenken. Obwohl die Gewinnung von Informationen aus Bildern schnell verläuft, ändert sie sich mit der Komplexität des Bildes und damit, wie viel wir über den Fachbereich wissen.

Geräusch ist ein flüchtiges Medium, und sofern es nicht schnell verarbeitet wird, kann die Nachricht verloren gehen. Obwohl Menschen bemerkenswert effektiv beim Verstehen gesprochener Sprache sind und andere Geräusche schnell interpretieren können, neigt das Audio-Medium zur Störung, weil andere Geräusche mit der Hauptnachricht konkurrieren können. Weil Geräusche flüchtig sind, werden Informationen in Sprache nicht mit allen Einzelheiten aufgenommen, und so wird nur die Essenz des Wahrgenommenen im Gedächtnis gespeichert (Gardiner und Christie, 1987).

D.3 Selektive Aufmerksamkeit

Wir können uns nur einer begrenzten Anzahl von Eingangsinformationen auf einmal widmen. Obwohl Menschen bemerkenswert gut bei der Integration von Informationen sind, die mit verschiedenen Sinnen aufgenommen werden (z. B. Ansehen eines Films und Hören der Tonspur), gibt es durch die Psychologie der menschlichen Informationsverarbeitung bestimmte Grenzen (Wickens u. a., 1983). Unsere Aufmerksamkeit ist selektiv und eng mit der Wahrnehmung verbunden; z. B. können wir einer Unterhaltung auf einer Party folgen, bei der sehr viele Menschen sprechen (Cocktailparty-Effekt). Außerdem gibt es individuelle Unterschiede bei der selektiven Aufmerksamkeit, die durch Lernfaktoren verbessert werden können: ein Dirigent kann z. B. die verschiedenen Instrumente in einem Orchester unterscheiden, nicht jedoch ein typischer Zuhörer. Jedoch sind die Erkenntnismittel aller Benutzer begrenzt, was bedeutet, dass auf verschiedene Art und Weise gelieferte Informationen (z. B. durch Sehen und Hören) um dieselben Ressourcen konkurrieren. Sprache und gedruckter Text erfordern beispielsweise beide die Ressource des Sprachverständnisses, während Video und ein unbewegtes Bild die Ressource der Bildinterpretation verwenden. Erkenntnismodelle von Informationsverarbeitungsarchitekturen (z. B. Interaktion von Erkenntnis-Teilsystemen, Barnard 1985) können zeigen, dass bestimmte Medienkombinationen und Mediengestaltung kein effektives Verstehen bewirken, weil sie um dieselben Erkenntnisressourcen konkurrieren, wodurch ein Engpass bei der Verarbeitung entsteht. Wir haben zwei Hauptwahrnehmungskanäle für den Empfang von Informationen: Sehen und Hören. Informationen, die in diese Kanäle eintreten, müssen verstanden werden, bevor sie verwendet werden können. Informationen können in einer auf Sprache beruhenden Form, entweder als Sprache oder als geschriebener Text, empfangen werden, Schrift kann auch mit einem Bild oder Film betrachtet werden. Alle derartigen Eingangsinformationen konkurrieren um die Ressource des Sprachverständnisses, und daher ist das gleichzeitige Verstehen von Sprache und Lesen eines Textes schwierig (Barnard, 1985). Bild D.1 zeigt die Erkenntnisarchitektur der menschlichen Informationsverarbeitung und Ressourcenbegrenzungen, die zu Gebrauchstauglichkeitsproblemen bei Multimediaanwendungen führen.



Engpässe

Kapazitätsüberschreitung: Informationsüberlastung

Integration: gemeinsame Nachricht?

