



Universität Ulm | 89069 Ulm | Germany

ulm university universität
uulm

**Fakultät für
Ingenieurwissenschaften
und Informatik**
Institut für Datenbanken
und Informationssysteme

Visuelle Gestaltung interaktiver Videos mit informationspsychologischen Erkenntnissen

Diplomarbeit an der Universität Ulm

Vorgelegt von:

Fatih Sahin

Matrikelnummer:

622501

Gutachter:

Prof. Dr. Manfred Reichert
Dr. Winfried Schlee

Betreuer:

Dipl. Inf. Rüdiger Pryss

2015

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	5
1.1 Zielsetzung	5
1.2 Aufbau der Arbeit	6
2. Informationsverarbeitung	7
2.1 Aufnahme von Informationen	8
2.1.1 Der Sehsinn	8
2.1.2 Der Hörsinn	16
2.1.3 Aufmerksamkeitslenkung	18
2.2 Erkennen und Verstehen von Informationen	23
2.2.1 Erkennen von Informationen	23
2.2.2 Verstehen von Informationen	28
2.3. Informationen Speichern	38
2.3.1 Erwerb von Wissen	39
2.3.2 Speichern von Wissen	42
2.3.3 Abruf und Anwenden von Wissen	45
2.4 Einflussfaktoren auf unterschiedliche Informationsverarbeitung	47
2.4.1 Kognitive Persönlichkeitsmerkmale	47
2.4.2 Alter und Entwicklung	48
2.4.3 Erfahrungen	49
2.5 Einflussfaktoren auf das Verhalten und Handeln des Menschen	51
2.5.1 Bedürfnisse und Wünsche	51
2.5.2 Motive und Motivation	53
2.5.3 Ziele	55
3. Regeln der visuellen und funktionellen Gestaltung	58
3.1 Das Layout	58
3.1.1 Grundfläche und Format	58
3.1.2 (Grund-)Formen	61
3.1.3 Proportion und Seitenverhältnis	65
3.1.4 Raster	69
3.1.5 Komposition	72
3.1.6 Farbe	72
3.1.7 Typografie	81
3.2 Screendesign & Interfacedesign	92
3.2.1 Strukturierung	92
3.3 Interaktionsdesign	102
3.3.1 Interaktion über Basiselemente	102

3.3.2 Interaktion über Dialoge	105
3.3.3 Weitere Interaktionsmöglichkeiten	108
3.4 Multimediagestaltung	109
3.4.1 Multimedia-Gestaltungsgrundsätze	109
3.4.2 Kombinieren von unterschiedlichen Medien	111
4. Interaktive Videos und VideoNotion	115
4.1. Verbreitung von Online-Videos	115
4.1.1. Bedeutung von Online-Videos	116
4.1.2 Der Wandel	117
4.2 Interaktive Videos	118
4.2.1 Aufbau und Struktur eines interaktiven Videos	118
4.2.2 Interaktivität in Videos.....	122
4.2.3 Vorteile gegenüber herkömmlichen (linearen) Videos	123
4.2.3 Einsatz von interaktiven Videos in der Lehre.....	123
4.2.4 Weitere Einsatzmöglichkeiten.....	124
4.3 VideoNotion	128
4.3.1. Aufbau der Plattform	128
4.3.2 Erstellen eines interaktiven Videos.....	130
4.3.3. Funktionen und Werkzeuge im Editor.....	130
4.3.3 Vorteile und Möglichkeiten durch VideoNotion	133
5. Umsetzung von interaktiven Videos mit VideoNotion	134
5.1 Projekt 1 - „Seminar Kommunikationstheorien“	134
5.1.1 Hintergrund, Zweck, Zielgruppen	134
5.1.2 Die vorgegebenen Videos:	135
5.1.3 Anforderungen und Ziele	135
5.1.4 Umsetzung	136
5.2 Projekt 2 - „Bewegungsablauf Weitsprung“	139
5.2.1 Hintergrund, Zweck, Zielgruppen	139
5.2.2 Das vorgegebene Video:	139
5.2.3 Anforderungen und Ziele	140
5.2.4 Umsetzung	140
5.3 Abschließende Bemerkungen.....	144
5.3.1 Bemerkungen zur Anwendung von Erkenntnissen.....	144
5.3.2 Bewertung und Empfehlungen	145
6. Durchführung von Befragungen zu den Projekten 1 und 2.....	146
6.1 Umfrage zu Projekt 1	146
6.1.1 Hintergrund zur Umfrage	146
6.1.2 Aufbau des Fragebogens	147

6.1.4 Ergebnisse.....	148
6.2 Umfrage zu Projekt 2.....	151
6.2.1 Hintergrund zur Umfrage	151
6.2.2 Aufbau des Fragebogens	151
6.2.4 Ergebnisse.....	152
6.3 Zusammenfassung	157
7. Fazit.....	158
Literaturverzeichnis.....	160
Erklärung	163

1. Einleitung

Mit der dynamischen Entwicklung von Technologien, Angeboten und Inhalten für das Internet haben vor allem audiovisuelle Medien einen besonderen Zuspruch erhalten und verzeichneten im Internet in den letzten Jahren den höchsten Aufwärtstrend. Dabei kommt der Interaktivität eine besondere Rolle zu. Nicht nur die Beschaffenheit und Inhalte von Videos im Internet unterscheiden sich von der Darbietung am Fernsehen sondern auch das Nutzerverhalten beim Betrachten. Während der Betrachter beim Fernsehen eine passive Rolle einnimmt und sich gemütlich zurücklehnt, will der Betrachter im Internet nicht mehr lang passiver Konsument sein, sondern -wie im Internet üblich-aktiv am Geschehen teilhaben, den Ablauf mitbestimmen und mit wenigen Fingerbewegungen (Klicks) über direkte Verbindungswege seine anvisierten Informationsziele erreichen, kurzgefasst bedeutet das: Internetsnutzer wollen mit jedem Medium, das sie im Internet nutzen, interagieren und das, so viel es geht. Vor diesem Hintergrund bieten interaktive Videos eine hervorragende Möglichkeit verschiedene Medienformen aus dem Video heraus miteinander zu verknüpfen und erlauben dem Betrachter in das Video einzugreifen, die Abfolge zu bestimmen und über Hyperlinks auf weitere Informationen zuzugreifen. Obwohl interaktive Videos bereits ab dem Jahr 2003 am Fraunhofer Institut entwickelt und eingesetzt wurde (damals unter dem Überbegriff „Hypervideo“), waren die Technologien und das Internet zu diesem Zeitpunkt noch nicht so weit entwickelt, dass sich das Medium für den Einsatz in einem Massenmarkt eignete. Der Technologiewandel hin zu HTML5 macht das Medium „interaktives Video“ nun für alle zugänglich. Jedoch gibt es keine weitgehenden Gestaltungsrichtlinien, die speziell für die Möglichkeiten von interaktiven Videos zugeschnitten sind.

1.1 Zielsetzung

Das Ziel dieser Arbeit besteht deshalb darin, einen Abriss über eine allgemein mögliche visuelle Gestaltungweise darzulegen, die die funktionalen und ästhetischen Regeln der Gestaltung beinhaltet und die informationspsychologischen Erkenntnisse berücksichtigt. Die funktionalen und Ästhetischen Regeln sollen dabei eine Antwort auf die Frage „WIE kann ich ein interaktives Video gestalten“ darstellen, wobei informationspsychologische Erkenntnisse das „WARUM“ beantworten sollen. Ein Informationsangebot kann nämlich nur dann ganzheitlich wirken, wenn dem Gestalter bewusst ist, wie Informationen vom Menschen aufgenommen, verarbeitet, gespeichert, abgerufen und angewendet werden. Ziel der Arbeit ist es nicht festzulegen, wie die Komponente Video zu konzipieren ist oder die inhaltliche bzw. didaktische Konzeption zu bestimmen, sondern vielmehr die für eine wirksame Gestaltung essentiellen Sichtweisen in einer Arbeit zusammenzubringen, so-

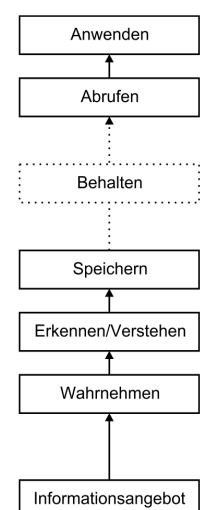
dass auf Basis der ermittelten Ergebnisse Konzepte gestaltet werden können, die den Einsatz von interaktiven Videos für eine allgemeine Anwendung ermöglichen.

1.2 Aufbau der Arbeit

Im ersten Kapitel dieser Arbeit werden die fünf Stufen der Informationsverarbeitung aus Sicht der Informationspsychologie ausführlich erläutert. Da sich interaktive Videos besonders durch klickbare sensitive Flächen im Video auszeichnen, die eine Interaktion mit dem Medium, und das Anfügen von verschiedenen Medienformen ermöglichen, werden im zweiten Kapitel die Regeln des Screen- Interface-, Multimedia- und Interaktionsdesign wiedergegeben. Im dritten Kapitel werden die Besonderheiten von interaktiven Videos und die Funktionen des Autorentools VideoNotion vorgestellt, welches zum Erstellen von interaktiven Videos dient. Mit den Erkenntnissen aus den in Kapitel 1 bis 4 behandelten Aspekten wurden im Rahmen dieser Arbeit zwei Projekte durchgeführt, die das Erstellen von interaktiven Videos mit dem Tool VideoNotion beinhalten und im fünften Kapitel beschrieben werden. Um die Eignung und Gebrauchstauglichkeit der erstellten interaktiven Videos zu testen wurden anschließend Umfragen durchgeführt, die in Kapitel 6 vorgestellt werden.

2. Informationsverarbeitung

Die Informationsverarbeitung des Menschen wird oft mit der eines Rechners verglichen. Während ein Rechner über seine Schnittstellen Informationen aus seiner Umwelt über die Tastatur, die Maus, einen Scanner oder ein Mikrofon aufnimmt, durch den Hauptprozessor im Arbeitsspeicher verarbeitet, auf einem Datenspeicher absichert und durch den Bildschirm, den Drucker oder Lautsprecher wieder an die Umwelt sendet, sind es beim Menschen Sinnesorgane, Nerven, Muskeln, das Gedächtnis und Handlungsorgane, die Informationen aufnehmen, verarbeiten, abspeichern und wieder in seinen Wirkungskreis abgeben.¹ Die immateriellen Abläufe, die beim Menschen psychisch und geistig bedingt sind, ähneln der Software eines Rechners. Eine Software kann unerwünschte Ergebnisse aufzeigen, wenn ausschlaggebende Mängel oder Beschädigungen an der Hardware vorhanden sind, sowie beim Menschen Veränderungen in der Informationsverarbeitung durch körperliche Beeinträchtigungen zustande kommen können.² Die Form und Farbe eines Gegenstandes kann vom Menschen nur dann gesehen und aufgenommen werden, wenn er sein Sehvermögen nicht verloren hat. Analog dazu kann ein Rechner nur dann Bildinformationen wie Fotos und Videos aufnehmen und verarbeiten, wenn er eine an die Grafikkarte angeschlossene Kamera besitzt.³ Jedoch spielen auch bestimmte Bedingungen in der Umwelt eine wichtige Rolle. Es muss zum Beispiel auch genügend Licht auf den Gegenstand fallen, damit er für das Auge bzw. die Kamera sichtbar wird. Beim Menschen können außerdem natürliche oder biologische Faktoren wie Müdigkeit, Durst, Hunger sowie psychische Faktoren wie Lustlosigkeit, Unruhe oder Aufgeregtheit einen Einfluss auf die Informationsverarbeitung haben.⁴ Die Aufgabe eines Informationsdesigners setzt genau hier an. Er muss gewährleisten, dass Informationen so vorliegen, dass sie vom Betrachter erst erkannt und wahrgenommen werden können. Die erfolgreiche Aufnahme der dargestellten Information allein gewährleistet jedoch nicht die beabsichtigte Wirkung beim Betrachter. Die aufgenommene Information muss im Gedächtnis gespeichert, wieder aufgerufen und letztendlich erwartungsgemäß eingesetzt werden, um von einer erfolgreichen Wirkung sprechen zu können. Informationsangebote sollten also auf alle Stufen der Informationsverarbeitung Einfluss nehmen (vgl. Abb. 2.1). Wird die Berücksichtigung einer dieser Stufen vernachlässigt, kann es genau in diesem vernachlässigten Bereich zu Verhinderun-



¹ Vgl. Mangold (2007), S. 17; Heinecke (2011), S. 46.

² Vgl. Heinecke (2011), S. 46.

³ Vgl. Mangold (2007), S.17

⁴ Vgl. Heinecke (2011), S. 47.

gen bei der Verwendung der Information kommen.⁵

2.1 Aufnahme von Informationen

Abbildung 2.1: Stufen der Informationsverarbeitung⁵

Die große Überlegenheit bei der Informationsaufnahme des Menschen im Gegensatz zur Maschine geschieht mit den Fernsinnen Hören (auditive Wahrnehmung) und Sehen (visuelle Wahrnehmung). Ca. 80 bis 95 Prozent der Informationen sollen demnach durch das Auge aufgenommen werden.⁶ Nur ein kleiner Teil der Informationsaufnahme erfolgt dagegen mit den Nahsinnen Riechen, Schmecken und Tasten. Nachfolgend wird auf die Fernsinne eingegangen, da sie die höhere Relevanz bei der visuellen Gestaltung von Informationen darstellen. Es werden nicht nur die Leistungen der Sinnesorgane, sondern auch ihre Grenzen beschrieben, da es für den Informationsdesigner wichtig ist, neben der gezielten Optimierung des Informationsangebots für das Wahrnehmbare, auch nicht wahrnehmbare Informationen bewusst zu vernachlässigen, um beispielsweise größere Daten zu reduzieren (z.B. Komprimierung von großen Daten).

2.1.1 Der Sehsinn

Der Sehapparat des Menschen besteht aus dem Augapfel, seinen sechs Muskeln für die Bewegung der Augäpfel, die mit dem Auge verbundenen Nerven und einer Reihe von Schutzvorrichtungen, wie Augenbrauen Wimpern, Augenlider und Tränendrüsen.⁷

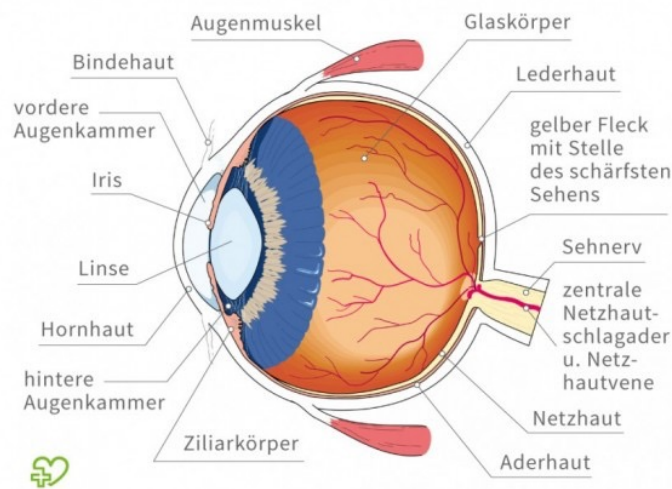


Abbildung 2.2: Das menschliche Auge⁸

⁵ Vgl. Weber (2007), S. 256; http://www.ework.ethz.ch/presentationen/ss_04/gruppe_2/inhalt/2modelle.html;KomplID

⁶ Kroeber-Riel (1987), S. 120f.

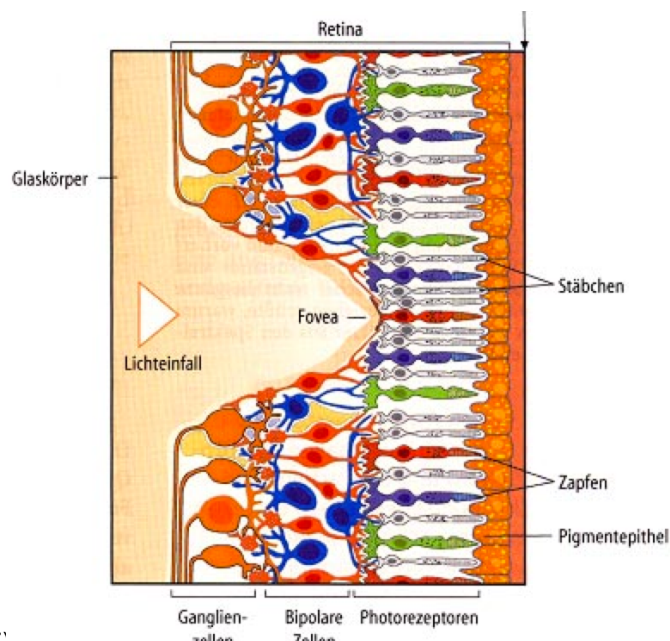
⁷ Vgl. Mangold (2007), S. 39.

Das Innere des Augapfels setzt sich aus dem Glaskörper, der hinteren und vorderen Augenkammer und der Linse zusammen. Der Glaskörper nimmt ungefähr zwei Drittel des Augapfels ein und besteht zu ca. 98 Prozent aus Wasser. Die Linse befindet sich zwischen den beiden Augenkammern direkt hinter der Iris. Ihre Aufgabe stellt die Bündelung von Lichtstrahlen, sowie die Weiterleitung dieser Lichtstrahlen an die Netzhaut dar.

Das Äußere des Augapfels ist von drei Hautschichten umgeben. Die äußere transparente Augenhaut besteht zum Großteil aus der Lederhaut, die im vorderen Bereich des Augapfels zur Hornhaut überwechelt. Während die Lederhaut die Standfestigkeit des Augapfels pflegt, lässt die Hornhaut Licht in das Augeninnere durch.⁸

Die mittlere Augenhaut lässt sich in drei Abschnitte unterteilen: Die Aderhaut, die das Versorgungssystem der Netzhaut enthält; die Regenbogenhaut (Iris), die sich zwischen der vorderen und hinteren Augenkammer direkt vor der Linse befindet; und die Ziliarmuskeln, dem Abschnitt zwischen der Ader- und Regenbogenhaut. Die Ziliarmuskeln sind durch Fasern auf beiden Seiten der Linse verbunden. Werden die Ziliarmuskeln angespannt und dadurch die Linse auseinander gezogen, flacht die gewölbte Form der Linse ab. Dies resultiert in einer Fokussierung des Auges für das Sehen in der Ferne. Werden Objekte in der Nähe betrachtet, entspannen sich die Ziliarmuskeln, wodurch die Linse ihre ursprüngliche Wölbung einnimmt.

Die innere Augenhaut, auch Netzhaut oder Retina genannt, enthält die lichtempfindlichen Rezeptoren, die die einfallenden Lichtreize aufnehmen. Bevor ein Lichtstrahl durch die Hornhaut auf die Linse trifft, wird zunächst durch die Iris die Menge des Lichtstrahls, die durchgelassen werden soll, anhand der Pupillengröße reguliert. Bei minimaler Lichtmenge wird die Pupille ausgeweitet, bei größerer Lichtmenge hingegen verengt.⁹ Das durchgedrungene Licht wird durch die Linse gebündelt und auf der Retina abgebildet. Die Retina ist in die drei Schichten der Rezeptoren, der Kollektorzellen und der Ganglienzellen aufgeteilt.



⁸ Vgl. Mangold (2007), S. 1200-2.html

Abbildung 2.3: Die drei Schichten der Retina¹¹

⁹ Vgl. Mangold (2007), S. 39.

Das eintreffende Licht wird von den Rezeptoren aufgenommen an die Kollektorzellen weitergegeben, dort gebündelt, an die Ganglienzellen weitergeleitet und von dort aus zusammengefasst über den Sehnerv zum zentralen Nervensystem im Gehirn weitergeleitet.¹⁰

Die Schicht der Rezeptoren beinhaltet dabei zwei Arten, die anteilmäßig unterschiedlich auf der Retina verteilt sind.¹¹ Die einen sind nicht farbtauglich, jedoch hoch lichtempfindlich und werden Stäbchen genannt, die Anderen sind farbtauglich, jedoch weniger lichtempfindlich und werden als Zapfen bezeichnet. Erstere werden schon bei geringer Lichtstärke aktiviert und sind somit zuständig für das Sehen in der Dämmerung. Letztere benötigen zur Aktivierung eine vergleichsmäßig viel größere Lichtmenge und sind daher für das Farbsehen in Helligkeit zuständig. Auf der Retina sind die ungefähr 3,2 bis 6,5 Millionen Zapfen im Zentrum, dem so genannten „gelben Fleck“ am intensivsten angereichert. Der gelbe Fleck ist der Bereich des schärfsten Sehens. Da sich jedoch keine der 60 bis 125 Millionen Stäbchen in diesem Ort befinden, können lichtschwache Objekte, die hierauf fallen, nicht wahrgenommen werden. Stäbchen sind außerhalb des gelben Flecks auf der Retina, also in der „Peripherie“ verteilt und erlauben dadurch ein nur unscharfes Sehen.¹²

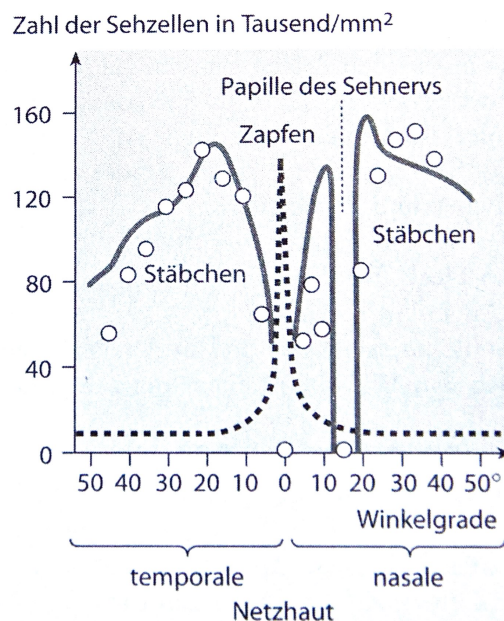


Abbildung 2.4: Verteilung von Stäbchen und Zapfen auf der Retina¹²

Ein weiterer Grund für das unscharfe und nicht detaillierte Sehen mit den Stäbchen liegt in deren Weitergabe der Informationen an die Kollektorzellen. Während die große Mehrheit der Zapfen jedes eintreffende Signal unverändert direkt an die Kollektorzellen weitergibt, werden Impulse einiger Stäbchen zusammengefasst an eine einzige Kollektorzelle weiter-

¹⁰ Vgl. Mangold (2007), S. 46.

¹¹ Vgl. Mangold (2007), S. 41; http://www.psychologie.uni-heidelberg.de/ae/allg/lehre/wct/w/w3_visuelles_system/w320_aufbau.htm#retina.

¹² Vgl. Mangold (2007), S. 42.

geleitet. Dieser Vorgang wird „Konvergenz“ genannt. Das Bündeln der Impulse hat durch die verstärkte Impulsmenge auch die hohe Lichtempfindlichkeit der Stäbchen zur Folge. Mehrere Kollektorzellen wiederum konvergieren auf eine Ganglienzelle, die dann die gebündelten Informationen zur Verarbeitung an eine der beiden verantwortlichen visuellen Zentren in den Hirnhälften weiterleitet. Die Zuordnung der Informationen wird - wie in Abbildung 2.5 veranschaulicht - folgendermaßen gehandhabt: Informationen, die sich auf der linken Hälfte des Sichtfeldes befinden und somit auf jeweils den rechten Netzhauthälften beider Augen auftreffen, werden gebündelt an das rechte visuelle Zentrum weitergegeben.¹³ Analog dazu werden Informationen in den rechten Hälfte des Sichtfeldes, die jeweils auf den linken Bereich der Netzhaut auftreffen, an das visuelle Zentrum in der linken Gehirnhälfte weitergeleitet.¹⁴

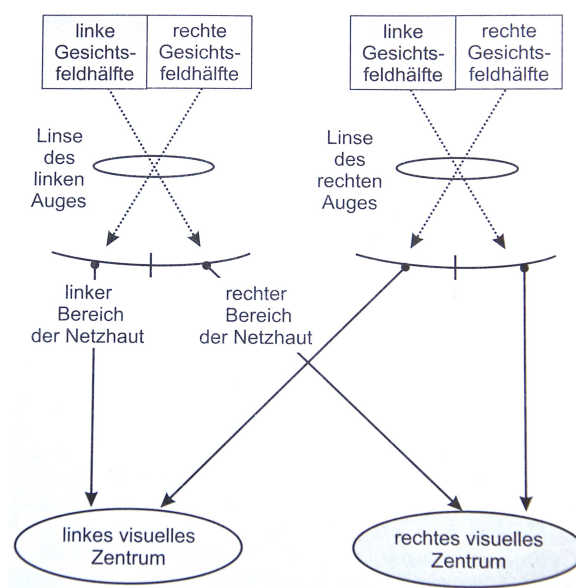


Abbildung 2.5: Weiterleitung der Bildinformationen an das Gehirn¹³

Helligkeitswahrnehmung

Eine Wahrnehmung kann es nur dann geben, wenn unterschiedliche Helligkeiten im Sichtfeld existieren. Sind keine Helligkeitsunterschiede vorhanden, kann nichts wahrgenommen werden. Kontraste sind also die Grundlage für das Erkennen von Objekten mit ihren Konturen. Als Helligkeit wird der Eindruck bezeichnet, wie intensiv das reflektierte Licht eines Objektes vom Menschen wahrgenommen wird. Dabei wirkt nicht nur die Intensität des reflektierten Lichts auf die wahrgenommene Helligkeit ein. Auch die Wahrnehmung wird von verschiedenen Einflussfaktoren, wie der Adaption des Auges, der Größe, Zeitdauer und

¹³ Vgl. Mangold (2007), S. 46.

¹⁴ Vgl. Mangold (2007), S. 47.

Farbe des Reizes, sowie sein Eintreffpunkt auf der Retina und die Helligkeit der Umgebung bestimmt.¹⁵

Die Adaption beschreibt die aktuelle Empfänglichkeit der Rezeptoren. Damit ist die Dauer für die Gewöhnung bzw. die Reaktionsempfindlichkeit von Rezeptoren bei sich ändernden Licht-verhältnissen gemeint, d.h. der Wechsel vom Dunkeln zum Hellen und umgekehrt. Die Größe und die Zeitdauer eines reflektierten Lichtes stehen laut den Gesetzen von Bloch und Ricco in enger Beziehung zur wahrgenommenen Helligkeit. Je extensiver ein reflektiertes Licht ist, desto länger muss er dargestellt werden (Bloch's Gesetz). Aber auch: Je extensiver ein reflektiertes Licht ist, desto größer muss er dargestellt werden (Ricco's Gesetz).¹⁶ Die Rezeptoren auf der Retina sind für bestimmte Wellenlängen empfindlicher und werden deshalb heller wahrgenommen als andere. Zapfen haben ihre höchste Empfindlichkeit bei 555 nm und Stäbchen bei 505 nm. Deswegen werden gelbgrüne Farbtöne bei Tageslicht und blaugrüne Farbtöne bei Dämmerung heller wahrgenommen, wobei rote Farbtöne bei Dämmerung schneller abblenden als bei Tageslicht.¹⁷

Da Stäbchen lichtempfindlicher sind werden auch Objekte, die auf die Retina-Peripherie fallen heller wahrgenommen als Objekte, die auf den gelben Fleck fallen. Die empfundene Helligkeit eines Objekts wird außerdem von der Helligkeit seines Kontextes bzw. seiner benachbarten Objekte bestimmt. Das heißt es wird nicht nur die Lichtintensität des betrachteten Objekts, sondern auch die der Umgebung ausgewertet. Diese Erscheinung lässt sich durch die „laterale Inhibition“ begründen: Rezeptoren aktivieren direkt nachgeordnete Kollektorzellen. Neben der Verbindung zu direkt nachgeordneten Kollektorzellen bestehen aber auch Verbindungen zu benachbarten Kollektorzellen. Im Vergleich zu direkt nachgeordneten Kollektorzellen werden die Benachbarten jedoch nicht aktiviert sondern gehemmt (Abb. 2.6). Dieser Vorgang führt zu einer Verstärkung des Kontrastes von wahrgenommenen Kanten.¹⁸

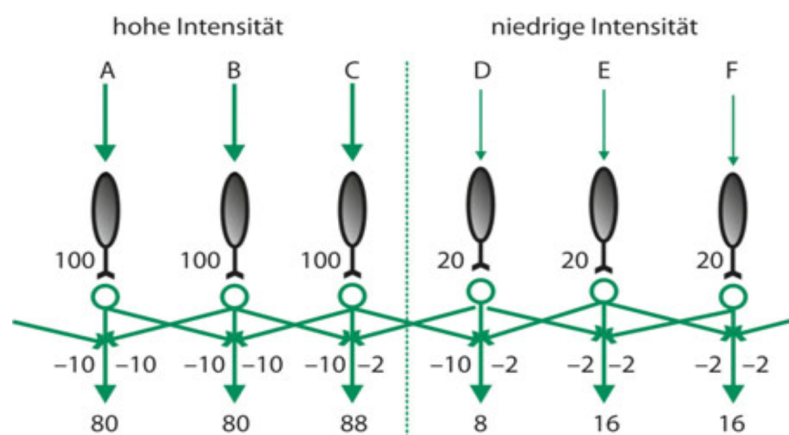


Abbildung 2.6: laterale Inhibition¹⁸

¹⁵ Vgl. Mangold (2007), S. 47.

¹⁶ Vgl. Mangold (2007), S. 47.

¹⁷ <http://www.biokurs.de/skripten/12/bs12-38.htm>

¹⁸ Hagendorf/Krummenacher/Müller/Hermann/Schubert (2011), S. 70.

Farbwahrnehmung

Das menschliche Auge hat auf der Retina Rezeptoren, die Farbe wahrnehmen können. Genauer genommen sind diese Rezeptoren empfindlich für Licht im Wellenlängenbereich zwischen 380 nm und 780 nm. Farbe ist demnach keine physikalische Eigenschaft von Objekten, sondern ein von Objekten reflektiertes Licht unterschiedlicher Wellenlängen. Je nach Wellenlänge des Lichtes nimmt der Mensch sie als entsprechende Farbe wahr. Kurzwelliges Licht wird als violett wahrgenommen, mittelwelliges Licht grün und langwelliges Licht rot. Es gibt drei Zapfentypen, die für die jeweiligen verschiedenen Wellenlängen oder Farben am empfindlichsten sind. S-Typen sind für kurzwelliges Licht mit einer optimalen Empfindlichkeit bei 420 nm, M-Typen für mittelwelliges Licht mit höchster Sensitivität bei 534 nm und L-Typen für langwelliges Licht bei 564 nm empfindlich.¹⁹ Die Zapfentypen unterscheiden sich außerdem darin, dass sie in unterschiedlicher Anzahl und an unterschiedlichen Stellen auf der Retina vorkommen. S-Typen machen insgesamt nur ca. 10% aller Zapfen aus und L-Typen kommen doppelt so häufig wie M-Typen vor. Dass der weit größere Anteil der Zapfen sich im gelben Fleck befindet wurde bereits aufgeführt. In der Mitte des gelben Flecks befinden sich ausschließlich M- und L-Typen. S-Typen befinden sich, aufgrund des sehr geringen Anteils, in geringer Dichte in der Peripherie. Da zudem von der Linse kurzwelliges Licht doppelt so stark ausgefiltert wird wie langwelliges Licht, ist die Empfindlichkeit des Auges für blaues Licht im Vergleich nur sehr gering.²⁰ Zur Erklärung der Farbwahrnehmung gibt es zwei sich gegenseitig widersprechende Theorien und eine dritte Theorie, die beide Theorien miteinander kombiniert und somit den Widerspruch aufhebt.

Die **Drei-Farben-Theorie** (oder trichromatische Theorie) besagt, dass aus den Grundfarben Rot, Grün und Blau mittels additiver Farbmischung (siehe Abschnitt 3.1.6.1). jede beliebige Farbe zusammengesetzt werden kann. Gelb wird beispielsweise durch die additive Mischung von Rot und Grün erzeugt. Weiß entsteht durch die additive Mischung von allen Grundfarben in höchster Intensität. Während die drei Zapfentypen beim Menschen und Untersuchungen zu Farbfehlsichtigkeiten diese Theorie unterstützen, bleibt sie aufgrund der Beobachtungen zu Negativen-Farb-Nachbildern umstritten. Wird beispielsweise auf eine grüne Fläche für längere Zeit fixiert und anschließend rasch eine weiße Fläche betrachtet, erscheint die Fläche dort in ihrer Gegenfarbe Rot.²¹ Diese Beobachtung untermauert die **Gegenfarbentheorie**. Diese besagt, dass die Wahrnehmung von Farben auf drei Paaren von Gegenfarben basiert. Die Gegenfarben-Paare sind rot-grün, gelb-blau und schwarz-weiß. Farbeindrücke entstehen durch die Auswahl der Farbanteile in jedem der zwei Gegenfarben-Paaren und die Auswahl des Helligkeitsanteils im schwarz-weiß Paar. Die **Kries-Zonen-Theorie** vereinigt die Drei-Farben-Theorie mit der Gegenfarben-

¹⁹ Vgl. Mangold (2007), S. 47.

²⁰ Vgl. Mangold (2007), S. 47.

²¹ Vgl. Mangold (2007), S. 48.

theorie. Demnach werden beide Theorien auf verschiedene Verarbeitungsebenen realisiert. Die Drei-Farben-Theorie findet auf der Ebene der Farbrezeptoren statt und die Verarbeitung in den höheren Zentren ist durch die Gegenfarbentheorie darstellbar.²²

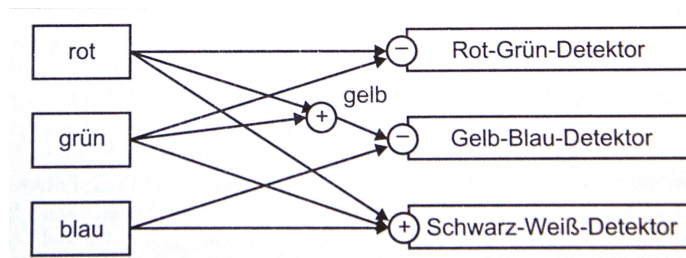


Abbildung 2.7: Verschaltung der Farbrezeptoren nach der Zonentheorie²¹

Tiefenwahrnehmung

Unser Gehirn verwendet für die Wahrnehmung von Tiefe mehrere Informationsquellen. Diese werden in Form von Kriterien beschrieben, die vorliegen müssen, um Erkenntnisse über Tiefe und Entfernung erlangen zu können.²³

Die **binokularen Tiefenkriterien** beruhen auf der Gegebenheit, dass Menschen zwei Augen besitzen, die mit einem Abstand von bis zu 6,5 cm voneinander entfernt angebracht sind. Infolgedessen werden zwei unterschiedliche Abbildungen vom Gesehenen, d.h. aus zwei verschiedenen Perspektiven im visuellen Zentrum, gespeichert. Aus den Unterschieden beider Abbildungen können dann die Entfernungen von Objekten errechnet werden.²⁴

Die **okulomotorischen Tiefenkriterien** basieren auf physiologischen Eigenschaften des Auges. Beim Fokussieren eines Objektes wird je nach Entfernung des Objekts die Drehung der Augen verändert. Liegt der Fokus auf näher liegenden Objekten, drehen sich die Augen weiter nach innen, die Augenlinsen stärker gekrümmt und die Augenmuskeln entspannt. Wird ein Objekt in der Ferne betrachtet spannen sich die Muskeln an und die Linse flacht sich ab. Aus diesen unterschiedlichen Zuständen der Muskulatur kann das Gehirn die Entfernung der Objekte ableiten.

Die **monokularen Tiefenkriterien** erlauben auch die Wahrnehmung von Tiefe nur mit einem Auge. Denn auch aus nur einem Abbild lassen sich Merkmale für räumliche Tiefe ableiten:²⁵

- **Perspektivische Darstellung:** Objekte, die sich im Entfernungsverhältnis verkleinern und deren Objektkanten sich in einem Punkt (Fluchtpunkt) vereinigen, werden je nach Größenabnahme weiter entfernt wahrgenommen.

²² Vgl. Mangold (2007), S. 49.

²³ Hagendorf/Krummenacher/Müller/Hermann/Schubert (2011), S. 97.

²⁴ http://www.psychologie.uni-heidelberg.de/ae/allg/lehre/wct/w/w6_raum/w640_binokulare_tk.htm

²⁵ Vgl. Mangold (2007), S. 54.

- Überdeckung: Überdeckt ein Objekt A ein anderes Objekt B, so wird daraus geschlossen, dass sich Objekt A vor Objekt B und somit näher beim Betrachter befindet.
- Schatten: Der Schattenwurf eines Objekts gibt Aufschluss über den Blickwinkel oder die Position der Beleuchtungsquelle und über die Entfernung zu einem Objekt oder Hintergrund auf welchen es einen Schatten wirft. Die Verschiebung eines Schattens erstreckt sich immer in die entgegengesetzte Richtung einer Lichtquelle oder (bei homogenem Licht) eines Blickwinkels. Ein höherer Versatz des Schattens lässt ein Objekt weiter entfernt vom Hintergrund erscheinen, niedrigere Werte näher.
- Transparenz: Durch Transparenz können weiter in der Ferne liegende Objekte dadurch wahrgenommen werden, indem sie durch näherliegende durchsichtige Objekte hindurch gesehen werden können.
- Relative Helligkeit und perspektivische Unschärfe: Weit entfernte Objekte oder Bereiche erscheinen im Vergleich zu näher gelegene Objekte oft weniger gesättigt, heller und verschwommener.
- Wohlbekannte Größe: Von Objekten, die uns bekannt sind haben wir eine geläufige Größenvorstellung. Wird das wohlbekannte Objekt auf unserer Retina sehr klein abgebildet, können wir daraus schließen, dass sich das Objekt in der Ferne befindet. Werden mehrere Objekte betrachtet von denen man die Größen kennt, kennt man auch die verhältnismäßigen Größen dieser Objekte zueinander. Ist ein Objekt A im Verhältnis zu Objekt B größer als gewöhnlich, wird angenommen, dass Objekt A näher am Betrachter als Objekt B ist.
- Bewegungsparallaxe: Bei sich bewegenden Objekten oder Betrachter, bewegen sich Objekte in der Ferne langsamer im Sichtfeld als Objekte, die näher beim Betrachter sind.

Bewegungswahrnehmung

Die Bewegungswahrnehmung ist für den Menschen von sehr großer Bedeutung. Sie erregt unsere Aufmerksamkeit und ermöglicht es, Tiefe und Entfernung wahrzunehmen, Form und Figur zu erkennen, diese vom Hintergrund zu unterscheiden und die Eigenbewegung zu steuern.

Die Komplexität der Bewegungswahrnehmung wird durch die verschiedenen Möglichkeiten des Bewegungssehens deutlich, die der Mensch bei der Wahrnehmung voneinander unterscheiden muss:²⁶

- Bewegung eines Objekts: Dabei werden folgende Situationen unterschieden:
 - a) Objekt bewegt sich, Auge stillstehend -> Abbild bewegt sich auf der Retina
 - b) Objekt bewegt sich, Auge bewegt sich mit -> Abbild trifft auf selben Punkt auf der Retina
- Augenbewegung: Objekte bewegen sich nicht und werden stillstehend wahrgenommen.
- Bewegung eines Musters: mehrere Bestandteile eines Musters bewegen sich in eine Richtung und werden als Muster erkannt.

²⁶ <http://csl.ira.uka.de/fileadmin/Vorlesungen/WS20089/BewegungSeminar/Bewegungswahrnehmung.pdf>

- Scheinbewegung: Eine Reihe von Lampen leuchten zeitverzögert nacheinander auf und werden als Bewegung wahrgenommen.
- Bewegungsnacheffekt: Nachdem zuerst die Bewegung eines Objekts für ca. 30 Sekunden betrachtet und dann ein stillstehendes Objekt angeschaut wird, scheint sich dieses Objekt in die entgegengesetzte Richtung des zuvor betrachteten Objekts zu bewegen.
- Induzierte Bewegung: Bewegung eines (meist größeren) Objekts lässt die Bewegung eines anderen stillstehenden (meist kleineren) Objektes wahrnehmen.
- Autokinetischer Effekt: Ein kurzzeitig dargebotener stillstehender Lichtpunkt in einer sonst dunklen Umgebung scheint sich zu bewegen.

Um diese verschiedenen Situationen der Bewegungswahrnehmung zu unterscheiden, werden Signale von mehreren Informationsquellen im visuellen System herangezogen, miteinander verglichen bzw. verrechnet und ausgewertet.

2.1.2 Der Hörsinn

Mit dem Hörsinn erfolgt nach dem Sehsinn die zweithäufigste Aufnahme von Informationen, wobei die Sinne meist ergänzend zueinander, parallel oder kombiniert eingesetzt werden. Jedoch können auch Informationen, die visuell nicht aufgenommen werden können, durch das Hören vernommen werden. Neben der Signal- und Warnfunktion hat das Hören auch eine bedeutende Funktion bei der Entstehung von Emotionen, spielt eine grundlegende Rolle für die Verständigung in der Gesellschaft und erleichtert die Erkennung von Objekten.²⁷

Das Ohr besteht aus dem für uns sichtbaren Außenohr, dem Mittelohr und dem Innenohr. Das Außenohr mit der Ohrmuschel ist über den Gehörgang, der am Trommelfell endet, mit dem Mittelohr verbunden. Durch Geräusche aus der Umgebung treffen Schallwellen auf das Trommelfell, was zum Schwingen des dessen führt. Die Schwingungen werden über drei kleine Knochen (Hammer, Amboss und Steigbügel) im Mittelohr mechanisch weitergeleitet, verstärkt und über den Steigbügel, der die Verbindung zum Innenohr herstellt, an das Innenohr übermittelt. In dem flüssigkeitsgefüllten Schneckengang sind die 25.000 Hörrezeptoren (Haarzellen) untergebracht, wo die mechanische Energie der Schallwellen die Hörrezeptoren krümmen und somit in elektrische Impulse auslösen. Über die 30.000 Nervenfasern des Hörnervs werden dann die Impulse zu den auditiven Zentren in beiden Gehirnhälften weitergeleitet. Ähnlich wie beim Sehsinn gelangen dabei Informationen von beiden Ohren in jeweiligen Gehirnhälften.²⁸

Um die Richtung der Schallquelle zu ermitteln, werden Unterschiede in der Zeit des Eintreffens und in der Intensität des Schalls an beiden Ohren ausgewertet. Der relative Winkel der Schallquelle zur Mitte des Sichtfeldes kann ermittelt werden, in dem der zeitliche Abstand zwischen der Zeit des Eintreffens des Schalls an beiden Ohren gemessen wird. Je größer der zeitliche Abstand ist, desto größer ist auch der Winkel und umso weiter be-

²⁷ Hagendorf/Krummenacher/Müller/Hermann/Schubert (2011), S. 123f.

²⁸ Hagendorf/Krummenacher/Müller/Hermann/Schubert (2011), S. 126.

findet sich die Schallquelle perspektivisch in der jeweiligen Richtung. Ist die Schallquelle rechts bzw. links ausgerichtet, so trifft sie mit einer höheren Intensität am Ohr auf der entsprechenden Seite ein. Um weiterhin zu unterscheiden, ob die Schallquelle sich hinter dem Kopf oder davor befindet, dämpft die zweckdienliche Form der Ohrmuscheln hochfrequente Schallwellen, die von hinten kommen stärker ab als die, die sich vor dem Kopf befinden. Dadurch wird bei einem von hinten eintreffenden Schall ein dumpfer Klang wahrgenommen und bei einem von vorne eintreffenden Schall ein klarer Klang.²⁹

Tonhöhe

Das Ohr ist in der Lage verschiedene physikalische Eigenschaften vom Schall zu unterscheiden. Die Frequenz, angegeben in Hertz (Hz), wird als Tonhöhe wahrgenommen. Der Mensch kann Frequenzen zwischen 20 Hertz und 20.000 Hertz wahrnehmen, wobei geringste Abweichungen in verschiedenen Tonhöhen erkannt werden können.³⁰

Lautstärke

Neben der Tonhöhe ist der Mensch auch fähig, die Intensität eines Schalls als weitere Eigenschaft zu erkennen. Die Schall-Intensität, gemessen in Dezibel (dB) wird als Lautstärke wahrgenommen. Die wahrgenommene Lautstärke hängt dabei vom Schalldruckpegel und der Tonhöhe ab. Die Lautstärke wird demnach bei 1.000 Hertz, bei gleichem Lautstärkepegel im Vergleich zu höheren und niedrigeren Tonhöhen lauter wahrgenommen. Damit höhere und niedrigere Tonhöhen gleich laut wahrgenommen werden können, muss der Schalldruckpegel entsprechend erhöht werden.³¹

Die Abbildung 2.8 verdeutlicht diesen Zusammenhang. Eine Erhöhung des Schalldrucks um 10 dB bewirkt eine doppelte Erhöhung der Lautstärke. Die Abbildung veranschaulicht auch, dass das Ohr bei Schalldrücken zwischen 120 und 140 dB Schmerz empfindet und das Gehör dadurch geschädigt werden kann.³²

²⁹ Hagendorf/Krummenacher/Müller/Hermann/Schubert (2011), S. 127.

³⁰ Hagendorf/Krummenacher/Müller/Hermann/Schubert (2011), S. 128.

³¹ Hagendorf/Krummenacher/Müller/Hermann/Schubert (2011), S. 129.

³² Hagendorf/Krummenacher/Müller/Hermann/Schubert (2011), S. 129.

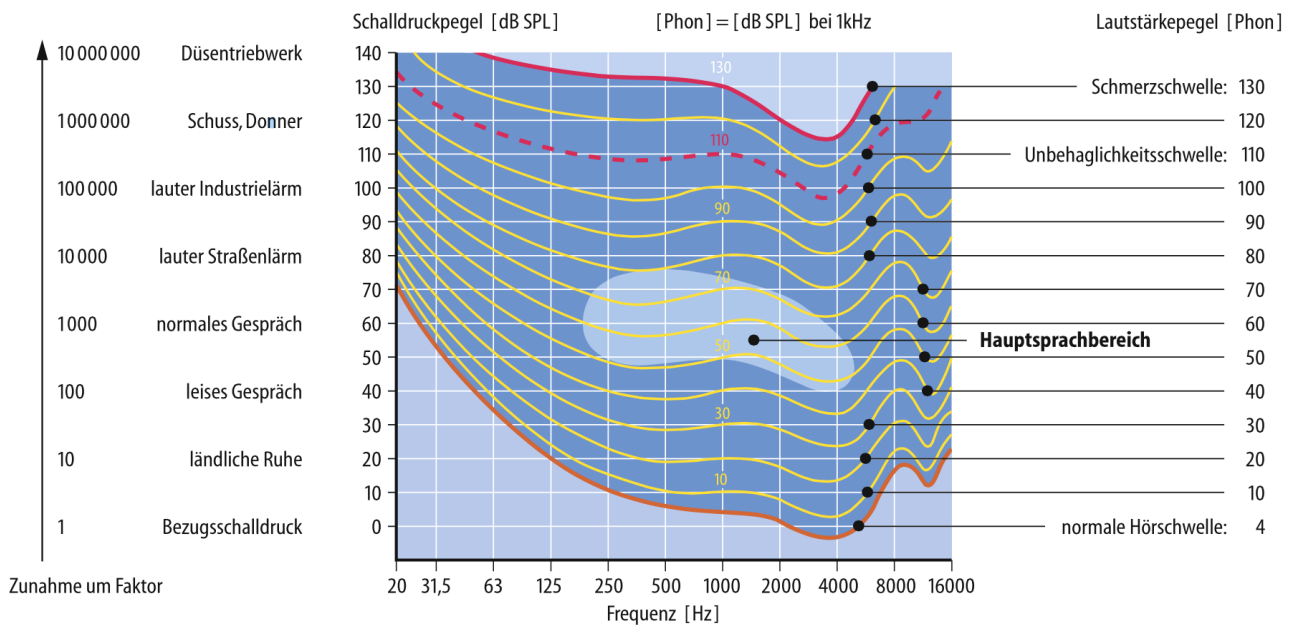


Abbildung 2.8: Kurven gleicher Lautstärke für Töne von 20 Hz bis 16 kHz³³

Klangfarbe

Die Klangfarbe ist eine charakteristische Eigenschaft in der Wahrnehmung eines einzigen Tons. Sie setzt sich aus einem Gemisch von Grundton und den Obertönen unterschiedlicher Frequenzen zusammen. Die Anzahl, Verteilung und Schwingungsweite der Obertöne bestimmen die wahrgenommene Klangfarbe. Anhand der Klangfarbe können wir bei gleicher (Grund-)Tonhöhe und gleicher Lautstärke unterscheiden, von welchem Instrument, Gegenstand, Menschen oder anderen Quellen ein Ton stammt.³³

2.1.3 Aufmerksamkeitslenkung

In unserer Umwelt sind wir mit unzähligen Informationsangeboten überflutet. Egal in welche Richtung man schaut, ob man sich etwas bestimmtes vornimmt oder nach etwas Bestimmtem sucht, wird man mit unterschiedlichen zweckerfüllenden, aber auch unbrauchbaren auditiven und visuellen Informationen (Hinweise, Warnungen, Meldungen, Lärm, Werbung, usw.) konfrontiert.