Verstopfung: widersprüchliche Kanäle

Verstehen

Multitasking Eingang/Ausgang

Bild D.1 — Näherungsmodell der menschlichen Informationsverarbeitung unter Verwendung der Analogie „Mensch als Rechnersystem“ auf der Grundlage des Menschprozessor-Modells (Card u. a., 1983)

Eine Kapazitätsüberschreitung (1 in Bild D.1) kann auftreten, wenn zu viele Informationen in kurzer Zeit präsentiert werden, die das begrenzte Arbeitsgedächtnis des Benutzers zum Überlaufen bringen und die Fähigkeit des Erkenntnisprozessors überfordern, die Information zu verstehen, zu strukturieren, zu erinnern oder anzuwenden. Das bedeutet, dass den Benutzern die Steuerung der Geschwindigkeit der Informationsbereitstellung zu übergeben ist. Integrationsprobleme (2) können entstehen, wenn die Nachricht in zwei Medien verschieden ist, was die Integration im Arbeitsgedächtnis erschwert; dies führt zum thematischen Übereinstimmungsprinzip. Verstopfungsprobleme (3) werden durch Aufmerksamkeitskonflikte zwischen dynamischen Medien verursacht und dadurch, dass zwei Eingangsgrößen um die gleichen Erkenntnisressourcen konkurrieren, z. B. erfordern Sprache und Text ein Sprachverständnis. Verstehen (4) steht mit der Übereinstimmung im Zusammenhang; wir verstehen die Welt, indem wir ihr aus unserem bestehenden Langzeitgedächtnis einen Sinn geben. Demzufolge können wir Multimedia-Material, das uns nicht vertraut ist, nicht verstehen. Und schließlich ergeben sich aus Multitasking (5) weitere Forderungen an unseren Erkenntnisprozess, so dass wir Schwierigkeiten bei der Erfassung von Multimedia-Eingaben haben, während wir Ausgabetätigkeiten ausführen.

Die eindeutige Ausführung eines Themas in einer Multimedia-Darbietung schließt die Ausrichtung der Lese- und Betrachtungsreihenfolge über unterschiedliche Mediensegmente ein. Das Voraussagen der Lese-/Betrachtungsreihenfolge des Benutzers ist schwierig. Text und Sprache werden üblicherweise nacheinander verarbeitet; das Betrachten von Bildmedien hängt jedoch sowohl von der Größe und der Komplexität des Bildes, dem Wissen des Benutzers zum Inhalt als auch von der Aufgabe und Motivation des Benutzers ab (Norman und Shallice, 1986). Auch Text erzwingt durch die syntaktischen Regeln der Sprache eine Lesereihenfolge; was der Benutzer jedoch in einem unbewegten Bild erblickt, ist weniger voraussagbar. Die Reihenfolge der Betrachtung von Gegenständen in einem unbewegten Bild hängt letztlich von der Aufgabe, der Motivation, dem Wissen des Benutzers im Fachbereich sowie den gestalterischen Effekten des Hervorhebens ab. Gestaltungseffekte, die die Aufmerksamkeit lenken, können die Wahrscheinlichkeit erhöhen, dass der Benutzer eine Bildkomponente beachtet, obwohl keine Garantie dafür gegeben werden kann, dass eine Komponente wahrgenommen oder verstanden wird. Querverweise schaffen einen Berührungspunkt zwischen zwei Medien, und wie solche Berührungspunkte zu gestalten sind, hängt von den Merkmalen des Quell- und des Zielmediums ab. Im Allgemeinen ist die Steuerung der Aufmerksamkeit in sprachbasierten Medien leichter, da Sprache direkte Befehle liefert.

D.4 Lernen und Einprägen

Lernen ist das Hauptziel von Unterrichtsmedien. Die Art des Lernens kann jedoch entweder Fachausbildung sein, in welchem Falle die effiziente und fehlerfreie Ausführung einer operativen Aufgabe das Ziel ist, oder konzeptionelles Lernen, wo ein tieferes Verständnis der Kenntnisse erforderlich ist. In beiden Fällen ist es das Hauptziel, ein umfangreiches Gedächtnisschema zu schaffen, auf das in Zukunft einfach zugegriffen werden kann. Wir lernen effektiver durch aktive Problemlösung oder durch „learning by doing“. Dieser Ansatz ist das Kernstück der konstruktivistischen Lerntheorie (Papert, 1980), die Auswirkungen auf Unterrichts-Multimedia hat. Interaktive Mikrowelten, in denen Benutzer durch Interagieren mit Simulationen lernen oder durch Aufbau und Testen der Simulation, liefern eine lebhaftere Erfahrung, was zu besseren Erinnerungen führt (Rogers *et al.*, 1998). Unterschiedliche Gesichtspunkte helfen, durch die Darstellung unterschiedlicher Aspekte desselben Problems ein reiches Schema zu entwickeln, so dass das Gesamtkonzept aus seinen Teilen zusammengesetzt werden kann. Ein Beispiel kann sein, zuerst den Aufbau einer Maschine, dann die Arbeitsweise und am Ende ein kausales Modell der Arbeitsweise ("warum es funktioniert") zu erklären. Die Integration des Schemas fügt dann die einzelnen Gesichtspunkte zusammen.