Der Mensch jedoch kann aus dieser Informationsmenge nur einen Teilbereich empfangen und auswerten. Es werden nur diejenigen Informationen aufgenommen und weiterverarbeitet, die eine bestimmte Aufmerksamkeit beim Menschen erregen. Das bedeutet, dass nur ein kleiner Teil aus dieser Menge unsere Interaktion mit der Umwelt bestimmt. Dieses Mechanismus des Menschen wird „**selektive Aufmerksamkeit**“ genannt.

³³ Hagendorf/Krummenacher/Müller/Hermann/Schubert (2011), S. 129.

2.1.3.1 Visuelle Aufmerksamkeitslenkung

Theorien zur visuellen Aufmerksamkeit lassen sich in die drei Kategorien **ortsbasiert**, **objektbasiert** und **dimensionsbasiert** unterteilen.³⁴ Die Grundlage der **ortsbasierten** Aufmerksamkeit bildet das Spatial-Cueing-Paradigma von Posner (1980) und das Flankierreizparadigma von Eriksen und Eriksen (1974). Im Spatial-Cueing-Paradigma bekommen die Probanden vor dem Erscheinen eines Reizes Informationen über die Erscheinungswahrscheinlichkeit seiner räumlichen Position, worauf die Wahrnehmung der Probanden in kürzester Zeit nach Entdeckung des Reizes signalisieren werden soll. Es wurde festgestellt, dass Reize schneller und detaillierter verarbeitet werden, wenn sie an einer Position erscheinen, die durch Zuwendung der Aufmerksamkeit vorher fokussiert wurde. Dabei soll der Durchmesser des fokussierten Bereichs konstant sein. Bei Zuwendung der Aufmerksamkeit an eine andere Position soll sich der Fokus lediglich verschieben, der Durchmesser aber gleich bleiben. Befunde des Flankierreizparadigmas hingegen wurden anders interpretiert. Demnach soll bei minimalem Durchmesser von 1° Sehwinkel der Fokus variabel einstellbar sein. Mit Zunahme des Durchmessers nimmt die Schärfereinstellung des Aufmerksamkeitsfokus ab und ist bei minimaler Größe am schärfsten. In Anlehnung an ein Gradientenmodell hingegen ist die Schärfereinstellung im Zentrum des fokussierten Bereichs am höchsten und nimmt zur Peripherie hin ab.³⁵ Die Ausrichtung der Aufmerksamkeit kann sowohl automatisch bzw. reflexiv durch periphere (exogene) (Signal-)Reize gelenkt als auch bewusst durch interne (endogene) Absichten und Bestrebungen kontrolliert werden.³⁶ Die reflexive Orientierung der Aufmerksamkeit (wie z.B. Augenbewegungen oder Kopfdrehen) auf periphere Reize erfolgt automatisch mit einer kurzen Reaktionszeit von ungefähr 50 ms und einer transienten Aktivierung von 50 bis 200 ms. Die beabsichtigte, willentliche Orientierung der Aufmerksamkeit auf zentrale Reize erfolgt dagegen kontrolliert mit einer vergleichsweise längeren Reaktionszeit von mehr als 200 ms und einer vergleichsweise längeren aufrechterhaltenen Aktivierung von mehr als 500 ms. Impulsartige Helligkeitsänderungen sind als periphere Reize für die Aufmerksamkeitslenkung besonders wirksam. Solche Reize können bewusste und kontrollierte Zuwendungen der Aufmerksamkeit unterbrechen und die Aufmerksamkeit auf sich ziehen, was eine verbesserte Informationsaufnahme ermöglicht.³⁷ Außerdem lenken exogene Reize - im Gegensatz zu endogenen Reizen - die Aufmerksamkeit, selbst bei Zweitaufgaben und ohne vorherige (z.B. symbolische) Hinweise auf ihre Erscheinung, effektiv auf sich.³⁸

Während bei der ortsbasierten Aufmerksamkeit davon ausgegangen wird, dass alle Reize bzw. Informationen in einem bestimmten Bereich selektiert werden, werden bei der **ob-**

³⁴ Hagendorf/Krummenacher/Müller/Hermann/Schubert (2011), S. 184.

³⁵ Hagendorf/Krummenacher/Müller/Hermann/Schubert (2011), S. 185f.

³⁶ Müller/Rabitt (1989), S. 321ff.

³⁷ Vgl. Johnston/Hawley (1994), S. 62.

³⁸ Vgl. Johnston/Hawley (1994), S. 62.

jektbasierten Aufmerksamkeit nur bestimmte Objekte in einem bestimmten Bereich selektiert. Andere Objekte in dem Bereich bleiben unberührt. Bei Beobachtungen zu objektbasierten Selektion wurde festgestellt, dass Aufmerksamkeit möglicherweise nicht auf einen bestimmten Ort ausgerichtet ist, sondern auf ein Objekt in einem bestimmten Ort. Probanden wurden zwei Objekte präsentiert, die am selben Ort übereinander liegen. Über diese Objekte sollten sie zwei Angaben zu ihren Eigenschaften machen. Dabei stellte sich heraus, dass die Angaben über die Eigenschaften der Objekte genauer ausgefallen sind, wenn sich die Angaben auf dasselbe Objekt bezogen haben. Wurden Angaben über Eigenschaften beider Objekte gemacht, so waren diese ungenauer. Aus diesen Ergebnissen ließ sich ableiten, dass die Aufmerksamkeit zur selben Zeit nur auf ein Objekt fokussiert werden kann. Die objektbezogene Aufmerksamkeit macht dann die Attribute des entsprechenden Objekts der weiteren Verarbeitung zugänglich.³⁹

Die **dimensionsbasierte** Aufmerksamkeit bezieht sich auf die Selektion von Objekten, die sehr ähnliche Eigenschaften (Farbe, Größe, Orientierung, Bewegung etc.) aufweisen. In solchen Situationen ist die visuelle Aufmerksamkeit durch Objektmerkmale bestimmt. Objektmerkmale sind Attribute der Objektdimensionen, wie beispielsweise die Farbe mit den Merkmalen blau, gelb, rot etc.⁴⁰ In Experimenten mussten Probanden einen Zielreiz erkennen, der sich von allen anderen Objekten unterschied. In mehreren Versuchsdurchgängen war die Dimension (Farbe, Größe, Form) des Zielreizes dabei variabel. Entweder unterschied sich der Zielreiz durch ein einfaches Merkmal bei gegebener Dimension von den Distraktoren (z.B. ein kleiner Apfel unter mehreren großen Äpfeln) oder durch eine Kombination von Merkmalen unterschiedlicher Dimensionen (z.B. ein kleiner roter Apfel unter mehreren kleinen grünen und großen grünen oder roten Äpfeln). Im Vergleich von einem Zielreiz, der sich von Distraktoren durch ein Merkmal bei konstanter Dimension unterschied und einem Zielreiz, der sich von Distraktoren durch mehrere Merkmalen unterschiedlicher Dimensionen unterschied, fiel die Reaktion für die Erkennung des Zielreizes für ersteres schneller aus. Letzteres führte zu einem Verlust in der Reaktionszeit. Auch musste mit einem Verlust in der Reaktionszeit gerechnet werden, wenn der Zielreiz im vorherigen Versuchsdurchgang in einer anderen Dimension vorgegeben war. Dieser Verlust tritt jedoch nicht ein, wenn der Zielreiz im vorherigen Durchgang sich nur durch einen anderen Merkmalswert innerhalb derselben Dimension unterschieden hat. Daraus lässt sich schließen, dass sich Zielreize, die sich durch einem einzigen Merkmal von den Distraktoren abheben, schnell entdecken lassen. Die Anzahl der Distraktoren hat dabei keinen Einfluss auf die Reaktionszeit (parallele Suche). Erfolgt jedoch ein Dimensionswechsel zwischen einzelnen Versuchsdurchgängen, müssen noch vor der Verarbeitung des Merkmalswertes die Dimension ermittelt werden, die der Zielreiz aufweist. Dieser Prozess kostet zusätzlich Zeit und nimmt mit der Anzahl der Distraktoren zu (serielle Suche).⁴¹

³⁹ Vgl. Schützwohl (1998), S. 1195.

⁴⁰ Vgl. Horstmann (2005), S. 1040.

⁴¹ Hagendorf/Krummenacher/Müller/Hermann/Schubert (2011), S. 182.

Zu beachten ist, dass selbst bei Beachtung aller Mechanismen der exogenen und Faktoren der endogenen Aufmerksamkeitslenkung eine optimale Aufmerksamkeit erregende Gestaltung nicht garantiert werden kann. Vor allem ist es bei dynamischen und interaktiven Informationsangeboten schwierig, genaue Bestimmungen festzusetzen. Um diese Lücke zu schließen, sollte auf solch eine Gestaltung eine Evaluation des Informationsangebots folgen.⁴²

2.1.3.2 Auditive Aufmerksamkeitslenkung

Auch mit dem Hörsinn erfolgt eine selektive Zuwendung der Aufmerksamkeit. Das Cocktailparty-Phänomen (Cherry 1953) setzt sich mit diesem Mechanismus auseinander:⁴³

Unterhalten sich zwei Personen bei einer Cocktailparty, können sie sich trotz der Musik, den Geräuschen und anderen gleichzeitigen Gesprächen von anderen Personen, gut verständigen. Obwohl die Geräuschkulisse sehr laut ist und im Ohr ankommt, wird sie nicht wahrgenommen. Daraus lässt sich schließen, dass Menschen die Fähigkeit haben, die für sie wichtigen Informationen aus einer großen Menge zu selektieren. Wird jedoch plötzlich aus der Geräuschkulisse heraus der Name einer der beiden Personen genannt, so wird die Aufmerksamkeit auf die Worte der Person gelenkt, die den Namen fallen ließ. Dieses Ereignis zeigt, dass die Aufmerksamkeit der Person mit einem gewissen Anteil auch auf das Gespräch von anderen Personen gelenkt war. Die Lenkung der Aufmerksamkeit in die Richtung, aus der die Nennung des eigenen Namens kam zeigt auf, dass externe akustische Reize unsere Aufmerksamkeit, die in der Regel durch unsere aktuellen Motive, Absichten bzw. Ziele bestimmt ist, ablenken können. Die Erklärung dieses Phänomens findet sich in der Attenuationstheorie der Aufmerksamkeit wieder. Demzufolge besitzt der Mensch eine bestimmte Kapazität der Aufmerksamkeit. Diese Kapazität wird auf mehrere Prozesse (Informationsquellen) aufgeteilt, wobei sie vorwiegend einer einzigen Informationsquelle zugeteilt wird und die restliche Kapazität für nicht beachtete Informationen zu Verfügung steht (Abb. 2.9b). Das bedeutet, dass eine abgeschwächte Weiterleitung und Verarbeitung nicht beachteter Information erfolgt. Die Beachtung mehrerer Informationsquellen kann dabei hauptsächlich dann erfolgen, wenn eine der Informationsquellen eine nur geringe Aufmerksamkeit erfordert.

Die Filtertheorie hingegen besagt, dass der Mensch nur einer für ihn relevanter Informationsquelle seine Aufmerksamkeit zuwenden und Informationen aufnehmen sowie verarbeiten kann.⁴⁴ Dabei werden bei Existenz mehrerer Informationsquellen (bzw. -Reize) bereits vor Erreichen der Verarbeitungsstufe nicht relevante Informationen ausgefiltert (Abb. 2.9a).

Die Theorie der „späten“ Selektion beschreibt einen ganz anderen Ansatz. Sie besagt, dass alle vorhandenen Informationsreize vollständig aufgenommen und verarbeitet wer-

⁴² Hagendorf/Krummenacher/Müller/Hermann/Schubert (2011), S. 182.

⁴³ Hagendorf/Krummenacher/Müller/Hermann/Schubert (2011), S. 182.

⁴⁴ Vgl. Mangold (2007), S. 81.

den. Die Selektion soll dabei jedoch erst nach Vergleich der Reize auf der Handlungsebene erfolgen (Abb. 2.9c).

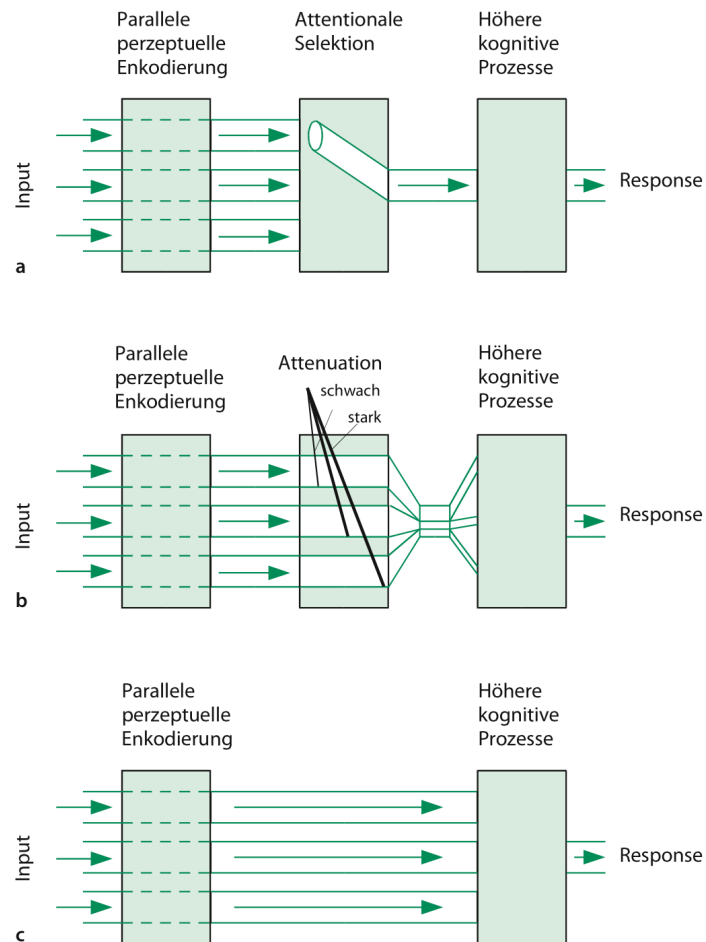


Abbildung 2.9: Filtertheorie (a), Attenuationstheorie (b) und die Theorie der späten Selektion (c)⁴³

2.2 Erkennen und Verstehen von Informationen

Im vorherigen Kapitel wurde beschrieben, wie der Mensch die Informationen seiner Umwelt wahrnimmt (visuelle und auditive Wahrnehmung) und wie er sich in einem unübersichtlichen Informationschaos durch Selektion der für ihn relevanten Informationen orientiert (Selektive Wahrnehmung). Nachdem der Grundstein für das Erkennen und Verstehen dieser aufgenommenen Informationen gelegt worden ist, müssen die Informationen strukturiert bzw. geordnet und kategorisiert werden, um eine logische Deutung dieser zu gewährleisten. In diesem Kapitel wird zunächst erläutert, wie Ordnung auf der Retina-Ebene und im visuellen Zentrum geschaffen wird. Danach werden weitere Theorien zur aktiven Beteiligung des Menschen im Wahrnehmungsprozess dargestellt, die während des Verstehens von Informationen stattfindet.⁴⁵

2.2.1 Erkennen von Informationen

Damit der Mensch Objekte in seiner Umwelt verstehen kann, muss er sie zu nächst erkennen. Kann den Informationen eines Objektes eine Objektkategorie zugewiesen werden, erfolgt das Erkennen dieses Objektes. Informationen zu Objektkategorien befinden sich im Langzeitgedächtnis des Menschen. Vom Auge erfasste Informationen werden weitergeleitet und mit denen im Langzeitgedächtnis verglichen. Decken sich die aufgenommenen Informationen mit den Informationen im Langzeitgedächtnis, wird das Objekt der gefundenen Objektkategorie zugeordnet. Nachdem ein Objekt erkannt wurde, können aus dem Langzeitgedächtnis neben den optischen Informationen auch weitere Informationen zum Funktionsumfang aufgerufen werden.⁴⁶

Um ein Objekt, das mit dem Auge erfasst und auf der Retina abgebildet wurde, erkennen zu können, werden hauptsächlich Kontur- und Farbinformationen vom Objekt an das Wahrnehmungssystem geliefert. Beim Betrachten eines dreidimensionalen Objektes aus einer einzigen Perspektive muss das Wahrnehmungssystem in der Lage sein, unabhängig vom Blickwinkel und des Objektausschnittes eine richtige Objektkategorie im Langzeitgedächtnis zu finden, da nicht alle denkbaren Perspektiven eines Objekts darin gespeichert sind. Eine Zuordnung einer korrekten Objektkategorie allein anhand der Objektfarbe hingegen ist oft nicht möglich. Die Farbe eines Autos beispielsweise sagt meistens nichts über dessen Marke oder Funktion aus.⁴⁷

⁴⁵ Vgl. Mangold (2007), S. 95.

⁴⁶ Vgl. Mangold (2007), S. 95.

⁴⁷ Vgl. Mangold (2007), S. 96.

2.2.1.1 Vorbereitung der Erkennung auf der Retina

Ermittlungen aus Beobachtungen unterstützen die These, dass das Erkennen von Konturen und Umrissen von Objekten entscheidender als deren Farbe sind. Deshalb wird bereits auf der Retina-Ebene das Erkennen der Konturen vorbereitet. Wie in Abschnitt 2.1.1. angedeutet wurde, entsteht dort der Mechanismus der lateralen Inhibition, bei der durch die Hemmung von benachbarten Kollektorzellen eine verstärkte Wahrnehmung der Umrisse an den Konturen von Objekten bewirkt wird: Höhere Helligkeitswerte am Übergang werden heller und dunklere Werte dunkler empfunden als deren reale Helligkeitswerte (vgl. Abschnitt 2.1.1 und Abb. 2.10).⁴⁸

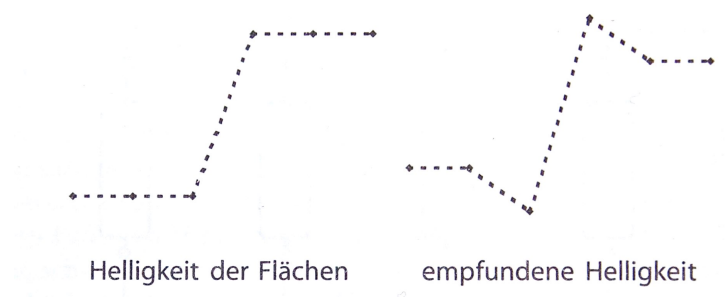


Abbildung 2.10: Helligkeit der Flächen und wahrgenommene Helligkeit⁴⁸

2.2.1.2. Ordnen im visuellen Zentrum

Diese frühe Verarbeitung auf der Retina des Auges unterstützt und entlastet die Verarbeitung und Erkennung eines Objektes im visuellen Zentrum im Gehirn. Die auf der Retina überzeichnet abgebildeten Konturen eines Objekts können besser mit den im Langzeitgedächtnis gespeicherten Informationen zur Kontur verglichen werden. Die Informationen zur Kontur im Langzeitgedächtnis bestehen dabei aus der Menge der elementaren Merkmale der Konturen dieses Objekts (gerade Linien, rechte Winkel, Kurvenverläufe, T-Verbindungen usw.). Damit ist eine erfolgreiche Auswertung für mehrere mögliche Perspektiven des Objektes möglich, welches die Speicherung aller möglichen Perspektiven und die damit verbundene negative Auswirkung auf den Speicherplatz und die Vergleichszeit erspart. Im visuellen Zentrum sind spezielle Nervenzellen für das Erkennen solcher Merkmale verantwortlich. Während manche Nervenzellen vertikale und horizontale Linien erkennen und unterscheiden können, existieren Zellen, welche Konturen wie Dreiecke, Kreise oder eine Hand erkennen.⁴⁹ Sowohl die überzeichnete Abbildung von Konturen auf der Retina als auch darauf folgende Prozesse im visuellen Zentrum bringen eine klare Ordnung in die aufgenommenen Informationen aus der Umwelt. Weitere Prozesse, die im visuellen Zentrum stattfinden und für die Ordnung zuständig sind, stellen die „Prinzipien der perzentuel-

⁴⁸ Vgl. Mangold (2007), S. 98.

⁴⁹ Vgl. Hubel/Wiesel (1979), S. 100.

len Organisation“ (auch: „Prinzipien der Gestaltung“ bzw. „Gestaltprinzipien der Wahrnehmung“) dar.⁵⁰ Diese Prinzipien sind ein ausschlaggebender Maßstab bei der Gestaltung von Informationsangeboten. Sie geben Bedingungen an, unter welchen sich einzelne Objekte zu einer „guten Gestalt“ ergänzen oder organisieren lassen. Dies wird unter anderem durch die Trennung von Figur und Grund, der Bildung von subjektiven Kanten, den Prinzipien der Organisation und Gruppierung von Elementen sowie dem Prinzip der Prägnanz gewährleistet. Unter den Organisationsprinzipien geschieht der Prozess, um die **Figuren** im Vordergrund vom **Hintergrund** zu trennen -selbstständig und unbewusst- schon in der frühen Wahrnehmungsphase. Das Wahrnehmungssystem des Menschen neigt kontinuierlich dazu, die betrachtete Szene in Figur und Hintergrund zu trennen.⁵¹ Dieser Prozess macht sich beim Betrachten von Kippfiguren erkennbar (vgl. Abb. 2.11).

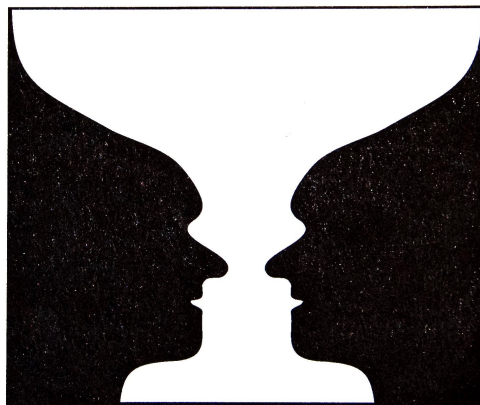


Abbildung 2.11: Grund- und Figur- Trennung⁵¹

Hier wird sichtbar, dass das Wahrnehmungssystem dazu tendiert, wechselseitig eines der Bildelemente entweder als Vordergrund oder Hintergrund und dementsprechend das Andere als Hintergrund bzw. Vordergrund zu erkennen, jedoch nie gleichzeitig beide Elemente als Figuren im Vordergrund. Dabei wird eine Figur als etwas „gegenständlicheres“ wahrgenommen als der Grund. Auch ist sie einfacher zu merken und wird immer als vor dem Hintergrund positioniert wahrgenommen.⁵² Zu diesem Eindruck können unter anderem folgende Prinzipien der Wahrnehmung führen:⁵³

- **Geschlossenheit:** Geschlossene Formen (Kreise, Rechtecke, Dreiecke etc.) werden meist als Figuren wahrgenommen, die sich im Vordergrund befinden.
- **Größe:** Vergleichsweise kleinere Bildelemente in einer Szene werden im Vergleich zu größeren Bildelementen eher als Figur erkannt.
- **Helligkeit:** Dunklere Formen werden im Vergleich zu helleren Bildelemente eher als Figur wahrgenommen und visuell hervorgehoben.

⁵⁰ Vgl. Hubel/Wiesel (1979), S. 100.

⁵¹ Vgl. Mangold (2007), S. 101.

⁵² Vgl. Mangold (2007), S. 40.

⁵³ Vgl. Mangold (2007), S. 41.

- **Symmetrie:** Symmetrische Formen werden eher als Figur wahrgenommen als Nicht-symmetrische und rücken somit in den Vordergrund.
- **Konvex :** Nach außen gewölbte Formen werden eher als Figur gesehen als Formen, die nach innen gebogen sind. Außerdem setzen sich konvexe Formen gegen Symmetrische durch und werden eher als Figur wahrgenommen.
- **Parallelität:** Parallele Linien werden oft als Umrisse wahrgenommen, die zur selben Figur gehören.
- **Orientierung:** Das Wahrnehmungssystem neigt dazu, horizontal und vertikal angeordnete Flächen im Vergleich zu diagonal positionierten Flächen eher als Figur zu erkennen.

Die Prinzipien der perzentuellen Gruppierung besagen, dass mehrere Elemente aufgrund ihrer gemeinsamen Eigenschaften - wie räumliche Anordnung, Farbe, Bewegung etc. - als eine Gruppe wahrgenommen werden. Zu den wichtigsten Prinzipien, bei der Objekte eine Gruppe bilden gehören unter anderem Folgende:⁵⁴

- **Nähe:** Je dichter zwei Objekte zueinander stehen, desto eher werden sie als eine Gruppe wahrgenommen.



Abbildung 2.12: Gesetz der Nähe⁵³

- **Ähnlichkeit:** Objekte, die sich in der Form, Farbe, Größe etc. ähneln, werden als zusammengehörig empfunden.

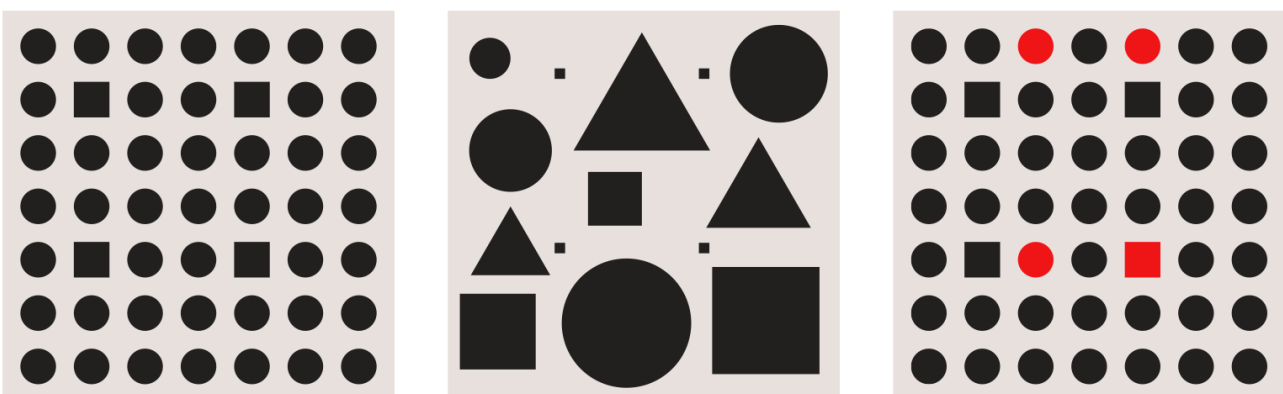


Abbildung 2.13: Gesetz der Ähnlichkeit⁵³

⁵⁴ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 36ff.

- **Kontinuität:** Objekte, die eine Fortsetzung des Anderen suggerieren, werden als eine Einheit und miteinander verbunden wahrgenommen.



Abbildung 2.14: Gesetz der Kontinuität⁵³

- **Gute Fortsetzung:** Objekte, die einer geraden Linie oder einer Kurve entlang angeordnet sind, werden als Teile eines Verlaufs gesehen, selbst wenn sich in deren unmittelbarer Nähe weitere (nicht zusammengehörige) Objekte befinden.



Abbildung 2.15: Gesetz der guten Fortsetzung

- **Gemeinsames Schicksal:** Objekte, die ein ähnliches Verhalten aufweisen und sich beispielsweise in ähnlicher Weise in dieselbe Richtung bewegen, werden als eine Einheit gesehen.

- **Umschlossenheit:** Objekte, die sich durch eine Linie umschließen lassen, werden im Vergleich zu Objekten außerhalb der Linie eher als eine Gruppe gesehen.

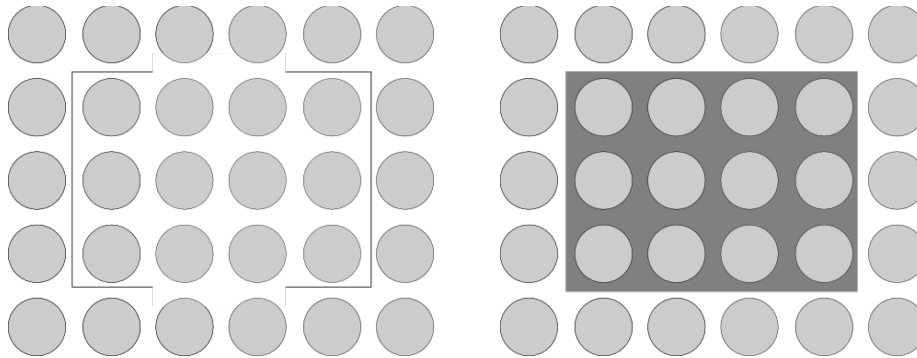


Abbildung 2.16: - Gesetz der Umschlossenheit

Alle Organisationsprinzipien - sei es die Trennung von Figur und Grund, die Prinzipien der perzentuellen Gruppierung oder die Bildung von subjektiven Kanten - lassen die Befolgung eines Prinzips der Wahrnehmung erkennen, jedes aufgenommene Reizmuster so einfach wie möglich zu strukturieren bzw. zu ordnen. Dieses Prinzip der Wahrnehmung wird als Prägnanzprinzip oder als Prinzip der guten Gestalt bezeichnet.⁵⁵

Es ist also für unser Wahrnehmungssystem möglich, Formen subjektiv zu vervollständigen, die eigentlich nicht vorhanden sind.⁵⁶

2.2.2 Verstehen von Informationen

Nachdem ein aufgenommener Informationsreiz durch Kategorisierung und Ordnung erfolgreich erkannt wird, muss dieser Information eine bestimmte Interpretation, Auslegung oder ein Sinn beigemessen werden, um sie verstehen zu können. So wie die Bedürfnisse und Intentionen des Menschen neben den Eigenschaften des Informationsreizes bei der Aufmerksamkeitslenkung auch eine bedeutende Rolle spielen, hängt das Verstehen von Informationen nicht nur von der Beschaffenheit der Information ab, sondern viel mehr von der Gedächtniskapazität und dem Vorwissen des Menschen. Dies bedeutet, dass beim Vorgang des Verstehens immer wieder auf die Informationen im Gedächtnis zurückgegriffen werden muss. So können sogar lückenhafte Informationen, die nicht eindeutig sind, durch die Existenz des entsprechenden Vorwissens richtig verstanden werden. Als Beispiel nennt Mangold (2007) das Erkennen eines Wortes, das aufgrund eines bedeckten Buchstabens nicht vollständig sichtbar und nicht eindeutig zu identifizieren ist. Das Wort ist jedoch trotz der Unvollständigkeit richtig zu erkennen, mit der Voraussetzung, d.h. dem Vorwissen, die deutsche Sprache zu beherrschen.⁵⁷ In diesem Fall wird im Langzeitgedächtnis nach Wörtern gesucht, die mit „KOR“ beginnen, aus vier Buchstaben bestehen

⁵⁵ Vgl. Mangold (2007), S. 106.

⁵⁶ Vgl. Hagendorf/Krummenacher/Müller/Hermann/Schubert (2011), S. 112.

⁵⁷ Vgl. Mangold (2007), S. 114.

und der vierte Buchstabe eine nach rechts ausgerichtete Rundung (Bogen) mindestens im oberen Buchstabenteil besitzt (entweder R,P oder B). Aus den daraus resultierenden Wörtern KORR, KORB und KORB wählt das Wahrnehmungssystem unter Einbeziehung des deutschen Sprachwissens das Wort KORB aus. Dieses Beispiel zeigt, dass für das richtige Interpretieren und Verstehen eines mehrdeutigen Informationsreizes, Interpretationsmöglichkeiten durch Rückgriffe auf Informationen im Langzeitgedächtnis (Wissen) aufgehellt werden.⁵⁸



Abbildung 2.17: Erkennen eines unvollständigen Wortes⁵⁶

2.2.2.1 Vorgänge beim Verstehen

Die Hypothesentheorie der Wahrnehmung, die mit Befunden aus Experimenten (z.B. Brunner & Goldmann (1947) untermauert wurde, beschreibt die Relevanz von Personenfaktoren beim Wahrnehmungsvorgang des Verstehens. Demzufolge hat der Mensch bei jedem Wahrnehmungsvorgang Erwartungen oder Annahmen (Hypothesen) über die Zustände in seiner Umwelt, die er stets bestätigen will.⁵⁹ Das Wahrnehmungssystem nimmt die Zustände in der Umwelt also nicht immer wieder neu wahr und ist somit nicht dauernd darüber überrascht. Vielmehr hat er Erwartungen aufgrund gespeicherten Wissens über die Umwelt, welche durch die aufgenommenen Informationen auf ihre Verwirklichung überprüft und bestätigt werden. Wird eine Hypothese bei der Wahrnehmung der Umwelt nicht bestätigt, d.h. treten Situationen nicht wie erwartet ein, so geht die Wahrnehmung von einem aufmerksamkeitsarmen in einen -intensiven Zustand über. Der Mensch beginnt dann mit einer aufmerksameren Analyse seiner Umwelt. Das verdeutlicht, dass die Zuwendung der Aufmerksamkeit auf eine Szene stark von der Hypothese über diese abhängt. Deshalb wird nicht nur die betrachtete Szene, sondern auch die Interpretation der wahrgenommenen Szene durch die Hypothese beeinflusst. Dabei können Hypothesen über Informationen in der Umwelt unterschiedlich stark ausfallen. Je nach Stärke der Hypothese wird eine unterschiedliche Wirkung im Wahrnehmungsprozess ermöglicht:⁶⁰

- Ist eine Hypothese stärker, so ist die Tendenz größer, dass sie sich durchsetzt.
- Ist eine Hypothese stärker, wird zur Bestätigung eine geringere Menge an Informationen benötigt.
- Ist eine Hypothese stärker, so ist sie schwerer zu widerlegen. (z.B. Vorurteile)

⁵⁸ Vgl. Mangold (2007), S. 115.

⁵⁹ Vgl. Mangold (2007), S. 121f.

⁶⁰ Vgl. Mangold (2007), S. 117ff.

Die Stärke einer Hypothese wird unter Anderem durch folgende Umstände beeinflusst:

- Je häufiger eine Hypothese in Vergangenheit bestätigt wurde, desto stärker wird sie.
- Je geringer die Anzahl vorhandener konkurrierenden Hypothesen ist, desto stärker wird die Anfangshypothese.
- Je größer die Anzahl der Verbindung zu ähnlichen Hypothesen ist, desto stärker wird die Anfangshypothese
- Je größer der (unterstützende) motivationale Faktor für eine Hypothese ist, desto stärker ist die Hypothese.
- Je stärker der (unterstützende) soziale Einfluss auf eine Hypothese ist, desto stärker ist die Hypothese. (z.B. Gruppendruck)

Das interaktive Modell der auf- und absteigenden Prozesse erweitert die Hypothesentheorie, die den Einfluss von Personenfaktoren bei der Wahrnehmung beschreibt, um die Beschreibung der Prozesse, die beim Wahrnehmen und Verstehen stattfinden. Hierbei wird die Verarbeitung von Informationen in aufsteigende und absteigende Prozesse unterteilt. Mit dem Modell der auf- und absteigenden Prozesse können unterschiedliche Vorgänge und Erscheinungen beim Verstehen deutlich aufgezeigt werden. Es lassen sich sowohl die Einflüsse der Personenfaktoren als auch die Rolle der dargebotenen Informationen erklären (siehe Abb. 2.18).

Rolle des Vorwissens

Beim Erkennen eines unvollständigen Wortes aus dem obigen Beispiel (vgl. Abb. 2.17) kann anhand des Modells der auf- und absteigenden Prozesse die besondere Rolle des Vorwissens aufgezeigt werden. Während nacheinander - gemäß der Leserichtung - die Buchstaben K, O und R eindeutig erkannt werden, setzen sich beim bedeckten vierten Buchstaben anhand der sichtbaren Konturmerkmale (vgl. Abschnitt 2.2.1, Abschnitt „Ordnen im visuellen Zentrum“) die Interpretationsvarianten B, P und R, als Ergebnis der auf- und absteigenden Vorgänge durch. Erst anhand einer Interpretation auf einer höheren Ebene, bei der die Buchstabenfolgen als Wort aufgefasst werden, wird eine eindeutige Interpretation möglich. Hier setzt sich aus den Möglichkeiten KORB, KORP, und KORR nach dem Vergleich im sprachlichen Wissen die Hypothese KORB durch. Daneben gibt es für Verarbeitungsvorgänge von Informationen auch Erklärungen, welche die Informationsverarbeitung als ein Netzwerk von Neuronen darstellen. (Ähnlich wie die Schaltung von Nervenzellen bei der lateralen Inhibition in Abschnitt 2.1.1 und 2.2.1). Auch diese Sichtweise steht mit dem interaktiven Modell der auf- und absteigenden Prozesse in Einklang.⁶¹

⁶¹ Vgl. Mangold (2007), S. 129.

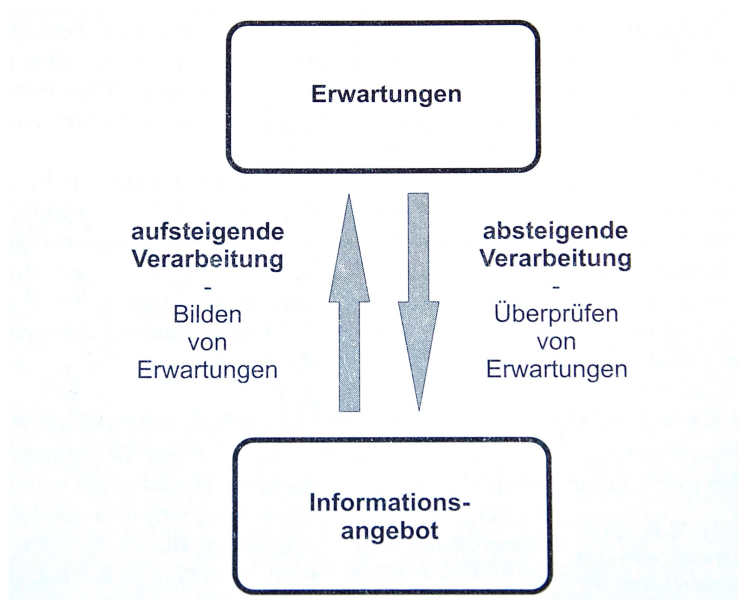


Abbildung 2.18: Auf und Absteigende Prozesse beim Wahrnehmen und Verstehen

Die aufsteigende Verarbeitung stellt die Vorgänge dar, die bei der Informationsaufnahme aus der Umwelt ins Gehirn weitergeleitet werden. Erste Hypothesen bzw. Interpretationen werden in diesen Vorgängen gebildet. Die absteigende Verarbeitung hingegen bezeichnet den Vorgang, der die im Arbeitsgedächtnis verfügbare Hypothesen oder Interpretationen auf das Betrachtete anwendet und anschließend auf Übereinstimmung überprüft. Stimmt die interpretierte Information im Arbeitsgedächtnis mit der aufgenommenen Information überein, ist der Vorgang abgeschlossen, stimmt sie nicht überein wird der Vorgang wiederholt und die Interpretation muss geändert werden.

Rolle von Metaphern

Metaphern kommen oft bei der Gestaltung von User-Interfaces zum Einsatz. Sie stellen eine abstrakte, einfache Abbildungen von Objekten aus der realen Welt dar. Auf Basis des Vorwissens über die Beschaffenheit der realen Welt kann der Nutzer sein Wissen in ähnlicher Weise auf die durch die Metapher dargestellte Anwendung übertragen und anwenden. Dabei sollen die Nutzer Funktionen und Handlungsabläufe, die sie sich aus der realen Welt angeeignet haben, in der durch die Metapher dargestellte Anwendung wieder erkennen können. Somit ist es nicht nur möglich, die Bedienung der Anwendung schnell zu verstehen, sondern auch unbekannte Bedienungsmöglichkeiten richtig zu erraten. Weiß man beispielsweise nicht mehr, wie ein Dokument von einem bestimmten Ordner in einen Anderen verlegt wird, wird man das Dokument mit der Maus fassen, in den entsprechenden Ordner bewegen und loslassen, da aus den Erfahrungen aus der Realität eine ähnliche Handlung erwartet wird.⁶²

Rolle des Blickwinkels

Intentionen, Interessen und Erwartungen haben einen bedeutenden Einfluss auf die Wahrnehmung. Daher kann bei jedem Individuum ein unterschiedliches Wahrnehmungsergebnis entstehen. Einem Informatiker kommt beispielsweise beim Betrachten einer Darstellung über die Anatomie des Auges mit hoher Wahrscheinlichkeit etwas anderes in den Sinn als bei einem Arzt. Während der Physiker das Auge als Apparat betrachten und eine

⁶² Vgl. Mangold (2007), S. 129.

Analogie zur Kamera-Linse aufsuchen wird, stellt sich der Arzt die biologischen, phänomenalen Funktionen des Auges als Organ im menschlichen Organismus vor. Ein (gläubiger) Theologe hingegen würde das Auge als eine bewundernswerte Schöpfung Gottes betrachten. Hier wird deutlich, dass bei jeder einzelnen Person zusätzlich zum selben Bedeutungsinhalt der dargestellten Information in Abhängigkeit ihrer Erfahrungen und ihres Wissens eine weitere andersartige Wahrnehmung entstehen kann.⁶³

Rolle der Figur- und Grund-Trennung

Ein schwer erkennbares Bild lässt mehr Spielraum für Interpretationen zu als ein überschaubareres Bild. Dies führt zu einem Zyklus von mehreren ab- und aufsteigenden Prozessen. Daraus lässt sich folgern, dass die Schwierigkeit und die Zeit zum Verstehen eines Bildes zunimmt, je mehr Interpretationsmöglichkeiten es bietet. Ist also ein Informationsangebot so gestaltet, dass es beim ersten Blick eindeutig interpretierbar ist, so kann die Information schneller verstanden werden.

An dem Beispiel der Kippfiguren (Abb. 2.11) lässt sich die wechselseitige Interpretation einer Vase und Konturen zweier Gesichter erklären. Beim Betrachter setzt sich bei der aufsteigenden Verarbeitung (zufällig) einer der beiden Interpretationsmöglichkeiten durch. Wird die durchgesetzte Interpretation bei der absteigenden Verarbeitung auf das Bild angewendet und bestätigt, ist sie nur mit einer der Hypothesenstärke entsprechenden Bemühung wieder zu kippen, um die andere Interpretationsalternative als Figur zu verstehen.⁶⁴

Rolle des Kontextes

Informationen können je nach ihrer Umgebung und ihrem Wirkungsbereich unterschiedlich interpretiert und verstanden werden. Der Einfluss der Umgebung kann dazu genutzt werden, dass einem mehrdeutigen Informationsreiz durch die Wahl eines geeigneten Kontextes eine eindeutige Interpretation ermöglicht wird. In der Abbildung wird demonstriert, dass je nach Leserichtung (Kontext) das Zeichen in der Mitte als ein Buchstabe „B“ bzw. als eine

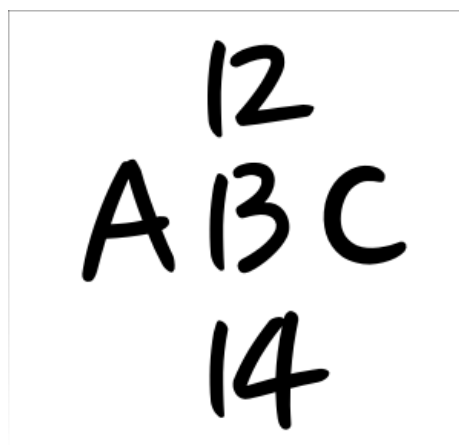


Abbildung 2.19: Verstehen im Kontext⁶⁴

⁶³ Vgl. Mangold (2007), S. 106.

⁶⁴ Vgl. Mangold (2007), S. 106.

Zahl „13“ aufgefasst wird. Der Kontext hat also auch die Funktion Interpretationsmöglichkeiten einzugrenzen.⁶⁵

2.2.2.2 Verstehen und Verständlichkeit

Aus den Ergebnissen der Studien von Bradford & Johnson (1972), dass anschaulich dargestellte Abbildungen und gut ausgewählte Überschriften die Verständlichkeit eines Textes verbessern, hat Mangold (2007) einige Bedingungen herausgearbeitet, die für das erfolgreiche Verstehen vorliegen müssen. Demnach ist jeder mündlich oder schriftlich formulierte Text gemeinhin lückenbehaftet. Wir sind dennoch in der Lage, lückenhafte Texte zu verstehen, da diese bei der Verarbeitung im Gehirn durch unser Vorwissen gefüllt werden. Kann die Lücke nicht gefüllt werden, weil die Menge der Lücken zu groß und das für die Lückenschließung erforderliche Vorwissen nicht vorhanden ist, bleibt der Text meist unverständlich und somit nicht im Gedächtnis erhalten. Mit dem Füllen der Lücken werden gleichzeitig die sonst beziehungslosen und eventuell widersprüchlichen Sätze im Arbeitsgedächtnis zu einer zusammenhängenden Informationsstruktur kombiniert und mögliche Widersprüche geklärt. Für die Lückenfüllung bei Texten können unter Anderem Abbildungen, Bemerkungen, Inhaltsangaben oder Überschriften hilfreich sein. Wichtig bei der dargebotenen Abbildung ist, dass sie zum richtigen Zeitpunkt angeboten wird, damit eine zusammenhängende Wissensstruktur konstruiert werden kann. Sie sollte entweder vor dem geschriebenen bzw. gesprochenen Text oder zeitgleich mit diesem angeboten werden. Außerdem müssen in der Abbildung die Informationen abgebildet sein, die zur Lückenfüllung nötig sind. Dabei sollen Abbildungen die Bildung einer lückenlosen und zusammenhängenden Informationsstruktur dann am besten unterstützen, wenn sich die Informationen in der Abbildung mit dem Text teils überdecken und teils ergänzend dazu sind.⁶⁶

2.2.2.3 Informationsformate beim Verstehen

Neben der Bildung einer lückenlosen, zusammenhängenden und widerspruchslosen Informationsstruktur beim Verstehen wandelt sich auch das Format der wahrgenommenen Informationen im Arbeitsgedächtnis vom wahrnehmungsnahen in ein bedeutungsnahes Format. Das betrifft vor allem die Art und Weise, wie extern vorliegende Informationen (z.B. BLUME als geschriebener oder gesprochener Text oder als Bild) nach der Aufnahme durch die Sinnesorgane und Verarbeitung intern kodiert werden.⁶⁷

Im Gegensatz zu wahrnehmungsnahen Formaten ähneln bedeutungsnahen Formate nicht den Gegebenheiten der Wahrnehmungsvorgänge von extern vorliegenden Informationen, also der Art und Weise, wie diese Formate als Information in der Umwelt vorliegen und wahrgenommen werden. Diese unterschiedlich kodierten Formate werden in unterschiedlichen Teilen des Gedächtnisses gespeichert. Mangold (2007) ordnet den wahrnehmungs-

⁶⁵ Vgl. Mangold (2007), S. 131.

⁶⁶ Vgl. Mangold (2007), S. 132.

⁶⁷ Vgl. Mangold (2007), S. 133.

nahen Formaten das imaginale und das auditive Format zu. Das **imaginale** Format liegt vor, wenn beispielsweise eine Blume betrachtet wird. Die gesehene Blume wird in Form eines imaginalen Abbilds ins Ultrakurzzeitgedächtnis abgelegt und liegt dort somit in einem visuell kodierten Format vor. Stellt man sich bildlich eine Szene aus den Erinnerungen vor, so steht auch diese im imaginalen Format im Arbeitsgedächtnis zur Verfügung. Das imaginale Format kann also mit einer Fotografie oder Fotokopie einer Information verglichen werden, bei der die originale Information mit sehr vielen ähnlichen Merkmalen auf einem Speichermedium (Speicherkarte, Fotopapier usw.) kodiert werden. Unter dem **auditiven** Format werden interne Kodierungen von Informationen verstanden, die viele Merkmale der extern vorliegenden Information enthält (z.B. weibliche oder männliche Stimme, Stimmhöhe, Sprachstil, Sprache usw.). Sie kann also mit einer Tonbandaufnahme verglichen werden bei der die originale auditive Information mit sehr ähnlichen Merkmalen auf ein Tonband kodiert wird.⁶⁸

Zu den bedeutungsnahen Formaten gehören das verbale Format und das abstrakte Bedeutungsformat. Beim **verbalen** bzw. sprachlichen Format ist die interne Darstellung unabhängig von der externen Darstellungsform und somit nicht an die Sinnesorgane gebunden, mit der die (externe) Information aufgenommen wird. Ob jemand den Satz "Die Blume gehört zu der Familie der Schmetterlingsblumen" in einem Buch (visuell) gelesen oder eine Gärtnerin ihm das so mitgeteilt hat (auditiv) spielt keine Rolle. Die Merkmale der extern vorliegenden Informationen (Schriftart, -größe, -farbe, männliche oder weibliche Stimme, Stimmhöhe usw.) sind also bei der internen Kodierung im Gedächtnis nicht mehr relevant. Vielmehr ist der Informationsgehalt von Bedeutung und bleibt im Gedächtnis erhalten, wobei die Schriftart, Schriftgröße oder Tonhöhe der Information verworfen wird. Was als Merkmal der extern vorliegenden Information jedoch erhalten bleibt, ist die lineare Anordnung der Information (der Wörter), wie es aus einer Sprache wohl bekannt ist (Grammatik). Auch das **abstrakte** Bedeutungsformat ist frei von den Merkmalen der wahrgenommenen externen Informationsreize. Es werden lediglich die tieferen Bedeutungen der Informationen intern kodiert, was mittels Wissensabruf aus dem Langzeitgedächtnis geschieht. Über eine Blume werden beispielsweise Informationen aufgerufen, die ihr eine Bedeutung zusprechen. Eine Blume ist eine Pflanze, die einen Stengel, Blüten und Blätter hat und einen eigenartigen Duft besitzt.⁶⁹

Im Laufe des Verstehensvorgangs gehen aufgenommene Informationen von einem wahrnehmungsnahen zu einem bedeutungsnahen Format über. Sowohl beim Sehen als auch beim Hören fallen dabei detailhafte Informationen weg. Dabei kann die Zeit der Wandlung vom wahrnehmungsnahen in ein bedeutungsnahes Format durch die Darstellung des Informationsangebotes beeinflusst werden. Experimente haben gezeigt, dass Text oder Wörter frühzeitig im verbalen Format kodiert werden. Da im verbalen Format Informationen in linearer Anordnung kodiert sind, gehen räumliche Anordnungen dieser Informationen verloren. Sind Wörter auf einem Informationsangebot nicht in linearer Folge darge-

⁶⁸ Vgl. Mangold (2007), S. 133.