D.5 Aufgaben des Benutzers

Empfehlungen für die Auswahl und Beeinflussung der Aufmerksamkeit des Benutzers müssen unter Berücksichtigung der Arbeitsaufgabe des Benutzers und des Gestaltungsziels interpretiert werden. Wenn die Informationsbereitstellung das Hauptgestaltungsziel ist, z. B. bei einem Informationssystem für einen Touristenkiosk, dann ist die Beständigkeit der Information und das Lenken der Aufmerksamkeit auf spezielle Punkte nicht notwendigerweise so kritisch wie bei Unterrichtsanwendungen. Dynamische Medien sind im Allgemeinen für die Übermittlung detaillierter Informationen nicht effizient, da man sich nur an die Essenz des Wahrgenommenen oder die Grundzüge dessen, was präsentiert wurde, erinnert (Dwyer 1967). Falls jedoch das Gestaltungsziel einfach daraus besteht, den Benutzer über einen Aktionsplan auf hohem Niveau zu informieren, dann kann ein Film mit Sprache ausreichen.

Literaturhinweise

- [1] ISO 9241-10, *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten — Teil 10: Grundsätze der Dialoggestaltung.*
- [2] ISO 9241-11, *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten — Teil 11: Anforderungen an die Gebrauchstauglichkeit – Leitsätze.*
- [3] ISO 9241-11, *Ergonomische Anforderungen für Bürotätigkeiten mit Bildschirmgeräten — Teil 12: Informationsdarstellung.*
- [4] ISO 13407, *Benutzer-orientierte Gestaltung interaktiver Systeme.*
- [5] Alty, J.L. (1991). *Multimedia: what is it and how do we exploit it?* In Diaper, D. and Hammond, N.V. (Eds.) *People and Computers VI, Proceedings of HCI'91.* Cambridge University Press, pp. 31-41.
- [6] Alty, J.L., (1997) *Multimedia.* In Tucker, A.B. (Ed.) *Computer science and engineering handbook.* CRC Press, pp. 1551-1570.
- [7] Alty, J.L. and Bergan, M. (1992). *The design of multimedia interfaces for process control.* In *Proceedings of 5th IFAC IFORS IFIP IEA Conference on Man Machine Systems, The Hague.*
- [8] Alty, J.L., Bergan, M., Dolphin, C. and Schepens, A. *Multimedia and process control: some initial experimental results.* *Computers & Graphics*, 17(3), pp. 205-218.
- [9] Andre, E. and Rist, T. (1993). *The design of illustrated documents as a planning task.* In Maybury, M. (Ed.) *Intelligent multimedia interfaces*, AAAI/MIT Press, pp. 94-166.
- [10] Arens, Y., Hovy, E. and Vossers, M. (1993). *On the knowledge underlying multimedia presentations.* In Maybury, M. (Ed.) *Intelligent multimedia interfaces*, AAAI/MIT Press, pp. 280-306.
- [11] Baber, C., Stanton, N.A. and Stockley, A. (1992). *Can speech be used for alarm displays in process control type tasks?* *Behaviour and Information Technology*, pp. 11(4), 216-226.
- [12] Baddeley, A.D. (1986). *Working memory.* Oxford University Press.
- [13] Baggett, P. (1989). *Understanding visual and verbal messages.* In Mandl, H. and Levin, J.R. (Eds.) *Knowledge acquisition from text and pictures*, Elsevier Science, pp. 101-124.
- [14] Baggett, P. (1984). *Role of temporal overlap of visual and auditory material in forming dual media associations,* *Journal of Educational Psychology*, 76(3), pp. 408-417.
- [15] Barnard, P. (1985). *Interacting cognitive subsystems: a psycholinguistic approach to short term memory.* In Ellis, A. (Ed.) *Progress in psychology of language*, 2, pp. 197-258, LEA.
- [16] Bartram, D.J. (1980). *Comprehending spatial information: the relative efficiency of different methods of presenting information about bus routes.* *Journal of Applied Psychology*, 65, pp. 103-110.
- [17] Bernsen, N.O. (1994). *Foundations of multimodal representations: a taxonomy of representational modalities.* *Interacting with Computers*, 6(4), pp. 347-371.
- [18] Bieger, G.R. and Glock, M.D. (1984). *The information content of picture-text instructions.* *Journal of Experimental Education*, 53, 68-76.
- [19] Booher, H.R. (1975). *Relative comprehensibility of pictorial information and printed word in proceduralized instructions.* *Human Factors*, 17(3), pp. 266-277.
- [20] Broadbent, D.E. (1958). *Perception and communication.* Pergamon Press.