⁶⁹ Vgl. Mangold (2007), S. 134.

stellt, so werden diese bei der internen Kodierung zunächst in eine lineare Form gebracht. Geometrische Objekte hingegen würden im Arbeitsgedächtnis zunächst im imaginalen Format kodiert und liegen dort in dieser Form für eine längere Zeit vor.⁷⁰

Der Theorie, dass jedes Verarbeitungsformat nach der Wandlung in einer bedeutungsnahen, verbalen Kodierung ausschließlich in dieser Form vorliegt, steht die Theorie von Paivio (1978) entgegen, die davon ausgeht, dass bei der Informationsverarbeitung und -speicherung beim Menschen zwei separate Formate kodiert werden: ein verbales und ein visuelles Format. Der Theorie nach wird geschriebener oder gehörter Text nur in einem verbalen Format abgespeichert. Bilder oder konkrete Gegenstände hingegen werden sowohl verbal als auch visuell kodiert. Seine Theorie untermauert Paivio mit Beobachtungen darüber, dass bei konkreten Begriffen wie „Blume“, „Baum“ oder „Birne“ ein klarer Vorteil im Behalten erkennbar ist, die als solche widergespiegelt werden können. Hingegen ist dies bei abstrakten Begriffen wie „Vorteil“, „Angst“ oder „Erwartung“ demnach nicht der Fall. Er geht davon aus, dass die Doppelkodierung konkreter Begriffe zu einem besseren Behalten führt und zusätzlich das Gedächtnis bei der Informationsverarbeitung entlastet.⁷¹

Die Theorie der doppelten Informationskodierung von Paivio wurde durch die „Cognitive Theorie of Multimedia Learning“ von Mayer (1997, 2001, 2005) weiterentwickelt. Sie ist eine Kombination aus drei Annahmen:

- die Theorie der doppelten Informationskodierung, bei der angenommen wird, dass der Mensch zwei separate Kanäle (verbaler und visueller Kanal) zur gleichzeitigen Repräsentation von verbalen/auditiven und bildlichen Informationen besitzt,
- die Annahme der begrenzten Kapazität an Informationen, die jeweils im auditiven und visuellen Arbeitsgedächtnis verarbeitet werden können.⁷²
- die Annahme, dass Lernende sich aktiv mit dem Lernmaterial beschäftigen, was folgendermaßen abläuft:
 - (1) Relevante Wörter werden aus den präsentierten Texten (verbal oder als geschriebener Text) selektiert,
 - (2) relevante Bildaspekte werden aus den präsentierten Bildern, Grafiken oder Animationen selektiert,
 - (3) die Informationen werden in eine schlüssige verbale und
 - (4) eine bildliche mentale Repräsentation kategorisiert und
 - (5) in bestehende Schemata des Vorwissens integriert.

⁷⁰ Vgl. Mangold (2007), S. 134.

⁷¹ Vgl. Clark/Paivio (1991), S. 162.

⁷² Vgl. Muthukumar (2005), S. 46f.



Abbildung 2.20: Cognitive Theory of Multimedia Learning ⁷²

Durch Selektionsprozesse werden Informationen aus dem sensorischen Gedächtnis in das Arbeitsgedächtnis überführt. Worte bauen ein verbales mentales Modell auf und Bilder ein piktorales mentales Modell. Mit Informationen aus dem Langzeitgedächtnis können beide Modelle ergänzt und miteinander in Verbindung gebracht werden.⁷³

Beobachtungen im Rahmen der Cognitive Theory of Multimedia Learning haben eine große Anzahl an Gestaltungsprinzipien für multicodale und multimodale Medienangebote ergeben, das in der folgenden Abbildung veranschaulicht wird.⁷⁴

⁷³ Vgl. Mayer/Moreno (2002), S. 92.

⁷⁴ Vgl. Weber/Burmester/Tille (2013), S. 75.

Multimedia-Prinzip:
Die Kombination von Animation bzw. Bildern und verbaler/textueller Beschreibung bewirkt einen größeren Lerneffekt als eine ausschließlich verbale bzw. textuelle Beschreibung.
Contiguity-Prinzip:
Text und korrespondierende Bilder bzw. Animationen sollen räumlich und zeitlich nah zusammen präsentiert werden. Die simultane Präsentation erhöht die Chance, dass verbale und bildliche Informationen gleichzeitig im Arbeitsgedächtnis verarbeitet werden und dem Lernenden somit die Konstruktion mentaler Verbindungen erleichtern.
Coherence-Prinzip:
Irrelevante Informationen, die nicht direkt mit dem Lernziel zusammenhängen, können den Lernerfolg mindern, da sie zu einer Überbeanspruchung eines oder beider Kanäle des Arbeitsgedächtnisses führen können und den Lernenden von der Verarbeitung der relevanten Informationen ablenken.
Modality-Prinzip:
Lernen ist effektiver, wenn verschiedene Modalitäten (z.B. Hören und Sehen) angesprochen werden. Wenn Animationen mit beschreibenden Texten präsentiert werden, kann es zu einer Überlastung des visuellen Kanals kommen. Wenn der Text jedoch gesprochen wird, kann er im auditiven Kanal verarbeitet werden, was den visuellen Kanal entlastet und einen Fokus auf die Animation ermöglicht.
Redundancy-Prinzip:
Es ist besser, bildliche Informationen, wie Animationen, nur mit auditiven Kommentaren zu versehen als mit auditiven Kommentaren und zusätzlichem Text. Redundanzen in Form von gleichzeitiger Präsentation in textueller und gesprochener Form überfordern leicht die Verarbeitungskapazität.
Personalization-Prinzip:
Die direkte Ansprache und Verwendung eines informellen, dialogorientierten Stils in Texten oder im gesprochenen Wort wird besser als formelle Sprache aufgenommen.
Interactivity/Learner Control-Prinzip:
Lernende erreichen bessere Leistung durch die Möglichkeit zur Selbststeuerung der Präsentation.
Signaling-Prinzip::
Das Hinzufügen von Hinweisen, die wesentliche Inhalte hervorheben, unterstützt das Lernen. Die Inhalte können strukturiert werden, die Aufmerksamkeit wird auf wichtige Informationen gelenkt. Neben sprachlichen Signalen, wie z.B. Pausen und Intonation, können auch visuelle Signale, z.B. Nummerierungen, Überschriften und Markierungen bzw. Hervorhebungen, zum Einsatz kommen.

Abbildung 2.21: Medienangebote im Rahmen der Cognitive Theory of Multimedia Learning ⁷³

2.3. Informationen Speichern

Der Vergleich des menschlichen Informationsverarbeitungssystems mit dem eines Computers ist trotz großer Unterschiede - z.B. in der Kapazität - bei der Erklärung der Gedächtnissysteme beim Menschen auf Grund ähnlicher Strukturen sehr günstig. Die in Computern enthaltenen elektronischen Bauelemente oder Speichermedien, auf welche Informationen gespeichert werden, lassen sich nach der Verweildauer dieser Informationen auf ihnen unterteilen. Man unterscheidet generell drei Arten von Speichern:⁷⁵

- flüchtige Speicher, bei denen Informationen vorübergehend (zwischen-)gespeichert werden und bei Stromentzug alle Informationen verloren gehen.
- permanente (flüchtige) Speicher, die Informationen dauerhaft speichern, also auch bei Stromentzug. Die Informationen können dabei nicht mehr verändert werden.
- semi-permanente Speicher, die Informationen dauerhaft speichern, jedoch im Nachhinein änderbar sind.

Eine erste Vergleichbarkeit besteht darin, dass auch beim Menschen unterschiedliche Arten von Gedächtnissystemen existieren. So lässt sich nach dem Drei-Speicher-Modell das Gedächtnis in das Ultrakurzzeitgedächtnis, Kurzzeitgedächtnis (Arbeitsgedächtnis) und Langzeitgedächtnis unterteilen.⁷⁶ Eine weitere Ähnlichkeit liegt in der unterschiedlichen Verweildauer der Informationen in den Teilsystemen. Jede dieser Teilsysteme, sowohl beim Menschen als auch bei Computern, bewältigen unterschiedliche Aufgaben und ermöglichen somit eine effizientere Verarbeitung von Informationen. Ein wichtiger Unterschied zwischen dem menschlichen Gedächtnissystem und den elektronischen Speichersystemen besteht zweifellos in der Art des Speichervorgangs der aufgenommenen Informationen. Während bei elektronischen Speichervorgängen Informationen bei ausreichender Speicherkapazität meist „müheles“ dauerhaft abgelegt werden, setzt beim Menschen die Speicherung und Aufbewahrung von Informationen das Verstehen dieser Informationen oder eine mehrfache Ausführung von Lerndurchgängen voraus. Lernen bedeutet, dass eine Information erfolgreich dauerhaft, d.h. im Langzeitgedächtnis, gesichert wird. Im folgenden Kapitel werden Verhaltensweisen und Lernvorgänge beschrieben, die zum Erwerb von Wissen und dessen Speicherung dienen. Anschließend werden die Aufgaben und die Zusammenarbeit der drei Teilsysteme des Gedächtnisses erläutert, in Folge dessen ein längerfristiges Speichern möglich ist.

⁷⁵ Vgl. Korge (2009), S.14ff.

⁷⁶ Vgl. Mangold (2007), S. 171.

2.3.1 Erwerb von Wissen

Ob in den Schulen, an Universitäten oder sonstigen Bildungseinrichtungen; das Vermitteln von Wissen spielt in vielen Bereichen der Gesellschaft eine wichtige Rolle. Wichtig hierbei ist, dass die zu vermittelnden Informationen so effektiv wie möglich gestaltet werden, damit Lernende aus den Informationen neues Wissen erwerben können.

Nach Luckmann (1982) konnte immer dann Wissen erworben werden, wenn eine Erfahrung im Langzeitgedächtnis abgelagert worden ist. Wurde neues Wissens erworben, so ist nicht nur die Information im Langzeitgedächtnis gespeichert, sondern vielmehr Handlungsabläufe, Ereignisse und Szenen als zusammenhängende Informationsstrukturen der Erfahrungen. Diese Informationsstrukturen können aus dem Langzeitgedächtnis ins Arbeitsgedächtnis weitergegeben werden, wenn sie für eine Planung oder Handlung zum Erreichen eines Ziels benötigt werden. Ein Lehr- und Lernvorgang ist also dann effektiv, wenn das erforderliche Wissen aus dem Langzeitgedächtnis abgerufen werden kann und unter Berücksichtigung dieses Wissens das angestrebte Ziel erreicht wird. Mit solchen Vorgängen im Informationsverarbeitungssystem beschäftigt sich die Kognitionspsychologie und Konstruktivismus, mit der sich Speichervorgänge beim Erwerb von neuem Wissen, Darstellungsformen für ein besseres Behalten, Gründe besseren Lernens usw. erklären lassen. Der Behaviorismus hingegen lässt die inneren Vorgänge beim Lernen völlig außer Acht und behandelt eher die Beziehung von externen Reizen mit den daraufhin erfolgenden Reaktionen. Sie eignet sich also eher zur Beschreibung von Lernvorgängen, bei der es nicht auf innere Zustände ankommt, hingegen sich die Kognitionspsychologie besser für die Erklärung von Lernvorgängen eignet, bei welcher den Lehr- und Lerninhalten ein Sinn oder eine Bedeutung zugesprochen werden.⁷⁷

Zu den Lehr- oder Lerninhalten, die mit **behavioristischen Ansätzen** besser zu erklären sind, gehört das „**Routinelernen**“. Routinelernen findet dann Anwendung, wenn Informationen gelernt werden sollen, die keine innere Bedeutung aufweisen oder schlecht strukturiert sind. Hier wird Wissen durch Training, also mehrmaligem Wiederholen erworben. Soll beispielsweise eine Kontonummer (z.B.: 340201694) im Gedächtnis behalten werden, bei der die einzelnen Ziffern bzw. die Ziffernfolge keinen inneren Sinn ergeben, ist dies nur über das Routinelernen möglich.⁷⁸ Als weiteres behavioristisches Prinzip ist das „**Lernen durch Verstärkung**“ zu nennen. Dieses Prinzip besagt, dass Lernende Informationen oder Verhaltensweisen besser behalten können, wenn nach ihrer Verhaltensweise eine Belohnung ausgesetzt wird. Solch eine angenehme Konsequenz trägt dazu bei, dass Verhaltensweisen mit höherer Wahrscheinlichkeit gelernt werden und weiterhin zum Einsatz kommen. Dabei wird zwischen positiver und negativer Verstärkung unterschieden. Kommt beispielsweise ein Schüler bei einer Frage des Lehrers zum richtigen Ergebnis und bekommt daraufhin vom Lehrer ein Lob oder etwas Süßes, so spricht man von positiver Verstärkung. Der Schüler wird somit die Problemlösung der Frage besser behalten können.

⁷⁷ Vgl. Berger/Luckmann (1982), S. 79.

⁷⁸ Vgl. Mangold (2007), S. 171.

Macht ein Schüler seine Hausaufgaben nicht vollständig und wird ihm von den Eltern die Spielkonsole „beschlagnahmt“ und erst dann wieder frei gegeben, wenn er die Hausaufgaben vollständig gemacht hat, so spricht man von negativer Verstärkung. Der Schüler wird in Zukunft mit höherer Wahrscheinlichkeit seine Hausaufgaben vollständig machen.⁷⁹ Auch die „**Klassische Konditionierung**“ gehört zu den behavioristischen Prinzipien. Hier wird von der Tatsache ausgegangen, dass der Mensch auf bestimmte wahrgenommenen Reize mit raschen Reaktionen antwortet (= Reflexe). Dabei soll es neben angeborenen Reflexen, wie beispielsweise das Schließen der Augenlider, auch konditionierte Reflexe geben, die erlernt werden. Ein Reflex wird erlernt, wenn ein unkonditionierter Reiz, auf welchen immer eine Reaktion folgt, mit einem anderen Reiz gekoppelt wird. Dieser neue Reiz löst dann alternativ zum eigentlichen Reiz dieselbe Reaktion aus. Somit wird aus einem zunächst neutralen Reiz ein konditionierter Reiz, der eine konditionierte Reaktion auslöst. Als Beispiel ist hier Pawlows Experiment zu nennen: Als natürliche Reaktion speicheln Hunde immer dann, wenn sie Futter (= Reiz) sehen. Mehrmals wurde vor der Ausgabe des Futters ein Glockenton ausgelöst. Nach bestimmter Zeit reagierten die Hunde mit einer Speichelreaktion (= konditionierte Reaktion) auch dann, wenn nur der Glockenton (= konditionierter Reiz) ertönte. Auch bei Menschen konnte nachgewiesen werden, dass bestimmte konditionierte Reize - vor allem aus der Kindheit - konditionierte emotionale Reflexe, wie beispielsweise Angst auslösen. Es besteht die Möglichkeit, dass durch konditionierte Reize erlernte Reflexe wieder verlernt werden. Wird eine konditionierte Reaktion mehrmals durch den konditionierten Reiz ausgelöst, wobei sie über eine längere Zeit nicht mit dem unkonditionierten Reiz gekoppelt wird, dann führt der konditionierte Reiz nach einer bestimmten Zeit nicht mehr zu der konditionierten Reaktion. Ebenfalls führt die Koppelung eines konditionierten Reizes mit einer anderen Reaktion als die bisher konditionierte Reaktion zum Verlernen dieser Reaktion.⁸⁰ Im Gegensatz zu den behavioristischen Ansätzen, bei denen es eher um Theorien zur Förderung des Lernens durch Reize und den damit verbundenen Reaktionen handelt, setzt sich die Kognitionspsychologie mit den inneren Vorgängen des Informationsverarbeitungssystems auseinander. Demnach ist erfolgreiches Lernen durch gelungene Speicherung der Lerninhalte im Langzeitgedächtnis bedingt. Weiterhin hat das Verstehen dieser Inhalte einen großen Einfluss auf die Speicherung der Lerninhalte. Verstehen wiederum gelingt dann am Besten, wenn eine widerspruchsfreie, zusammenhängende und lückenlose Wissensstruktur konstruiert werden kann (vgl. Abschnitt 2.2.2). Um den gesamten Speichervorgang zusammenzufassen: Wird ein Informationsangebot betrachtet und werden permanent Informationen aufgenommen, dann werden diese im Arbeitsgedächtnis repräsentiert. Das Arbeitsgedächtnis versucht, einen Zusammenhang zwischen den von unterschiedlichen Kanälen eintreffenden Informationen zu bilden. Dabei wird immer wieder auf das Langzeitgedächtnis zurückgegriffen, um vorhandene Lücken der hierbei entstandenen Informationsstruktur im Gedächtnis zu schließen. Darüber hinaus dienen auch Informationen vom jeweils anderen Kanal und Maßnahmen wie Überschriften, Abbildungen, Zusammenfassungen, Inhaltsangaben usw.

⁷⁹ Vgl. Mangold (2007), S. 174f.

⁸⁰ Vgl. Mangold (2007), S. 172ff.

der Schließung dieser Lücken. Es wird aus vielen Informationsquellen ein zusammenhängendes neues Wissen konstruiert. Die Güte einer gelungenen Speicherung im Langzeitgedächtnis hängt dabei unmittelbar von der Vollständigkeit der Informationsstruktur ab. Konnte durch die Schließung von Lücken und der Behebung von Widersprüchen eine mehr oder weniger vollständige Wissensstruktur konstruiert werden, so kann sie besser im Langzeitgedächtnis verankert werden.⁸¹

Der **psychologische Konstruktivismus** besagt, dass Vorgänge bei der Informationsverarbeitung - wie Wahrnehmen, Verstehen und Lernen - bei jedem Individuum zu unterschiedlichen Ergebnissen führen können. Die in Folge dessen entstehenden Wissenskonstruktionen liegen folglich auch von Mensch zu Mensch unterschiedlich vor. Dies wird damit erklärt, dass bei jeder Person in unterschiedlicher Weise Wissen gespeichert ist und auch nach der Aufnahme von Informationen diese, je nach Intentionen, Erfahrungen und Vorwissen unterschiedlich interpretiert werden. Somit ist bei jedem Menschen eine andere Wissensstruktur vorhanden, d.h. dass bei jeder Person die Lernvorgänge unterschiedlich ablaufen. Mangold (2007) führt auf Grundlage der genannten Charakteristiken des Menschen beim Lernen und des konstruktivistischen Ansatzes einige Eigenschaften auf, die bei einer nutzerorientierten Gestaltung von E-Learning Angeboten miteinbezogen werden sollten. Demnach sollten Lernende zur **aktiven Erarbeitung des Lernstoffes** angeregt werden, damit sie bei der eigenständigen Lösung von Problemen oder Fragestellungen ihr eigenes Wissen selbst konstruieren. Lehrangebote, die den Lernenden in die passive Rolle drängen, sollten grundsätzlich vermieden werden. Des Weiteren besagt der Konstruktivismus, dass erworbenes Wissen mit der **Situation** in Verbindung gebracht wird, in der das Wissen angeeignet wurde. Können Inhalte mit eigenen Erfahrungen in Verbindung gebracht werden, kann der Wissenserwerb effektiver ablaufen. Hinsichtlich dieser Erkenntnisse bietet sich die Darstellung der Lehrinhalte mittels Beispielen aus dem Alltag an. Anschauliche Illustrationen sind geeignete Mittel, um eine Verbindung zu den Erfahrungen des Lernenden aufzubauen. Zudem haben Experimente gezeigt, dass Menschen bei abstrakten Problemstellungen Schwierigkeiten haben, trotz vorhandenem Wissen, diese aufzurufen und auf die Problemstellung anzuwenden. Bei Problemstellungen, die sie mit ihren Erfahrungen in Verbindung bringen können, zeigten sie jedoch keine Schwierigkeiten, ihr vorhandenes Wissen anzuwenden. Nicht nur der Erwerb von Wissen, sondern auch dessen Abruf ist demnach an Situationen gebunden.⁸² Der Wissenserwerb wird als aktiver, situationsgebundener Konstruktionsprozess betrachtet, bei dem jeder einzelne Lernende seine eigene Wissensstruktur aus unterschiedlichen externen und internen Informationsquellen aufbaut.

⁸¹ Vgl. Mangold (2007), S. 176ff.

⁸² Vgl. Mangold (2007), S. 178ff.

2.3.2 Speichern von Wissen

Wie im vorherigen Abschnitt aufgeführt, wird beim Erwerb von Wissen auf die Erfahrungen und das Vorwissen zugegriffen, was die Existenz mindestens eines Speichers voraussetzt, in dem diese Informationen gespeichert sind. Wiederum muss das neu erworbene Wissen irgendwo über eine längere Zeitspanne abgelegt werden können, damit von neu erworbenem Wissen gesprochen werden kann. Auch die spätere Anwendung dieses oder eines anderen Wissens legt die Existenz eines Speichersystems zugrunde, woraus dieses Wissen abgerufen wird. Dieses System, das Gedächtnis, besteht nach dem Drei-Speicher-Modell von Atkinson und Shiffrin (1968) aus drei Teilsystemen. Diese drei Systeme sind an unterschiedlichen Phasen der Informationsverarbeitung beteiligt und unterscheiden sich hauptsächlich in der Aufbewahrungszeit und Speicherkapazität von aufgenommenen Informationen. Bereits in einer frühen Phase der Informationsverarbeitung - bei der Aufnahme von Informationen - werden diese vorübergehend gespeichert. Damit Informationen dauerhaft gespeichert werden können, durchlaufen diese alle drei Teilsysteme. Angefangen im Ultrakurzzeitgedächtnis gelangen sie über das Kurzzeitgedächtnis (Arbeitsgedächtnis) abschließend ins Langzeitgedächtnis. Jedoch erreicht nur ein kleiner Teil der Informationen, die sich nach der Informationswahrnehmung (sehr kurzfristig) im Ultrakurzzeitgedächtnis befinden, den Weg ins Langzeitgedächtnis. Im Ultrakurzzeitgedächtnis werden nämlich wahrgenommene Informationen nach Wichtigkeit selektiert. Nur Informationen, die der Mensch für wichtig empfindet und ihnen somit seine Aufmerksamkeit zuwendet, werden an das Kurzzeitgedächtnis weitergeleitet. Hier findet die eigentliche Informationsverarbeitung statt, was der zweiten Bezeichnung als „Arbeitsspeicher“ seinen Namen gibt. Informationen aus dem Ultrakurzzeitgedächtnis werden hier verarbeitet, zusammengefasst und geordnet, um letztendlich im Langzeitgedächtnis abgespeichert werden zu können. Informationen aus dem Langzeitgedächtnis (z.B. Vorwissen) werden abgerufen und im Arbeitsgedächtnis mit den Informationen aus dem Ultrakurzzeitgedächtnis, die aus der Umwelt aufgenommen werden, verarbeitet (z.B. beim Verstehen eines Textes). Nachfolgend werden die Bedingungen für den Übergang von jedem dieser Teilsysteme in das Andere erläutert, deren Erkenntnisse für eine wirksame Gestaltung von Informationsangeboten eine bedeutende Rolle spielen.⁸³

Vom Ultrakurzzeitgedächtnis zum Kurzzeitgedächtnis

Das Ultrakurzzeitgedächtnis zeichnet sich dadurch aus, dass es eine sehr große Speicherkapazität besitzt, wobei die Speicherdauer von Informationen sehr kurz ist. Für jeden Sinneskanal gibt es dabei ein entsprechendes Register, deren Speicherdauer voneinander abweicht. Im visuellen Ultrakurzzeitgedächtnis können Informationen bis zu einer Sekunde und im auditiven Ultrakurzzeitgedächtnis für mehrere Sekunden zwischengespeichert werden. Innerhalb dieser Zeit werden Informationen entweder ins Kurzzeitgedächtnis übertragen oder aber überschrieben bzw. gelöscht. Diese sehr kurze Zwischenspeicherung ermöglicht eine durch Blicksprünge verfolgte Szene fließend und kontinuierlich wahrzunehmen. Zudem ist es mit dieser sehr geringen Dauer der Zwischenspeicherung mög-

⁸³ Vgl. Mangold (2007), S. 179.

lich, zusätzlich zur primären Aufmerksamkeit Informationen zu berücksichtigen, die mit einer geringeren Aufmerksamkeit beachtet werden. Befinden sich in den Informationen mit geringerer Aufmerksamkeit Inhalte, die wichtig erscheinen, kann die Aufmerksamkeit dorthin gelenkt und die Inhalte analysiert werden. Es wird davon ausgegangen, dass eine visuell dargebotene Information zunächst im visuellen Ultrakurzzeitgedächtnis für ca. 0,5 Sekunden als ein Abbild zwischengespeichert wird. Innerhalb dieser Zeit ist es möglich auf einen Großteil der dargebotenen Informationen zuzugreifen, ins Arbeitsgedächtnis weiterzuleiten und von dort aus wiederzugeben. Dabei kann das Arbeitsgedächtnis nur eine geringe Menge speichern. Wird diese Zeit überschritten, sind die als Abbild im Ultrakurzzeitgedächtnis vorliegenden Informationen nicht mehr vorzufinden. Es kann nur noch auf die im Arbeitsgedächtnis gespeicherten Informationen zurückgegriffen werden. Bevor Informationen im Ultrakurzzeitgedächtnis zerfallen, gelangen solche Informationen wahrscheinlicher in den Arbeitsspeicher, auf die eine höhere Aufmerksamkeit zugewandt wurde.⁸⁴

Vom Kurzzeitgedächtnis zum Langzeitgedächtnis

Das Kurzzeitgedächtnis nimmt sowohl Informationen aus dem Ultrakurzzeitgedächtnis, als auch aus dem Langzeitgedächtnis auf und verarbeitet diese. Beispielsweise werden beim Verstehen einer Information Inhalte, die durch die Sinnesorgane aufgenommen werden, zunächst in das Ultrakurzzeitgedächtnis zwischengespeichert und nach der Selektion zur Verarbeitung in den Arbeitsspeicher weitergeleitet. Zur Lückenschließung wird das Vorwissen aus dem Langzeitgedächtnis ebenfalls in den Arbeitsspeicher geliefert und mit den Informationen aus dem Ultrakurzzeitgedächtnis verarbeitet. Es wird davon ausgegangen, dass im Kurzzeitgedächtnis gleichzeitig zwei bis vier Elemente verarbeitet werden können und eine Person sich nach der Darstellung an fünf bis neun Elemente erinnern kann. Die Zahl der Elemente, an die sich eine Person erinnern kann, ist dabei nur bei voller Aufmerksamkeit und nur für eine relativ kurze Zeit möglich. Nach einer längeren Zeit oder bei Teilung der Aufmerksamkeit auf andere Informationen, kann sich der Mensch ebenfalls nur an zwei bis vier Elemente erinnern. Dabei spielt es keine Rolle, ob diese Elemente einfach (z.B. 5 einzelne Buchstaben) oder komplexer (z.B. 5 Wörter) zusammengesetzt sind. Diese Besonderheit bietet die Möglichkeit, die Speicherkapazität zu erhöhen, wenn es gelingt mehrere einfache Elemente zu einem komplexen Element zusammen zu fassen (Chunkbildung).⁸⁵ Die Anzahl der gespeicherten einfachen und komplexen Elemente beeinflusst hierbei die Speicherdauer im negativen Sinne. Während ein einziges Element im Kurzzeitgedächtnis über hunderte von Sekunden bestehen bleibt, beträgt die Speicherdauer bereits von ein paar mehreren Elementen bei wenigen Sekunden. Die Speicherdauer kann jedoch auf unbestimmte Zeit verlängert werden, wenn die Elemente ständig wiederholt werden und somit die Aufmerksamkeit auf diese Elemente erhalten bleibt. In das Kurzzeitgedächtnis werden nicht nur Informationen aufgenommen. Nach der Verarbeitung werden daraus auch Informationen zur längerfristigen Speicherung ins Langzeitgedächtnis übertragen. Damit Informationen im Kurzzeitgedächtnis fest in das Langzeitgedächtnis über-

⁸⁴ Vgl. Mangold (2007), S. 180.

⁸⁵ Vgl. Mangold (2007), S. 180.

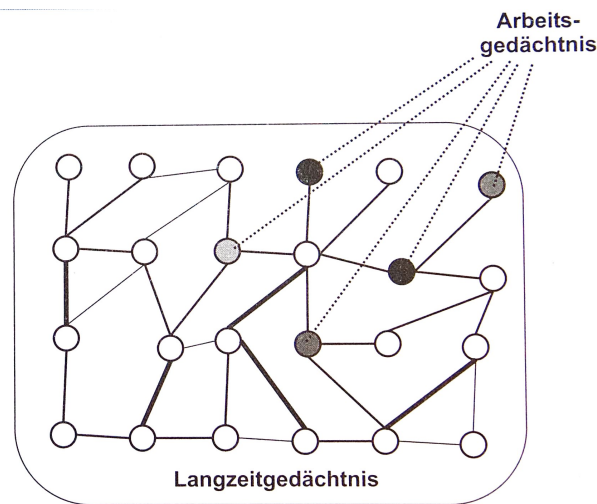


Abbildung 2.22: Zusammenspiel von Arbeitsgedächtnis und Langzeitgedächtnis⁸⁸

nommen werden, ist das ständige Wiederholen die einfachste Methode für Inhalte ohne innere Bedeutung, d.h. ohne das Verständnis des Inhalts (z.B. das Auswendiglernen der eigenen Kontonummer, vgl. Abschnitt 1.3.1 Erwerb von Wissen). Jedoch werden Informationen vom Kurzzeitgedächtnis effektiver in das Langzeitgedächtnis übertragen, wenn Inhalte aktiv und intensiv im Arbeitsgedächtnis verarbeitet werden, was den Aufbau von Verknüpfungen zwischen den aufgenommenen und den im Langzeitgedächtnis vorliegenden Informationen stärkt. Durch eine höhere Anzahl an stärkeren Verknüpfungen steigt die Leistung der Verankerung im Langzeitgedächtnis. Hierdurch können Informationen mit einer höheren Leistung behalten werden. Zwischengespeicherte Informationen können dabei entweder im imaginären oder im verbalen Format vorliegen.⁸⁶

Informationen im und aus dem Langzeitgedächtnis

Im Langzeitgedächtnis hingegen liegen Informationen im verbalen, also bedeutungsnahen Format vor. Wie im Abschnitt 1.2.2 ausführlich behandelt gehen Informationen im späteren Verstehensverlauf vom wahrnehmungsnahen in ein bedeutungsnahen Format über. Die Speicherkapazität des Langzeitgedächtnisses und die Speicherdauer sind nicht begrenzt. Es werden also beliebig viele Informationen für eine lebenslange Zeit gespeichert, d.h. nicht mehr gelöscht. Manchmal kann es vorkommen, dass bestimmte Informationen nicht abgerufen werden können, was jedoch meist an Zugangshindernissen beim Aufruf dieser Informationen liegt. In Abschnitt 1.3.1 wurde beschrieben, dass man von Wissen spricht, wenn Informationen (oder Erfahrungen) erfolgreich in das Langzeitgedächtnis aufgenommen werden konnten. Dabei wird eine Wissensstruktur aus Verbindungen von sowohl bedeutungsnahen Begriffen als auch Handlungen zueinander konstruiert.⁸⁷

Diese Begriffe und Handlungen werden als Knoten und ihre Beziehungen zueinander als Verbindungen dargestellt, die ein Netzwerk bilden.

⁸⁶ Vgl. Mangold (2007), S. 180.

⁸⁷ Vgl. Mangold (2007), S. 195f.

Es wird angenommen, dass die Informationen, bzw. das Wissen, im Langzeitgedächtnis im passiven Zustand vorliegen und erst dann aktiviert werden, wenn auf diese zur Verarbeitung im Arbeitsgedächtnis zugegriffen wird. Informationen werden also nicht hin und her geschoben oder kopiert. (Abb 2.21)

2.3.3 Abruf und Anwenden von Wissen

Im vorherigen Abschnitt wurde erwähnt, dass nach einer erfolgreichen Speicherung im Langzeitgedächtnis Informationen nicht verloren gehen, sondern ein Vergessen oder ein Scheitern des Erinnerns - meist aufgrund von Problemen beim Abruf dieser Informationen - fehlschlagen. Deswegen ist es zunächst wichtig, zu wissen, welche Bedingungen erfüllt sein müssen, welche Vorgänge beim Abruf stattfinden, damit Informationen aus dem Langzeitgedächtnis abgerufen werden können, und welche Unterschiede zwischen den Informationen aus dem Langzeitgedächtnis beim Speichern und nach dem Abruf vorliegen. Erst dann wird erkennbar sein, warum manche Informationen schnell und manche Informationen nicht oder erst spät vorliegen.⁸⁸

Bedingungen zum Gelingen eines Abrufs

Der Abruf einer gespeicherten Information beim Menschen erfolgt nicht dadurch, dass der Speicherort der Information abgefragt wird, sondern dadurch, dass ein Hinweisreiz vorliegt, der eine gewisse Ähnlichkeit mit der abgefragten Information im Langzeitgedächtnis besitzt oder eine Verbindung zu diesen enthält. Je enger die gespeicherte Information mit dem abfragenden Hinweisreiz verbunden ist, desto eher wird diese Information abgerufen. Dabei spielt die Situation während der Abfrage durch den Hinweisreiz eine wichtige Rolle, da auch beim Speichern einer Information gleichzeitig Informationen über die derzeitige Situation ins Langzeitgedächtnis aufgenommen werden, die dann miteinander vernetzt werden. Daraus lässt sich schließen: Je ähnlicher die Situation bei einer Abfrage durch den Hinweisreiz und die Situation beim Speichern ist, desto besser erfolgt der Abruf einer gespeicherten Information. Demnach scheitert das Erinnern umso wahrscheinlicher, je unterschiedlicher oder schwächer der Kontext zwischen dem Speichern und dem Abruf ist. Anhand mehrerer Experimente konnte dabei gezeigt werden, dass sich bei diesem Phänomen eine Situation auf einen Ort⁸⁹, auf Emotionen⁹⁰, auf Geräusche⁹¹, auf Gerüche⁹² oder auf Abstraktionsgrade⁹³ beziehen kann. Je ähnlicher also der Ort, die Emotion, der Geruch oder der Abstraktionsgrad beim Speichern bzw. Lernen und beim Abruf einer Information sind, desto besser gelingt das Erinnern bzw. Anwenden.

⁸⁸ Vgl. Mangold (2007), S. 197.

⁸⁹ vgl. Godden/Baddeley (1975), S. 326ff.

⁹⁰ Vgl. Mangold (2007), S. 200f.

⁹¹ Vgl. Balch/Lewis (1996), S.1354ff.

⁹² Vgl. Schab (1990), S. 648ff.

⁹³ Vgl. Johnson-Laird/Wason (1977).

Beschaffenheit der Informationen nach dem Abruf

Beim Abruf von Informationen aus dem Langzeitgedächtnis werden diese Informationen nicht im selben Zustand in das Arbeitsgedächtnis übertragen, wie sie zum Zeitpunkt des Speicherns beschaffen waren. Der Abrufvorgang sollte auch nicht als eine Kopie der Informationen aus dem Langzeitgedächtnis in das Arbeitsgedächtnis verstanden werden, sondern als ein Rekonstruktionsprozess, bei dem die abzurufende Information aus ihren Elementen im Gedächtnis, aus dem Wissen, aus Vermutungen und aus der derzeitigen Situation zusammengesetzt wird. Dabei kann es zu Änderungen der Inhalte kommen, so dass die rekonstruierte Information von der Information zum Zeitpunkt des Speicherns abweicht.⁹⁴ Experimente (z.B. Barlett 1932) haben gezeigt, dass im Laufe der Zeit einst gespeicherte Informationen vereinfacht, frei von Details und verkürzt wiedergegeben werden. (= Nivellierung). Des Weiteren kann der Ton auf unwesentliche Details gelegt (= Akzentuierung) und ungewöhnliche Informationsbezeichnungen in geläufige Bezeichnungen geändert werden, die den Vorstellungen der Person eher entsprechen. Außerdem werden Informationen, die zu den Vorstellungen der Person passen, besser abgerufen, als Informationen, die nicht dazu passen. Sind die Informationen, die nicht zu den Vorstellungen passen jedoch besonders auffällig, sodass sie die Aufmerksamkeit auf sich ziehen, dann werden solche Informationen ebenfalls gut abgerufen. Außerdem können Informationen hinzukommen, die den Vorstellungen der Person entsprechen, obwohl diese Informationen nicht gespeichert wurden. Zu einer veränderten Rekonstruktion von Inhalten kann unter anderem die Wortwahl führen. In einem Experiment wurde veranschaulicht, dass die Formulierung einer Frage bemerkenswerten Einfluss auf das Erinnern haben kann. Dabei hat sich gezeigt, dass die abzurufende Information von der vorgegebenen Bezeichnung in der Frage abhängig war. Auch Detailinformationen wurden je nach vorgegebener Bezeichnung an die damit verbundenen Vorstellungen angepasst.⁹⁵ In einem anderen Experiment konnte gezeigt werden, dass auch visuelle Formen, die zusammen mit einer Bezeichnung versehen sind, beim späteren Erinnern von der ursprünglichen Darstellung abwichen und sich an die vorgegebenen Bezeichnungen orientierten. Weiterhin hat sich herausgestellt, dass sich eine sprachliche Festlegung visueller Informationen, für die eine exakte sprachliche Bezeichnung kaum möglich ist, beim Speichern und Erinnern negativ auswirken kann. Es können zudem durch die Frageformulierung (falsche) Informationen in Erinnerungen eingegliedert werden. Da der Erinnerungsvorgang ein Rekonstruktionsprozess ist, bei dem die zu erinnernde Information aus intern und extern verfügbaren Informationen konstruiert wird, können dabei unzutreffende Informationen unterschoben werden. Dadurch kann die Erinnerung einer Person beeinflusst werden, so dass sie sich an Informationen zu erinnern glaubt, die eigentlich nicht im Gedächtnis abgespeichert waren.⁹⁶

⁹⁴ Vgl. Mangold (2007), S. 199.

⁹⁵ Vgl. Lotus & Palmer (1974), S. 586.

⁹⁶ Vgl. Lotus & Palmer (1974), S. 587.

2.4 Einflussfaktoren auf unterschiedliche Informationsverarbeitung

Da Menschen sich hinsichtlich ihrer biologischen, physischen und psychischen Eigenschaften unterscheiden, sollten bei einer wirksamen Informationsgestaltung auch Unterschiede berücksichtigt werden, die sich auf die in Abschnitt 2.1 - 2.4 beschriebenen, Stufen der Informationsverarbeitung auswirken können. Dabei können verschiedene psychologische Zustände (wie z.B. Angst) in bestimmten Situationen eintreten, die an äußere Bedingungsfaktoren gebunden sind. Solche Zustände sind nicht anhaltend, sondern klingen nach der Auflösung der Situation ab. Allerdings gibt es auch Menschen, die fortwährend solchen psychischen Zuständen ausgesetzt sind. Diese Zustände sind nicht an Situationen gebunden (z.B. Intelligenz, Feldabhängigkeit, Angstneigung usw.). Sie sind dann dauerhafte Merkmale, die eine (dauerhafte) Unterscheidung von Menschen ermöglicht und werden deshalb auch „(kognitive) Personenmerkmale“ genannt. Personenmerkmale können Auskunft über die Verhaltensbereitschaft einer Person erteilen. Manche dieser Merkmale können sich auf die Informationsverarbeitung eines Menschen auswirken und das Erleben sowie Verhalten beeinflussen. Auch mit dem Alter und dem Fachwissen kann die Informationsverarbeitung beim Menschen anders als gewöhnlich erfolgen. Deshalb ist es bei der Gestaltung von Informationsangeboten wichtig, (bei Kenntnis) die Merkmale so zu berücksichtigen, dass die Gestaltung deren Informationsverarbeitung nicht negativ beeinflusst, aber ggf. positive Auswirkung darauf hat.

2.4.1 Kognitive Persönlichkeitsmerkmale

Das wichtigste Persönlichkeitsmerkmal, das eine Auswirkung auf die Informationsverarbeitung des Menschen hat, ist die **Intelligenz**. Sie wird im Allgemeinen als „die Fähigkeit zum erfolgreichen Handeln in komplexen Problemsituationen“ definiert.⁹⁷ Intelligenz lässt sich nach Thurston & Thurston (1941) in die Komponenten der sprachlichen Intelligenz, Wortflüssigkeit, numerischen Intelligenz, räumlichen Intelligenz, Gedächtnis, Wahrnehmungsgeschwindigkeit und schlussfolgerndes Denken unterteilen. Darüber hinaus wird zur Bestimmung von Intelligenz zwischen einem „verfestigten“ und einem „flüssigen“ Intelligenzanteil unterschieden. Während sich die verfestigte Intelligenz auf Grundlage von Erfahrungen und Bildung mit dem Alter entwickelt, ist die flüssige Intelligenz weitgehend von Geburt an vorhanden. Dabei ist Wissen (Erfahrungen und Bildung) - und somit die verfestigte Intelligenz - im Langzeitgedächtnis verankert, während die flüssige Intelligenz von den Leistungen des Arbeitsgedächtnisses abhängig ist. Es hat sich erwiesen, dass eine Person mit höherer Intelligenz in bestimmter Zeit mehr und schneller Informationen im Arbeitsgedächtnis verarbeiten kann, als eine Person mit einer weniger hohen Intelligenz. Weiterhin kodieren Personen mit höherer sprachlicher Intelligenz Informationen hauptsächlich im verbalen Format und Personen mit höherer räumlicher Intelligenz im visuellen Format. Es hat sich außerdem herausgestellt, dass Personen, die eine höhere sprachliche Intelligenz besitzen und Informationsangebote in

⁹⁷ Vgl. Mangold (2007), S. 308.

verbaler Form bevorzugen, visuelle Inhalte schneller ins verbale Format umwandeln und in der Form verarbeiten, hingegen Personen mit höherer räumlicher Intelligenz die Informationsformate in visueller Form bevorzugen und Inhalte ins imaginäre Format umwandeln (Visualisierer) sowie schneller bei der Umwandlung und bei der Verarbeitung sind.⁹⁸ Ein weiteres Persönlichkeitsmerkmal, das die Informationsverarbeitung des Menschen dauerhaft beeinflusst, ist die **Feldabhängigkeit**. Sie gibt die Intensität an, wie sehr eine Person von umgebenden Bedingungen bei der Aufnahme eines Informationsangebots beeinflusst wird. Eine hohe Feldabhängigkeit bedeutet, dass die Person sich bei der Beurteilung einer Information sehr stark von deren Umgebung beeinflussen lässt. Eine niedrige Feldabhängigkeit (Feldunabhängigkeit) hingegen bedeutet, dass die Person sich sehr stark mit der gegebenen Information vertraut macht und kaum externe Gegebenheiten auf seine Bewertung einwirken lässt. **Auch „Reflexivität“ und „Impulsivität“** sind Merkmale, die auf die Verarbeitung von Informationen unterschiedlich einwirken. Reflexivität beschreibt eine intensivere, detailliertere und zeitaufwendige Verarbeitung eines Informationsangebotes. Impulsive Menschen hingegen verarbeiten Informationsangebote eher oberflächlicher, flüchtiger und somit fehlerhaft. Reflexive Menschen lassen sich bedachtsamer von Überlegungen anderer Menschen überzeugen als Impulsive, halten jedoch an diese fest, sobald sie davon überzeugt sind. Des Weiteren ist die **kognitive Strukturiertheit** ein Persönlichkeitsmerkmal, das beschreibt, in welchem Maße Überlegungen einer Person strukturiert erfolgen. Menschen mit hoher kognitiver Strukturiertheit erwägen bei einer Entscheidungsfindung mehrere Betrachtungswinkel, als Menschen mit weniger hoher kognitiver Strukturiertheit. Für Menschen mit weniger hoher kognitiver Strukturiertheit sollten Informationsangebote sollten einfach strukturiert und Schritt für Schritt dargeboten werden.⁹⁹

2.4.2 Alter und Entwicklung

Da sich das Denken beim Menschen im Laufe der Zeit, von Geburt bis zum fortgeschrittenen Alter, entwickelt, kommt es dabei zu erkennbaren Unterschieden in der Informationsverarbeitung. Während bestimmte Fähigkeiten und Leistungen beim Denken zunächst zunehmen, lassen sie im späten fortgeschrittenen Alter deutlich nach. Die zunehmende Differenzierung in der geistigen Entwicklung des Kindes stellte Pignet (1969) durch eine Unterteilung in vier Phasen dar. Demnach verändert sich mit zunehmendem Alter das menschliche Denken durch Anwachsen der Intelligenz und das kindliche Denken geht vom Konkreten zum Abstrakten, vom Einfachen zum Komplexen über und wird perspektivenreich. Die einzelnen Phasen gliedern sich hierbei wie folgt:

- **Sensomotorische Phase: (0-2 Jahre)**

Während dieser Phase baut das Kind die Intelligenz mithilfe von Reaktion auf sensorische Reize und motorisches Handeln auf. Es fängt an, die Welt zu erkunden, indem er bemerkt,

⁹⁸ Vgl. Mangold (2007), S. 308f.

⁹⁹ Vgl. Mangold (2007), S. 315.

dass Handlungen (-auch seine eigenen-) Auswirkungen auf die Umwelt haben. Hierdurch entwickelt sich vor allem die Planung von zielgerichtetem Handeln. Das Kind lernt, dass Objekte weiterhin vorhanden sind, auch wenn sie nicht mehr in seinem Blickfeld sind, und kann zwischen Objekten und sich selbst unterscheiden.

- **Präoperationale Phase: (2-7 Jahre)**

In dieser Phase fängt der Denkprozess an, sich zu ändern. Im Alter von zwei bis vier Jahren entwickelt sich das vorbegriffliche und bildhafte Denken und das Kind kann sich symbolisch Objekte und Handlungen vorstellen. Es ist außerdem in der Lage, erste Worte zu sprechen. Von vier bis sieben Jahren erweitert es sein Vorstellungsvermögen, ist jedoch nicht in der Lage, seine Aufmerksamkeit gleichzeitig auf mehr als ein Merkmal eines Gegenstandes zuzuwenden. Außerdem kann es einen Gegenstand oder eine Szene nur aus seiner eigenen Perspektive beurteilen (egozentrisches Denken). Es ist auch nicht fähig, eine Beziehung zwischen mehreren Handlungen herzustellen, sondern jede Handlung als individuelles Ereignis zu beachten.

- **Konkretoperationale Phase: (7-12 Jahre)**

Ab dem siebten Lebensjahr kann das Kind nun mehrere Merkmale gleichzeitig berücksichtigen und Objekte bzw. Szenen aus mehreren unterschiedlichen Perspektiven beurteilen. Außerdem kann es jetzt eine Beziehung zwischen zusammenhängenden Handlungen herstellen und daraus Schlüsse ziehen.

- **Formaloperative Phase: (12-18 Jahre)**

Das Kind ist nun nicht mehr an konkrete Gegebenheiten gebunden und kann darüber hinaus auch aus abstrakten Inhalten logische Schlussfolgerungen ziehen. Seine Schlussfolgerungen bezieht es nicht mehr nur auf vorgegebene Informationen. Viel mehr bildet es auch Annahmen bzw. Hypothesen und wertet diese aus.

Im fortgeschrittenen Alter hingegen nimmt die Fähigkeit zum Wahrnehmen mit dem Auge und dem Ohr beträchtlich ab. Auch nimmt die Verarbeitungsgeschwindigkeit und die Verarbeitungskapazität in gewissem Maße ab. Dies versuchen ältere Menschen mit ihrem ausgeprägteren Fachwissen und ihren Erfahrungen auszugleichen. Neue Informationen können nur noch unzulänglich geordnet, gespeichert und abgerufen werden, während Informationen, die im jungen Alter gespeichert wurden gut wieder abgerufen werden können.

2.4.3 Erfahrungen

Durch die Unterschiede im Fachwissen kommt es zwischen Laien und Experten vor allem beim Wahrnehmen, Verstehen und Interpretieren von Informationsangeboten zu unterschiedlichen Ergebnissen. Bereits bei der perzeptuellen Gruppierung, beim Erkennen von Informationen, nehmen Experten andere Elemente als zusammengehörig wahr, als Laien. Während Letztere nach der oberflächlichen visuellen Anordnung gruppieren, richtet sich die Gruppierung bei Experten eher auf die tieferen logischen Prinzipien oder einheitlichen inneren Funktionalitäten. Dies ist nur dann möglich, wenn die Funktionalität bzw. die innere Struktur des Fachgebiets durch langjährige Erfahrung bekannt ist. Beispielsweise wur-

den in einem Versuch erfahrenen Programmierern und Laien Anweisungen einer Programmiersprache vorgelegt, die sie ihrer Empfindung nach in eine zusammengehörige Ordnung bringen sollten. Als Ergebnis haben Programmier-Laien diejenigen Sprachelemente gruppiert, die nach oberflächlicher Bewertung ähnlich waren. So haben sie beispielsweise ELSE und END zusammengeführt, während erfahrene Programmierer IF, THEN, ELSE als eine Gruppe empfunden haben, da diese Elemente eine zusammengehörige bedingte Struktur in der Programmiersprache (z.B. PASCAL) bilden.¹⁰⁰

¹⁰⁰ Vgl. Mangold (2007), S. 316.