- [21] Card, S.K., Moran, T.P. and Newell, A. (1983). *The psychology of human computer interaction*. Lawrence Erlbaum Associates.
- [22] Carpenter, P.A. and Just, M.A. (1992). *Understanding mechanical systems through computer animation*. Report No. ONR 92-1. U.S. Office of Naval Research.
- [23] Davis, B. and Marks, L. (1993). *Integrative multimedia design*. Tutorial presented at INTERCHI '93, Amsterdam.
- [24] Dinnel, D. and Glover, J. (1988). *Advanced organisers: encoding manipulations*. *Journal of Educational Psychology*, 77(5), pp. 514-521.
- [25] Dwyer, F.M. (1967). *The effect of varying the amount of realistic detail in visual illustrations*. *Journal of Experimental Education*, 36, pp. 34-42.
- [26] D'Ydewalle, G. and Gielen, I. (1993). *Attention allocation with overlapping sound, image and text*. In Rayner, K. (Ed.) *Eye movements and visual cognition*. Springer Verlag, pp. 415-427.
- [27] Faraday, P.M. and Sutcliffe, A.G. (1993). *A method for multimedia interface design*. In Alty, J.L. and Diaper, D. (Eds.) *People & Computers VIII*. Cambridge University Press, pp. 173-190.
- [28] Faraday, P.M. and Sutcliffe, A.G. (1997a). *Designing effective multimedia presentations*. In *Proceedings of CHI 97, ACM*, pp. 272-279.
- [29] Faraday, P.M. and Sutcliffe, A.G. (1997b). *Multimedia: design for the moment*. In *Proceedings of Multimedia '97, ACM*, pp. 183-193.
- [30] Faraday, P.M. and Sutcliffe, A.G. (1998). *Providing advice for multimedia designers*. In *Proceedings of CHI '98, ACM*, pp. 124-131.
- [31] Friedman, A. (1979). *Framing pictures: role of knowledge in automatized encoding and memory for gist*. *Journal of Experimental Psychology: General*, 108(3), pp. 316-355.
- [32] Gardiner, M. and Christie, B. (1987). *Applying cognitive psychology to user-interface design*. John Wiley.
- [33] Gernsbacher, M.A. (1985). *Surface information loss in comprehension*. *Cognitive Psychology*, 17, pp. 324-363.
- [34] Glynn, S., Britton, B. and Tillman, M. (1985). *Typographic cues in text: management of the reader's attention*. In Jonassen, D. (Ed.) *Technology of text*. Educational Technology Publishing.
- [35] Hannfin, M.J. and Philips, R. (1987). *Perspectives in the design of interactive video: beyond tape versus disc*. *Journal of Research and Development in Education*, 21, pp. 44-60.
- [36] Hegarty, M. and Just, M.A. (1993). *Constructing mental models of text and diagrams*. *Journal of Memory and Language*, 32, pp. 717-742.
- [37] Heller, R.S. and Martin, C. (1995). *A media taxonomy*. *IEEE Multimedia*, Winter 1995, pp. 36-45.
- [38] Hochberg, J. (1986). *Presentation of motion and space in video and cinematic displays*. In Boff, K.R., Kaufman, L. and Thomaas, J.P. (Eds.) *Handbook of perception and human performance 1: sensory processes and perception*. John Wiley.
- [39] Hoogeveen, M. (1997) *Towards a theory of the effectiveness of multimedia systems*. *International Journal of Human-Computer Interaction*, 9(2), pp. 151-168.
- [40] Johnson, P. and Nemetz, F. (1998). *Developing multimedia principles from design features*. In *Designing effective and usable multimedia systems, Proceedings of IFIP 13.2 Conference*, North-Holland.
- [41] Johnston, W.A. and Dark, V.J. (1986). *Selective attention*. *Annual Review of Psychology*, 37, pp. 43-75.