2.5 Einflussfaktoren auf das Verhalten und Handeln des Menschen

Anders als bei Reflexen, die automatisch zu einer bestimmten Verhaltensweise führen, wird eine Verhaltensweise meist infolge eines vorliegenden Grundes oder einer Ursache ausgelöst. Anders ausgedrückt, treiben vorliegende Gründe für das Erreichen eines Ziels oder Motive als Ursachen den Menschen an, entsprechend zu handeln. Wenn sich also jemand ein Informationsangebot ansieht, liegt dem ein bestimmtes Ziel oder ein Motiv zugrunde. Dementsprechend hat der Nutzer bestimmte Anforderungen bzw. Erwartungen an den Inhalt dieses Informationsangebotes, die er durch dessen Nutzung bzw. Betrachtung zu erfüllen hofft. Man kann auch sagen, dass der Nutzer zielstrebig seinen Bedarf an Informationen durch die Nutzung des Informationsangebotes begleichen will. Der Inhalt von Informationsangeboten sollte sich also mit den Erwartungen des Nutzers decken, um seinen Erwartungen nachzukommen und dem Erreichen seines Zieles beizutragen.¹⁰¹

2.5.1 Bedürfnisse und Wünsche

Nach Maslow (1943) gibt es zwei Bedürfniskategorien, die er anhand einer Pyramide veranschaulicht (vgl. Abb. 2.22). Zum einen sind das die Defizitbedürfnisse und zum anderen die Wachstumsbedürfnisse.



Abbildung 2.23: Bedürfnispyramide nach Maslow

Defizitbedürfnisse ergeben sich, wenn ein Mangelzustand vorliegt. Wird der Mangelzustand aufgehoben, ist das Bedürfnis befriedigt. Nach einer gewissen Zeit tritt der Mangelzustand jedoch von neuem ein. Das Bedürfnis, zu Essen, bekommt man beispielsweise vor allem dann, wenn man Hunger hat. Nachdem man genug gegessen hat, ist das Bedürfnis nach Nahrung vorerst befriedigt. Zu den Defizitbedürfnissen zählen dabei folgende Arten:

- körperliche Grundbedürfnisse (Atmung, Nahrung, Wärme, Schlaf, Sexualität)

¹⁰¹ Vgl. Mangold (2007), S. 316.

- Sicherheit (Unterkunft, Gesundheit, Schutz vor Gefahren, Ordnung)
- soziale Beziehungen (Freundeskreis, Partnerschaft, Liebe, Nächstenliebe, Fürsorge, Kommunikation)

Wachstumsbedürfnisse hingegen setzen keinen Mangelzustand voraus und können auch nie wirklich befriedigt werden. Das heißt, dass das Mittel, wonach Bedarf besteht, reichlich erhalten ist, man aber trotzdem nie genug davon hat und immer mehr will. Hierzu gehören folgende Bedürfnisarten:

- soziale Anerkennung (Macht, Karriere, Status, Wohlstand)
- Selbstverwirklichung (Individualität, Selbstentfaltung)

In der Bedürfnispyramide sind die Bedürfnisarten auf verschiedenen Ebenen verteilt. Defizitbedürfnisse nehmen die unteren Ebenen ein und Wachstumsbedürfnisse die Oberen. Diese Rangordnung lässt sich so lesen, dass zunächst die unteren Ebenen befriedigt sein müssen, damit die weiter oben rangierten Ebenen befriedigt werden können. Bevor also die Wachstumsbedürfnisse befriedigt werden können, müssen die Defizitbedürfnisse erfüllt sein. Die Befriedigung von Bedürfnissen kann dabei eine motivierende Wirkung für das menschliche Handeln haben. Sollten die Defizitbedürfnisse in den unteren Ebenen befriedigt sein, ist eine weitere Motivation in dieser Richtung nicht mehr möglich. Obwohl die Bedürfnispyramide sich als Maßnahmen für Mitarbeitermotivation vor allem in der Arbeitswelt durchgesetzt hat, wird dieser Theorie jedoch in der Anwendung auf andere Kulturen und anderen Einsatzbereichen viel Kritik ausgeübt.¹⁰² Für die Anwendung in der Werbung beispielsweise ist der Ansatz eher unbrauchbar, da die in der Bedürfnispyramide als Voraussetzung geltenden untergeordneten Ebenen für Werbung kaum relevant sind. Gleichzeitig wird auf - für kundenorientierte Werbung wichtige - Sachverhalte im Pyramiden-Ansatz kaum eingegangen. Für die Verhältnisse in der Werbung empfiehlt Felser (1997), bei potentiellen Kunden eher auf Wünsche, anstatt auf (Defizit-)Bedürfnisse einzugehen, da das Ziel von Werbungen ist, „Wünsche bei den Kunden zu wecken, die Prioritäten für bestimmte Wünsche zu erhöhen und Wege aufzuzeigen, wie solche Wünsche erfüllt werden können.“¹⁰³

Auch bei der Gestaltung von Informationsangeboten sollten die Wünsche der Nutzer immer berücksichtigt werden. Nur wenn die Wünsche beim Nutzen eines Informationsangebotes berücksichtigt werden, sei es das Kaufen eines Produkts, das Herunterladen eines Dokuments, das Aneignen von neuem Wissen oder die Suche nach bestimmten Informationen, können relevante Inhalte bestimmt und zielgerichtet gestaltet werden.

¹⁰² Vgl. Heckhausen/Heckhausen (2010), S. 59.

¹⁰³ Vgl. Mangold (2007), S. 263f.

2.5.2 Motive und Motivation

Motive bringen eine Verhaltensbereitschaft mit sich und können ein bestimmtes Verhalten verursachen. Ist bei einem Menschen ein Motiv vorhanden, dann ist dieser Mensch motiviert, ein bestimmtes Verhalten auszuführen. Ein Motiv hat dabei eine (das Verhalten) treibende und lenkende Wirkung. Das heißt also, dass bei einem Mensch erst bei vorliegendem Motiv eine Bereitschaft zu einer entsprechenden Verhaltensweise geweckt wird, die in eine bestimmte Richtung gelenkt wird. Motive können sowohl vorübergehend als auch überdauernd sein. Während vorübergehende Motive nicht immer wirksam sein müssen, wird bei überdauernden Motiven davon ausgegangen, dass sie immer wirksam sind und zur Bereitschaft einer bestimmten Verhaltensweise führen.¹⁰⁴

Bei der Gestaltung von Informationsangeboten ist zu berücksichtigen, dass Motive einen Einfluss auf Wahrnehmungsprozesse haben und somit unterschiedliche Ergebnisse hervorrufen können (vgl. Abschnitt 1.2.2 „Vorgänge beim Verstehen“).

Deshalb ist es wichtig, sich vorher zu überlegen, welche Inhalte Menschen zum Handeln bewegen. Hierzu ist auf der Webseite kommdesign.de von Wirth eine vereinfachte Liste von Motivationen aufstellt, die darstellen soll, welche Funktionen diese haben, mit welchen Verhaltenszielen sie verknüpft sind und wodurch sie ausgelöst werden (Abb. 2.23) Damit Inhalte in einem Informationsangebot ein bestimmtes Verhalten auslösen und somit eine Motivation wirksam aktivieren können, müssen sie die Motive und Bedürfnisse des Nutzers direkt ansprechen und der Nutzer muss direkt erkennen können, was die Inhalte ihm bieten. Ein Motiv aktiviert also eine Person, eine bestimmte Handlung auszuführen, die zum Erreichen eines bestimmten Ziels ausgerichtet ist.

¹⁰⁴ Vgl. Mangold (2007), S. 257ff.

Motivation	Ziele / Bedeutungen
1. Neugier	Abwechslung / Neuheit / Wißbegierde / Horizonterweiterung
2. Leistung	Ehrgeiz / Erfolg / Perfektionismus / Effizienz / Wettbewerb
3. Kontakt	Ausleben bestehender o. Aufbau neuer Beziehungen
4. Macht	Dominanz / Führung / Kontrolle über andere
5. Sicherheit	Risikovorsorge / Vermeiden von Mißerfolgen, Schmerz, Krankheit
6. Hilfe (anderen)	Hilfe o. Unterstützung leisten / Schützen / Fürsorge
7. Hilfe (selbst)	unterstützt / angeleitet / beschützt werden
8. Bequemlichkeit	Vermeiden von Anstrengung, Zeitersparnis
9. Ordnung	Einfachheit, Verständlichkeit, Vorhersagbarkeit der Umwelt
10. Spiel	Zerstreuung / Unterhaltung / Ablenkung
11. Gewinn	Geld verdienen o. gewinnbringend anlegen / Sparen / günstige Geschäfte o. Käufe / Besitz mehren
12. Prestige	Bewunderung und Anerkennung durch sich selbst, reale oder nur vorgestellte Dritte
13. Sex	reale oder phantasierte sexuelle Aktivität
14. Emotion	Gefühlsbetonung / Aufregung, Risiko ("sensation seeking") / Vermeiden bzw. Herbeiführen negativer bzw. positiver Emotionen
15. Rückzug	Ruhe / Regeneration / Schlaf
16. Autonomie	Selbstbestimmung / Freiheit / Widerstand gegen Beeinflussung / Verteidigung der eigenen Werte und Meinungen

Abbildung 2.24: Liste von Motivationen und ihre Bedeutungen (aus kommdesign.de)

2.5.3 Ziele

Wie aus den Abschnitten zuvor ersichtlich wird, spiegeln sich Bedürfnisse, Wünsche und Motive von Nutzern in der Verfolgung eines bestimmten Zieles wieder. Setzt sich jemand mit einem Informationsangebot auseinander, beispielsweise bei der Nutzung einer Webseite, hat er ein bestimmtes Ziel vor Augen (z.B. das Herunterladen einer Bedienungsanleitung). Das vorhandene Ziel hat dabei die Funktion, die Handlungen der Person in eine bestimmte Richtung zu lenken. Um zu seinem Ziel zu gelangen, müssen oft mehrere Schritte, so genannte untergeordnete Ziele, durchlaufen werden. Diese Zielstrukturen werden im Arbeitsgedächtnis des Menschen für die Planung seines Handelns aufgebaut und sowohl motorisch (nach Außen sichtbar) als auch mental (als Vorgang der Informationsverarbeitung) abgehandelt. Je nach Komplexität bzw. Einfachheit der Webseite kann es dabei zu mehr oder weniger zielführenden, aber auch kontraproduktiven Handlungen kommen. Solche kontraproduktiven Handlungen verweisen auf Probleme auf dem Weg zum Erreichen des Ziels.

TOTE-Einheit

Solche Handlungsplanungen und deren Abfolge werden in Form eines aus der Kybernetik stammenden Modells, die TOTE-Einheit, dargestellt. Nach diesem Modell wird die Handlungsplanung zum Erreichen eines (elementaren) Zieles als die TOTE-Einheit bezeichnet. Eine TOTE-Einheit besteht dabei aus Prüf- und Handlungsphasen. In den Prüfphasen wird geprüft, ob der aktuelle Zustand eines Sachverhaltes oder Objekts mit dem gewünschten Zielzustand übereinstimmt (= **T**est). Ist der Zielzustand noch nicht erreicht, wird in der Handlungsphase eine zielführende Aktion ausgeführt (= **O**perate). Danach wird erneut überprüft, ob der Zielzustand erreicht worden ist (= **T**est). Stimmen Ist- und Soll-Zustand (Zielzustand) überein, ist keine Handlung mehr auszuführen (= **E**xit). Wird der Zielzustand nach der Handlung jedoch noch nicht erreicht, wird eine weitere Handlung ausgeführt und erneut überprüft, ob der Zielzustand erreicht wurde. Dies wird bis zu Erreichen des Zielzustandes wiederholt. Um komplexere Handlungsstrukturen zum Erreichen eines überge-

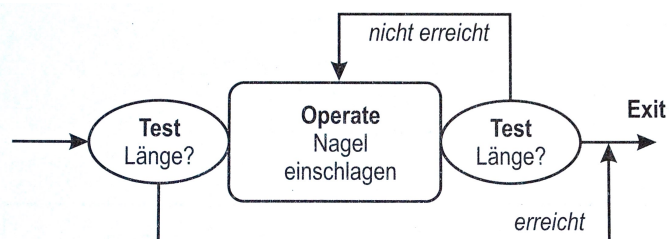


Abbildung 2.25: Die TOTE-Einheit (nach Miller, Glanter & Pilbram)

ordnetes Zieles darzustellen, wird eine Hierarchie von TOTE-Einheiten gebildet. Die einzelnen TOTE-Einheiten bilden dabei jeweils die untergeordneten Ziele der übergeordneten Ebene, die abgearbeitet werden müssen, um das übergeordnete Ziel zu erreichen. Allerdings ist es mit dem Modell der TOTE-Einheit nicht möglich, Handlungsplanungen darzustellen, bei der die Handlungsschritte zur Erreichung eines Zielzustandes nicht von Anfang

an bekannt sind. Da sich je nach Situation erst im Ablauf der Abhandlung eines untergeordneten Zielzustandes (falls nicht direkt erreichbar) ein neues Unterziel ergeben kann oder ein weiteres Mittel (Werkzeug) zur Erreichung des Zielzustandes benötigt wird, müsste es möglich sein, ein weiteres Unterziel zu erzeugen, das die Funktion hat, zum vorerst nicht erreichbaren Ziel zu gelangen.¹⁰⁵

Mittel-Ziel-Analyse

Mit dem Modell der Mittel-Ziel-Analyse als Erweiterung der TOTE-Einheit ist es möglich, Situationen darzustellen, in der das erforderliche Mittel für das Erreichen eines Teilzieles nicht vorliegt. Dies wird durch Formulierung der Beschaffung eines geeigneten Mittels als ein neues Teilziel gewährleistet. Hier wird ein vorliegendes Ziel zunächst in Unterziele aufgeteilt. Anschließend wird nach einem Mittel gesucht, das die Funktion bietet, das Unterziel zu erreichen. Ist das Mittel nicht vorhanden, kann als weiteres Unterziel die Herstellung eines Mittels mit dieser Funktion erzeugt werden. Das Erreichen eines Ziels wird also nicht gleich eingestellt, wenn es nicht direkt erfüllt werden kann. Es wird eher versucht, ein Mittel zu finden oder zu erzeugen, das die Funktion bietet, das angestrebte Ziel zu erreichen.¹⁰⁶

GOMS-Verfahren

Für die Untersuchung und Darstellung der Mensch-Computer-Interaktion mit einer Benutzerschnittstelle hat sich das GOMS-Verfahren durchgesetzt. GOMS erlaubt es, durch Schätzungen der Bearbeitungs- und Lernzeiten Vorhersagen zu treffen, inwieweit ein Nutzer gewisse Vorkenntnisse für die Bedienung eines Systems besitzen muss, um eine bestimmte Aufgabe lösen zu können.¹⁰⁷ Hierdurch können Problemstellen in einer Benutzerschnittstelle aufgedeckt und Verbesserungen vorgenommen werden.

Beim GOMS-Verfahren werden allgemeine Ziele (= **Goals**) hierarchisch in einzelne übergeordnete und untergeordnete Ziele zerlegt.

- Beispiel: GOAL: (VERSCHIEBEN, ABSCHNITT)
 - GOAL: (MARKIEREN, ABSCHNITT);
 - GOAL: (AUSSCHNEIDEN, ABSCHNITT)
 - GOAL: (EINFÜGEN, ABSCHNITT))

Ziele werden durch mehrere elementare Aktivitäten (= **Operators**) beschrieben, die durch perzeptuelle, geistige oder motorische Handlungen ausgeführt werden.

- Beispiel: (KLICKEN, MAUSTASTE)
(LOS LASSEN, MAUSTASTE)
(DOPPELKLICKEN, MAUSTASTE)
(KLICKEN, RECHTE MAUSTASTE)

¹⁰⁵ Vgl. Mangold (2007), S. 267.

¹⁰⁶ Vgl. Mangold (2007), S. 268.

¹⁰⁷ Vgl. Card/Moran/Newell (1983), S. 53.

(AN ANFANG BEWEGEN, CURSOR)
(AN ENDE BEWEGEN, CURSOR)

Welche Kombination von Aktivitäten zum Erreichen eines Zieles führen, werden dabei durch Methoden (= **M**ethods) festgelegt.

- Beispiel: GOAL: (MARKIEREN, ABSCHNITT)
(AN ANFANG BEWEGEN, CURSOR)
(KLICKEN, MAUSTASTE)
(AN ENDE BEWEGEN, CURSOR)
(LOS LASSEN, MAUSTASTE)

Manchmal können je nach Bedingungen oder aktuellem Zustand mehrere Methoden zu einem Ziel führen. Beispielsweise kann beim Markieren eines Textabschnittes der Cursor bereits am Anfang des Abschnittes platziert sein. Dann ist das Bewegen des Cursors an den Anfang des Textabschnittes nicht mehr nötig. Anders ist es, wenn der Cursor sich an einer anderen Stelle befindet. Dazu werden Regeln (= **R**ules) definiert, die entscheiden, wann welche Methoden ausgeführt werden.

- Beispiel: GOAL: (MARKIEREN, ABSCHNITT)
(AN ANFANG BEWEGEN, CURSOR) wenn Cursor nicht am Abschnitts-Anfang
(KLICKEN, MAUSTASTE)
(AN ENDE BEWEGEN, CURSOR)
(LOS LASSEN, MAUSTASTE)

Aus diesem Beispiel wird deutlich, dass in höheren Ebenen der Hierarchie positionierte Ziele eher allgemeine Aufgaben darstellen und durch untergeordnete Ziele konkretisiert werden. Hierbei sind die Methoden und die darin enthaltenen Operationen eines Ziels immer mehr von der Benutzeroberfläche abhängig, je weiter unten das Ziel in der Hierarchie angeordnet ist. Eine GOMS-Analyse erfolgt durch die Verfeinerung der übergeordneten Ziele in der Hierarchie bis auf der untersten Ebene, Ziele aus Methoden mit elementaren Operationen, die nicht weiter zerlegt werden können, erreicht worden sind. Anhand einer GOMS-Analyse kann dann der Lernaufwand für die Bedienung, der mentale Aufwand während der Bedienung und der Ausführungsaufwand von Aktionen zum Erreichen eines Ziels abgeschätzt und bewertet werden. Außerdem können qualitative Bewertungen zu den Merkmalen einer Benutzeroberfläche, wie Natürlichkeit, Vollständigkeit, Klarheit, Konsistenz und Effizienz gemacht werden.¹⁰⁸ Darüber hinaus hilft die GOMS-Analyse, kritische Stellen herauszufinden und somit Fehler bei der Entwicklung zu vermeiden.

¹⁰⁸ Vgl. Wandmacher, (1993), S. 100

3. Regeln der visuellen und funktionellen Gestaltung

Um interaktive Videos wirksam einsetzen zu können ist vor allem eine ästhetische und auf die Zielgruppe abgestimmte visuelle Gestaltung, aber auch auf ihre Erwartungen und Wünsche zugeschnittene Auslegung funktionaler und interaktiver Elemente essentiell. In diesem Kapitel werden deshalb die wichtigsten Regeln und Mittel der Gestaltung dargestellt, die besonders für die Erstellung von interaktiven Videos in Frage kommen können und die in Kapitel 2 beschriebenen theoretischen Erkenntnisse in der visuellen Ebene unterstützen sollen. Dabei werden die Besonderheiten von interaktiven Videos, wie beispielsweise das Anhängen von (druckbaren) Dokumenten, berücksichtigt und teilweise auch auf grundlegende Regeln der Gestaltung für den Druck eingegangen.

3.1 Das Layout

Das Layout beinhaltet die gesamte Gestaltung eines Informationsangebots, bei der die Aufteilung ihrer Fläche in unterschiedliche Bereiche und Anordnung aller Elemente, die auf ihr platziert werden, geplant wird. Bevor die Einteilung einer Fläche in verschiedene Bereiche oder die Anordnung verschiedener Elemente auf einer Grundfläche vorgenommen wird, muss zunächst überlegt werden welches Format für die Grundfläche festgelegt werden sollte.

3.1.1 Grundfläche und Format

Zu Beginn eines Gestaltungsprozesses eines visuellen Informationsangebots sollte im Normalfall immer zuerst das passende Format für die Grundfläche, auf der die Elemente angeordnet werden sollen, gewählt werden. Da das Format eines Informationsangebots auch den Charakter der Gestaltung mitbestimmt und aufgrund hardware- und softwarebedingter Rahmenbedingungen das Format in seinen Maßen vorgegeben sein kann, sind unter anderem folgende Punkte bei der Wahl des richtigen Formats entscheidend:¹⁰⁹

- **Art und Eigenschaften des Mediums:** Das Zielmedium - ob Tageszeitung, Magazin, Buch, Flyer, Visitenkarte, Poster, Computermonitor, PDA oder Smartphone - ist mit seinen entsprechenden Produkteigenschaften ein entscheidender Faktor für die Bestimmung der richtigen Größe und Ausrichtung (Hoch- oder Querformat) der Abbildungsflächen. Das Zielmedium ist auch entscheidend dafür, ob die Größe und die Ausrichtung frei festgelegt werden kann oder ob diese abhängig vom gewählten Medium vorgegeben sind.
- **Verwendung / Nutzung und des Mediums:** Nachdem das Medium festgelegt wurde, sollten Überlegungen gemacht werden, wie das Informationsangebot zum Einsatz kommen soll. Vor allem bei einem Medium, in der man frei in der Wahl des Formats ist (z.B. Buch, Magazin, Zeitschrift, Flyer usw.) ist es für die Größe und Auflösung zum einen entscheidend, welche Funktion das Informationsmedium einnimmt. Zum einen

muss geklärt werden, ob ein erstelltes Buch später in die Hosentasche passen oder als Plakat von weiter Entfernung angesehen werden soll. Zum anderen ist zu beachten, was die Zielperson nach dem betrachten des Informationsangebots damit anstellen soll. Soll das Informationsangebot beispielsweise nach der Betrachtung auf dem Monitor ausgedruckt und evtl. archiviert werden, ergibt es Sinn, das A4 Format zu verwenden.

- **Zweck & Ziel des Informationsangebots:** Auch das Ziel und der Zweck, wofür das Informationsangebot verwendet werden soll, kann eine Auswirkung auf das Format haben. In der Werbung können beispielsweise außergewöhnliche Formate die Aufmerksamkeit auf sich ziehen und ermöglichen somit die Abhebung vom Informationsangebot anderer Konkurrenten. Auch, wenn durch das Informationsangebot Wissen oder Information vermittelt werden soll, können entsprechende Formate sinngemäß ausgewählt werden. Hier soll die Form nämlich nicht vom Inhalt ablenken, der Fokus richtet sich immer an den Inhalt.
- **Der Inhalt und die Elemente:** Ferner sind wichtige Einflussfaktoren für die Wahl des passenden Formats die Anzahl, die Art und die Größe der Elemente (Bilder, Logos, Abbildungen, Texte usw.), die auf dem Medium platziert werden sollen. Soll jedoch im Rahmen eines (bsp. aufgrund oben genannter Tatsachen) vorgegebenen Formats gestaltet werden, so müssen der Inhalt und die Elemente in ihrer Anzahl und Größe dem vorgegebenen Format angepasst werden.
- **Weitere Einflussfaktoren** bei der Wahl des Formats können externe Rahmenbedingungen, wie das verfügbare Budget, die Vorgaben des Auftraggebers, die Bedingungen des Corporate Designs usw. sein.

Vorwiegend werden rechteckige Formate als Fläche für die Umsetzung der Gestaltung ausgewählt, was primär auf die standardisierten Vorgaben der gewählten Medien zurückzuführen ist.¹¹⁰ Es gibt dennoch mehrere Möglichkeiten, wie das Format letztendlich gestaltet werden kann. Die Ausrichtung eines Informationsangebotes kann dabei eine unterschiedliche Auswirkung auf die Wahrnehmung des Menschen haben. Ausschlaggebend für die richtige Wahl der Ausrichtung ist unter Anderem, dass Inhalte so dargestellt werden können, das der Konsument möglichst allein durch Augenbewegung (ohne Kopfbewegung) die gesamte Fläche erfassen kann.

Das **Querformat** ist besser auf die anatomischen Aspekte der menschlichen Augen und deren Bewegungen abgestimmt, was eine natürlichere Wahrnehmung ermöglicht. Dafür spricht in erster Linie die Platzierung unserer Augen auf der horizontalen Achse. Des Weiteren ist bei einem Erwachsenen eine horizontale Ausdehnung von beiden Augen bis ungefähr 180° möglich, wobei die vertikale Ausdehnung insgesamt nur ungefähr 130° beträgt.¹¹¹ Auch im alltäglichen Leben schauen wir häufiger und lieber nach rechts, links oder

110

¹¹¹ Vgl. Axenfeld (Begr.)/Pau (Hrsg.) (1980), S. 86.

nach vorne als nach oben oder unten, da sich das meiste in unserer Umwelt auf „Augenhöhe“ abspielt, was für die natürlichere Wahrnehmung des Querformats spricht.