- [42] Jorg, S. and Hormann, H. (1978). *The influence of general and specific labels on the recognition of labelled and unlabelled parts of pictures*. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 17, pp. 445-454.
- [43] Kozma, R.B. (1991). *Learning with media*. *Review of Educational Research*, 61(2), pp. 179-211.
- [44] Kitajima, M. and Polson, P.G. (1998). *A comprehension based model of exploration*. *Human-Computer Interaction*, 12(4), pp. 345-390.
- [45] Kraft, R. (1986). *The role of cutting in the evaluation and attention of film*. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, 12(1), pp. 155-163.
- [46] Large, A., Beheshti, J. and Breleux, A. (1996). *Effect of animation in enhancing descriptive and procedural texts in a multimedia learning environment*. *Journal of American Society for Information Science*, 47(6), pp. 437-448.
- [47] Levie, W.H. and Lentz, R. (1982). *Effects of text illustrations: a review of research*. *Educational Computing and Technology Journal*, 30(4), pp. 195-232.
- [48] Mandler, J. and Ritchey, G. (1977). *Long term memory for pictures*. *Journal of Experimental Psychology: Human Learning and Memory*, 3(4), pp. 386-396.
- [49] Marcel, T. and Barnard, P. (1979). *Paragraphs of pictographs: the use of non-verbal instructions for equipment*. In Kolers, P., Wrolstaid, M. and Bouma, H. (Eds.) *Processing of visible language*. Plenum.
- [50] May, J. and Barnard, P. (1995). *Cinematography and interface design*. In Nordbyn, K., Helmersen, P.H., Gilmore, D.J. and Arnesen, S.A. (Eds.) *Proceedings of Fifth IFIP TC 13 International Conference on Human-Computer Interaction*. Chapman & Hall, pp. 26-31.
- [51] Mayer, R.E. and Anderson, R.B. (1991). *Animation needs narration: an experimental test of a dual coding hypothesis*. *Journal of Educational Psychology*, 83(4), pp. 484-490.
- [52] Mayer, R.E. and Anderson, R.B. (1992). *The instructive animation: helping students build connections between words and pictures in multimedia*. *Journal of Education Psychology*, 84(4), pp. 444-452.
- [53] Mountford, S.J. and Gaver, W. (1989). *Talking and listening to computers*. In Laurel, B. (Ed.) *The art of human-computer interface design*. Addison Wesley, pp. 319-334.
- [54] Narayanan, N.H. and Hegarty, M. (1998). *On designing comprehensible interactive hypermedia manuals*. *International Journal of Human-Computer Studies*, 48, pp. 267-301.
- [55] Navon, D. and Miller, J. (1987). *The role of outcome conflict in dual task interference*. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 13(3), pp. 435-448.
- [56] Nickerson, R. (1980). *Speech understanding and reading: some differences and similarities*. In Spiro, R., Bruce, B. and Brewer, W. (Eds.) *Theoretical issues in reading comprehension*. Lawrence Erlbaum Associates.
- [57] Norman, D.A. and Shallice, T. (1986). *Attention to action: willed and automatic control of behaviour*. In Davidson, G.E. and Schwartz, G.E. (Eds.) *Consciousness and self regulation*, v4, Plenum Press, pp. 1-18.
- [58] Plamiter, S., Elkerton, J. and Baggett, P. (1991). *Animated instruction versus procedural instructions for learning procedural tasks*. *International Journal of Man-Machine Systems*, 34, pp. 687-701.
- [59] Park, I. and Hannafin, J. (1994). *Empirically-based guidelines for the design of interactive multimedia*. *Education Technology Research and Development*, 41(3), pp. 63-85.
- [60] Park, O. and Hopkins, R. (1993). *Instructional conditions for using dynamic visual displays: a review*. *Instructional Science*, 21, pp. 427-449.
- [61] Patterson, R.D. (1982). *Guidelines for auditory warning systems on civil aircraft*. CAA Paper 82017. Civil Aviation Authority.

- [62] Pezdek, K., Maki, R., et al. (1988). *Picture memory: recognizing added and deleted details*. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory & Cognition*, 14(3), pp. 468-476.
- [63] Posner, M. (1976). *Visual dominance: an information processing account of its origins and significance*. *Psychological Review*, 83, pp. 157-171.
- [64] Purnell, K. and Solman, R. (1991). *The influence of technical illustrations on students' comprehension in geography*. *Reading Research Quarterly*, pp. 277-299.
- [65] Reiser, R. and Gagne, R. (1982). *Characteristics of media selection model*. *Review of Educational Research*, 52(4), pp. 499-512.
- [66] Rieber, L. P. (1990). *Animation in computer based instruction*. *Educational Technology Research and Development*, 38, pp. 77-86.
- [67] Rogers, Y. and Scaife, M. (1998). *How can interactive multimedia facilitate learning*. In Lee, J. (Ed.) *Intelligence and multimodality in multimedia interfaces: research and applications*. AAAI Press.
- [68] Rubin, A. (1980). *A theoretical taxonomy of the differences between oral and written language*. In Spiro, R., Bruce, B. and Brewer, W. (Eds.) *Theoretical issues in reading comprehension*. Lawrence Erlbaum Associates.
- [69] Salomon, G. (1979). *Interaction of media, cognition and learning*. Jossey Bass.
- [70] Scaife, M. and Rogers, Y. (1996). *External cognition: how do graphical representations work?* *International Journal of Human-Computer Studies*, 45, pp. 185-213.
- [71] Stasko, J., Badre, A. and Lewis, C. (1993). *Do algorithm moving images assist learning?* In *Proceedings of CHI'93*. ACM, pp. 61-66.
- [72] Sutcliffe, A.G and Faraday, P.M. (1994). *Designing presentation in multimedia interfaces*. In *Proceedings of CHI '94*. ACM, pp. 92-98.
- [73] Travers, R.M. (1967). *Research and theory related to audio-visual information transmission: US Office contract No OES-16-006*. Western Michigan University.
- [74] Treisman, A. (1988). *Features and objects: fourteenth Bartlett memorial lecture*. *Quarterly Journal of Experimental Psychology*, 40A(2), pp. 201-237.
- [75] Treisman, A. and Davies, A. (1973). *Divided attention to eye and ear*. In Kornblum, S. (Ed.) *Attention and performance IV*, Academic Press.
- [76] Vetere, F., Howard, S. and Leung, Y. (1997). *A multimedia interaction space*. In Howard, S., Hammond, J. and Lingard, G. (Eds.) *Proceedings of INTERACT 97*. Chapman and Hall, pp. 205-211.
- [77] Vandervonckt, J. and Bodart, F. (1993). *Encapsulating knowledge for intelligent automatic interaction objects selection*. In *Proceedings of INTERCHI '93*. ACM.
- [78] Wetzel, C.D., Radtke, P.H. and Stern, H.W. (1994). *Instructional effectiveness of video media*. Lawrence Erlbaum Associates.
- [79] Wickens, C.D., Sandry, D., and Vidulich, M. (1983). *Compatibility and resource competition between modalities of input, output and central processing*. *Human Factors*, 25, pp. 227-248.
- [80] Williams, D., Duncumb, I. and Alty, J.L. (1996). *Matching media to goals: an approach based on expressiveness*. In Sasse, M.A., Cunningham, R.J. and Winder, R.L. (Eds.) *People and Computers XI, Proceedings of HCI'96*, Springer.

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation (einschließlich Änderungen).

ANMERKUNG Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abweichungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN/HD.

Publikation	Jahr	Titel	EN/HD	Jahr
ISO 14915-1	2002	Software ergonomics for multimedia user interfaces — Part 1: Design principles and framework	EN ISO 14915-1	2002