Das **Hochformat** ergibt als Grundfläche mehr Sinn bei mehrseitigen Informationsangeboten, aber auch bei Medien, die zum betrachten in der Hand gehalten werden sollen. Zum einen ist bei aufgeschlagenen Seiten das Überblicken einer Doppelseite im Hochformat besser möglich als die Doppelseiten eines in Querformat vorliegenden Mediums, was zudem noch Kopfbewegungen beanspruchen würde. Zum anderen verbiegen sich die Seiten eines weniger breiteren Formats nicht so leicht wie bei einem Medium, das im Querformat gehalten wird. Diese Umstände könnten eine negative Wirkung auf die Konformität und Flexibilität des Konsumenten haben und zur Ablehnung des Produkts führen. Dennoch kann das Querformat für den Inhalt sprechen, wenn das Darzustellende von Natur aus eine horizontale Form hat (z.B. Autos, Züge, Panoramaaufnahmen usw.) und im Hochformat nicht die gewünschte Wirkung zeigen kann.¹¹²

Auch ein **Quadrat** wäre als Format für die Grundfläche denkbar. Er wirkt stabil und statisch, wird aber auch schnell als langweilig empfunden, da er in keine oder anders ausgedrückt in vier Richtungen gleichberechtigt tendiert. Er wird aber wegen der statischen und langweiligen Wirkung meist nicht als Grundfläche eingesetzt. Durch eine Drehung um 45° kann jedoch der stabile und langweilige Effekt aufgelöst werden. Eine Raute wirkt dynamisch, aber auch instabil und regt deswegen die Aufmerksamkeit an.

Jedes weitere denkbare **freie Format** kann aufgrund der ungewöhnlichen Formgebung die Aufmerksamkeit auf sich ziehen, wird jedoch nicht bei softwaregestützten Informationsangeboten als Grundfläche verwendet, sondern eher zu Werbezwecken bei Druckerzeugnissen.¹¹³

Bei vorgegebenen Formaten, die software- bzw. hardwareabhängig sind oder durch die Eigenschaften des vorgegebenen Mediums beschränkt sind, gibt es meist standardisierte Maße. Die bekanntesten Beispiele für Papierformate sind die DIN-Formate der Reihe A, die sowohl im Querformat als auch im Hochformat sinngemäß verwendet werden können. Hardwarebedingte Formate hingegen sind meistens in Querformat vorgegeben. Dazu zählen vor allem die unterschiedlichen Displaygrößen¹¹⁴ (Abb.3.1). Auch Fenstergrößen von Internet-Browsern als softwarebedingte-Formate schreiben in den meisten Fällen einen Querformat vor. Mehr dazu wird im Abschnitt 3.1.3 Proportionen und Seitenverhältnis dargestellt.¹¹⁵

¹¹² Vgl. Axenfeld (Begr.)/Pau (Hrsg.) (1980), S. 86.

¹¹³ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 80.

¹¹⁴ Vgl. Stapelkamp, T. (2007), S. 260.

¹¹⁵ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 81.

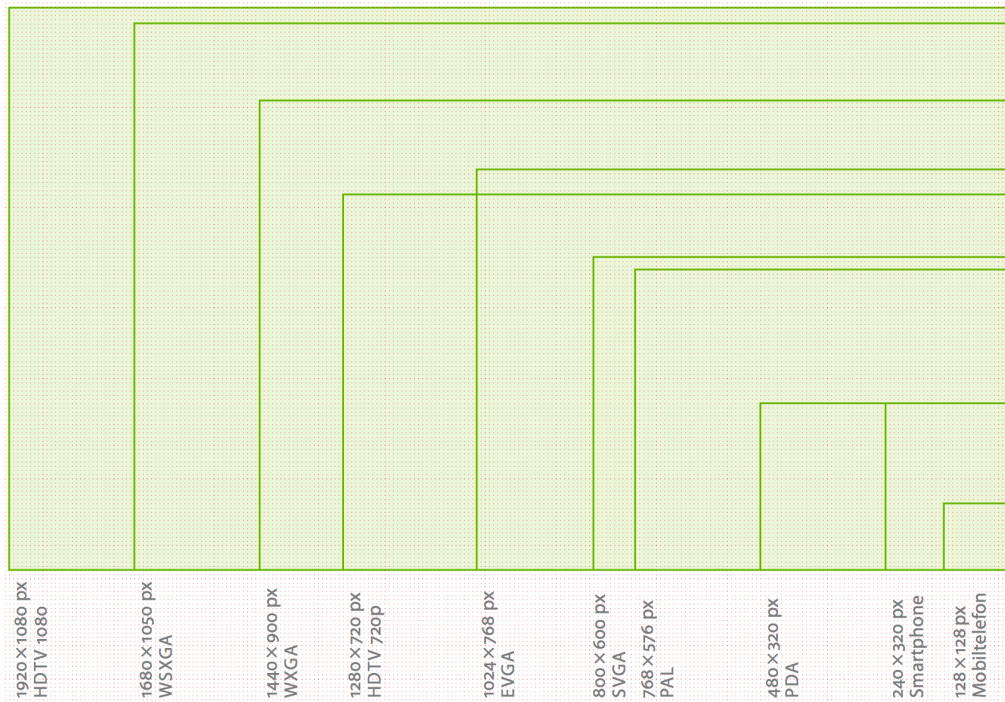


Abbildung 3.1: Die Displaygrößen verschiedener Geräte¹¹⁴

3.1.2 (Grund-)Formen

Es gibt verschiedene elementare Formen und Grundformen, die einzeln oder in Kombination miteinander unterschiedlich wahrgenommen werden und somit unterschiedliche Wirkungen und Emotionen hervorbringen können. Bei der Gestaltung von Informationsangeboten sollte die emotionale Wirkung von unterschiedlichen Formen in unterschiedlicher Auslegung berücksichtigt und gezielt eingesetzt werden.

Punkt

Der Punkt ist das elementarste grafische Element und der Anfangspunkt jeder Form und Fläche. Anders ausgedrückt besteht jedes Bild und jede Grafik aus aneinandergereihten Punkten (Pixel), die als Gesamtheit das Bild bzw. die Grafik bilden. Diese aneinandergereihten Punkte werden jedoch nicht als solche wahrgenommen, sondern als eine ganzheitliche Fläche, wie „aus einem Guss“. Im Gegensatz dazu ist jeder Punkt, der als solches auch wahrgenommen wird, nichts anderes als eine winzige Fläche. Ob eine Fläche als Punkt wahrgenommen wird, hängt dabei von der Entfernung, aus der sie betrachtet wird, und ihrem Verhältnis zur Grundfläche ab, und nicht von ihrer absoluten Größe. Durch einen gezielten Einsatz und Weglassen von Punkten in der Gestaltung können Aufmerksamkeits-, Schwer- und Ruhepunkte auf einem Informationsangebot definiert werden. Wie aus Abschnitt 2.1 bekannt ist, kann der Mensch nur einen fokussierten kleinen Bereich im Blickfeld scharf sehen. Da der Bereich des scharfen Sehens begrenzt ist und somit nicht das gesamte Betrachtungsfeld als ganzes scharf gesehen werden kann, springt und wandert beim Betrachten einer Szene das Auge ständig von einem Punkt zum anderen, und ruht nicht auf einer Stelle. Markante Punkte werden bei der Gestaltung genutzt, um die

Aufmerksamkeit des Betrachters zu lenken und ermöglichen dem Auge darauf zu ruhen. Ein Punkt kann somit oft als Ausgangspunkt oder auch als Ruhepunkt dienen, der den Blick einfängt, wandern lässt und wieder auf sich zieht. Ist in der Szene ein Punkt angebracht, der jedoch größer als der Bereich des Scharfen Sehens ist, kann er vom Auge nur sehr schlecht erfasst werden und verhindert zugleich das Wandern über die Szene. Durch den bedachten Einsatz eines oder mehrerer Punkte lässt sich oft Spannung in eine Gestaltung einbringen, wobei beachtet werden muss, dass durch zu viele gleichwertige Punkte ein Gegeneffekt entstehen kann.¹¹⁶

Linie

Linien können in der Gestaltung dazu dienen, die Aufmerksamkeit des Betrachters zu führen und somit dynamisch zu wirken. In Kombination mit prägnanten Punkten auf gleicher Höhe können diese Punkte hervorgehoben werden. Dabei wirkt sich eine unterschiedlich starke Linie beim Betrachter anders aus. Während feine Linien zart und leicht empfunden werden, können fette Linien als hart und schwer empfunden werden.

Auch die Richtung einer Linie hat einen unterschiedlichen Einfluss auf die Wahrnehmung des Menschen. Waagrechte Linien charakterisieren in der menschlichen Empfindung im wesentlichen einen Horizont und werden daher mit Weite und Freiheit in Verbindung gebracht. Eine horizontale Linie leitet den Blick gemäß unserer Leserichtung von links nach rechts entlang der Linie. Dennoch gibt sie keine bestimmte Bewegungsrichtung vor und wird deshalb als statisch empfunden. In gleicher Höhe, zusammen mit einem auffälligem Punkt platziert, gehen diese beiden Elemente eine Verbindung ein und die Prägnanz des Punktes wird betont.¹¹⁷ Wie die horizontale Linie hat auch eine senkrechte Linie einen statischen Charakter und kann Ruhe in eine Gestaltung bringen. Sie hat im Gegensatz zur horizontalen Linie jedoch keine führende Funktion, sondern eine Trennende und Bremsende. Sie kann dazu genutzt werden, ein Layout in Bereiche zu unterteilen und den Blick daran zu hindern, in einen anderen Bereich zu gelangen. Durch geneigte bzw. diagonale Linien hingegen kann Bewegung und Dynamik erzeugt werden. Elemente auf einer diagonalen Linie neigen dazu, zu kippen und werden daher als instabil und beweglich und somit dynamisch empfunden. Dabei hat die Leserichtung einen großen Einfluss die Wahrnehmung der Bewegrichtung von Elementen, sowohl bei Texten als auch bei Bildern. Deshalb werden Linien, die von links unten nach rechts oben führen aufsteigend empfunden, hingegen Linien, die von links oben nach rechts unten verlaufen als absteigend interpretiert werden. Als Trennlinie eignet sich eine diagonale Linie weniger. Sie kann Spannung in eine Gestaltung bringen, was in Aufmerksamkeit erzeugenden Informationsangeboten, beispielsweise in der Werbung, gut anwendbar ist. Bei Informationsangeboten, die Wissen vermitteln, sind diagonale Linien unangebracht, da der Fokus auf den Inhalt gerichtet werden sollte und auf alles, was davon ablenkt, strikt verzichtet werden sollte.¹¹⁸

¹¹⁶ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 66f.

¹¹⁷ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 68.

¹¹⁸ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 69.

Auch Textzeilen werden als eine Linie empfunden. Werden Buchstaben und die daraus resultierenden Wörter so angeordnet und formatiert, dass eine exakte Linie gebildet wird, ist eine klare Führung der Blicke des Lesers und somit ein flüssiges Lesen des Textes möglich. Auch der Abstand zwischen den Buchstaben, Wörtern und Zeilen ist für die Leserlichkeit von großer Bedeutung. Sollen unterschiedliche Elemente (wie Bilder, Logos, Flächen usw.) mit einem Text eine Linie bilden, so gibt es je nach - in Betracht gezogener Kante - unterschiedliche Möglichkeiten, diese an eine Textzeile auszurichten. Bei einem Element, das an der Unterkante eine Linie mit der Textzeile bilden soll, wird die Grundlinie des Textes als Bezugslinie herangezogen. **(Abb. X)** Wenn ein Element jedoch an der Oberkante eine Linie mit der Textzeile bilden soll, dann können verschiedene Bezugslinien aus dem Text zur Ausrichtung herangezogen werden:¹¹⁹

- x-Höhe: Bezeichnet die Höhe der Kleinbuchstaben und ist nach der Grundlinie, aufgrund der Anzahl von Kleinbuchstaben in einem Text, die am deutlichsten wahrnehmbare Bezugslinie in einem Text.
- Versalhöhe: Bezeichnet die Höhe der Großbuchstaben. Sie kommen gegebenenfalls nur am Wortanfang vor und sind somit nicht so häufig wie Kleinbuchstaben in einem Text vertreten.
- Oberlänge: Bezeichnet die Höhe von Buchstaben wie b, d, h, l usw.

An die Oberlänge wird im Regelfall nicht ausgerichtet, da nur in seltenen Fällen auf deren Höhe eine Bezugslinie erkennbar ist. Obwohl die x-Höhe eine markantere Bezugslinie darstellt, wird aus Gründen der Effizienz bei vielen Bildern und Texten die Versalhöhe als Bezugslinie herangezogen. Jedoch sollte bei der x-Höhe und der Versalhöhe immer getestet werden, welche Ausrichtung als harmonischer wahrgenommen wird.

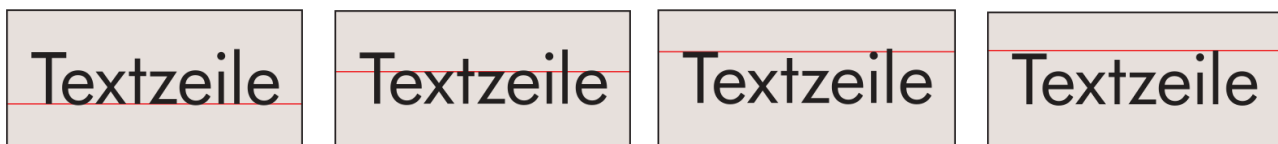


Abbildung 3.2: von links: Grundlinie, x-Höhe Versalhöhe, Oberlänge¹¹⁹

Bei runden Elementen, die an die Linie anderer Elemente ausgerichtet werden, wirkt es harmonischer, wenn sie nicht mit der Bezugslinie bündig abschließen, sondern die Linie durchbrechen und etwas aus der Bezugslinie heraus schauen.

Kreis

Der Kreis ist eine großräumigere Form eines Punktes, der somit eine Fläche bildet. Flächen können im Gegensatz zu fixierenden Punkten und führenden Linien dazu genutzt werden, um Ordnung zu schaffen, indem zusammengehörige Elemente auf jeweils der selben Fläche zusammengefasst werden, bzw. nicht zusammengehörige Elemente auf unterschiedliche Flächen getrennt werden. Je nach Form der Fläche wird sie statisch oder dynamisch wahrgenommen. Die Form in Kombination mit unterschiedlicher Farbe, Farbton oder Muster wirkt sich unterschiedlich auf die Wahrnehmung der Leichtigkeit und Härte-

¹¹⁹ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 73.

grad der Fläche aus. während dunkle Flächen als schwer und kantige Flächen als hart empfunden werden, wirken helle Flächen als leicht und runde Flächen als weich. Dementsprechend hat der Kreis immer einen weichen Charakter und wird vom Betrachter oft als warm und weiblich empfunden. Da er keinen bestimmten Anfang und kein bestimmtes Ende hat, wird er mit der Unendlichkeit assoziiert und tendiert dazu, sich in allen möglichen Richtungen bewegen zu können, was ihm einen dynamischen Charakter verleiht. Als eine andere Form des Kreises sollte die Ellipse nur dann verwendet werden, wenn ein geschichtlicher Hintergrund des Informationsangebotes gezielt und bewusst zum Ausdruck gebracht werden soll.¹²⁰

Quadrat

Das Quadrat ist eine Grundform, auf das sich viele andere Formen beziehen lassen. Anders ausgedrückt können viele andere Formen durch mehrere Quadrate gebildet werden. Beispielsweise lässt sich ein Rechteck mit einem Seitenverhältnis von 4:5 durch 4 x 5 Quadraten darstellen. Diese Besonderheit des Quadrates verschafft ihm einen strukturierenden Charakter. Wie zu Anfang des vorherigen Abschnittes erwähnt wirkt das Quadrat stabil, hart und kalt. Aufgrund seiner vier gleichlangen Seiten tendiert er in keine der vier Richtungen bevorzugt und wird daher als statisch aber auch als langweilig empfunden. Wird das Quadrat jedoch um 45° gedreht entsteht eine Raute, die auf ihrer Spitze sitzt. Diese neigt dazu, umzukippen, und wirkt nicht mehr länger stabil, wodurch sie einen dynamischen Charakter einnimmt. In dieser Form zieht sie die Aufmerksamkeit der Betrachter auf sich.¹²¹

Rechteck

Im Gegensatz zum Quadrat tendiert ein Rechteck immer in eine bestimmte Richtung, und zwar immer in die der vergleichsweise längeren Seite. Dabei wirkt sich ein Rechteck im Hochformat anders aus als ein Rechteck im Querformat. Sogar bei identischem Seitenverhältnis, fällt ein Rechteck im Querformat im Vergleich zum selben Rechteck im Hochformat unterschiedlich proportioniert aus. Was im Querformat ausreichend breit empfunden wird, kann im Hochformat oft zu schlank wirken. Ein Rechteck wirkt im Querformat, das auf seiner längeren Seite liegt, stabiler und bodenständiger. Ein Rechteck im Hochformat hingegen wirkt sich je nach Seitenproportionen unterschiedlich aus. Ein breites Hochformat wird als stabiler empfunden als ein vergleichsweise höheres Hochformat, welches dafür eleganter und prächtiger erscheint.¹²²

Dreieck

Eine weitere Grundform ist das Dreieck. Ein Dreieck kann entweder gleichseitig, gleichschenkelig oder ein Dreieck mit drei unterschiedlich langen Seiten sein. Ein gleichseitiges

¹²⁰ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 73.

¹²¹ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 78.

¹²² Vgl. Wäger, M. (2010), S. 86.

Dreieck kann in horizontale und vertikale Richtungen weisen und wirkt daher dynamisch. Geneigt weist sie jedoch in keine bestimmte Richtung und kann in der Form nicht als Pfeil dienen. Ein gleichschenkliges Dreieck kann auch in diagonale Richtungen weisen, und zwar in die Richtung der Spitze, in der sich die gleichschenkligen Seiten treffen. Hat ein Dreieck drei unterschiedlich lange Seiten, weist sie in keine Richtung. Ein Dreieck wirkt stabil, wenn es waagrecht auf seiner Grundseite mit der Spitze nach oben liegt. Steht das Dreieck hingegen auf seiner Spitze wirkt das es labil und neigt dazu, zu kippen. Für jedes individuelle Informationsangebot sollte der Einsatz von geeigneten Formen und Proportionen gut durchdacht werden. Dabei sollte man sich nicht unbedingt an genaue Maßzahlen orientieren, sondern viel mehr daran, wie das Ergebnis wirkt bzw. wahrgenommen wird.¹²³

3.1.3 Proportion und Seitenverhältnis

Das Format der Grundfläche, aber auch die Inhalte eines Informationsangebotes, lassen sich mit harmonischen Proportionen wirksamer vermitteln als eine willkürliche, bzw. wenig durchdachte, Wahl einer Aneinanderreihung von Elementen, bei der kaum eine spürbare Beziehung zwischen den einzelnen Elementen des Layouts und deren Größenverhältnisse vorhanden ist.

Wie es in Abschnitt 2.2.2. bei der Beschreibung der Vorgänge beim Verstehen geschildert wurde, hat der Kontext eines dargestellten Elements einen besonderen Einfluss auf dessen Wahrnehmung und Interpretation. Kein Element wird demnach isoliert wahrgenommen und interpretiert, sondern immer im Kontext zu seiner Umgebung, was eine gezielte und durchdachte Anordnung und Proportionierung unerlässlich macht. Dabei gibt es keine bestimmte Regel, welches Seitenverhältnis für Proportionen die Bessere ist. Dennoch existieren wohlbekannt Proportionsarten, die sich sowohl in Abhängigkeit der Darstellungsmedien, als auch unabhängig davon ergeben haben. Flächenformate werden hierbei im Allgemeinen in Proportionen angegeben. Rechtecke in bestimmten Seitenverhältnissen können als Format für Publikationen oder als Form für Gestaltungselemente innerhalb einer Grundfläche verwendet werden. Nachdem die Grundidee für ein Informationsangebot gefunden ist und feststeht, welche Elemente für das Layout einer Seite notwendig sind, sollten zunächst die Fläche nach einem Proportionsprinzip aufgeteilt und die Elemente nach diesem Schema platziert werden. Dabei ist es nicht vorhersehbar, ob ein bestimmtes Proportionsprinzip gut funktioniert. Überzeugt das Ergebnis, so wird es weiterhin verwendet. Andernfalls sollte es abgelegt und die Aufteilung des Layouts sowie die Platzierung der Elemente in einem anderen Verhältnis ausprobiert werden. Wichtig bei der Wahl des geeigneten Formats ist, dass sich das Proportionsprinzip immer nach dem Inhalt richten sollte und nicht umgekehrt.¹²⁴

¹²³ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 86.

¹²⁴ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 97f.

Formate der DIN-A Reihe:

Das DIN-A Format ist die wohl bekannteste Form der halbierenden Aufteilung. Das bedeutet, dass die Hälfte einer DIN-A Fläche wieder dieselbe Proportion ergibt, und zwar $1:\sqrt{2}$. Obwohl das DIN-A Format keine ästhetische Wirkung hat, wird es aufgrund dieser halbierenden Aufteilung und seiner internationalen Durchsetzung in der Papier-, Druck-, Vertriebs-, und Archivierungsindustrie zweckdienend bei Druckerzeugnissen oft auserwählt. Um Informationsangeboten im DIN-A Format dennoch einen ästhetischen Wert zu verleihen kann der Satzspiegel in einem harmonischen Format (z.B. im Goldenen Schnitt, 2:3-, 3:5- 3:4- Format usw.) angelegt werden.

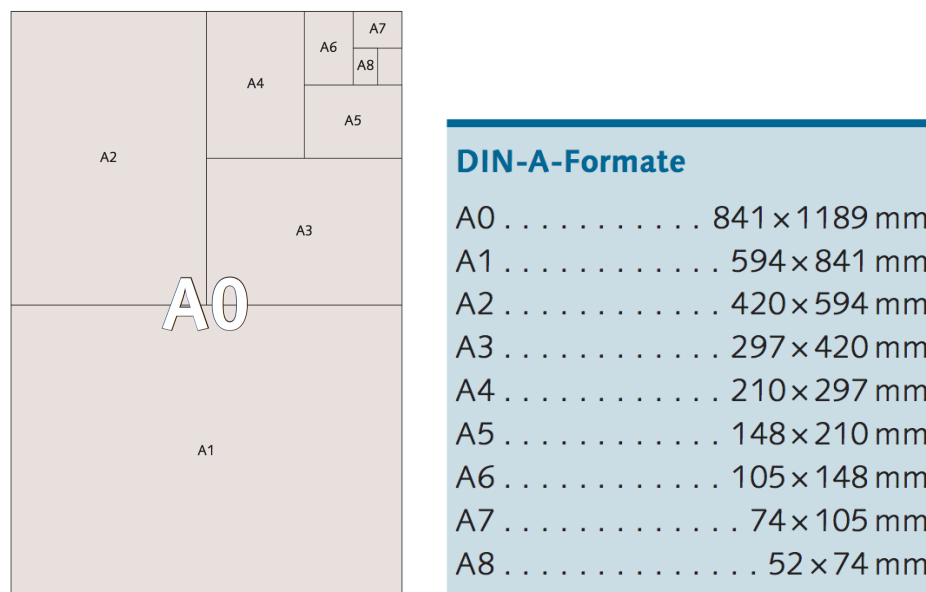


Abbildung 3.3: Die DIN-A-Formate¹²⁴

Der Goldene Schnitt:

Neben den DIN-A Formaten ist auch der Goldene Schnitt ein geläufiges Verhältnis und fand bereits von der griechischen bis zur römischen Antike Anwendung.

Das Verhältnis einer größeren Strecke a zu einer kleineren Strecke b steht im Verhältnis des Goldenen Schnitts genau dann, wenn dieses Verhältnis dem Verhältnis der gesamten Strecke $a + b$ zur Strecke b entspricht.¹²⁵

Um eine Fläche im irrationalen Verhältnis des Goldenen Schnitts zu konstruieren wird folgendermaßen vorgegangen:

1. Ein Zirkel wird genau in der Mitte M einer Seite AB eines Quadrates positioniert.
2. Von dem Punkt M aus wird im Radius der Strecke MC oder MD ein Bogen gezogen.
3. Die Seite AB wird bis zum Bogen hin verlängert und als neuer Eckpunkt E definiert.
4. AB verhält sich nun (gemäß dem Goldenen Schnittes) zu BE wie AE zu AB . (Abb. 3.4)

¹²⁵ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 86.

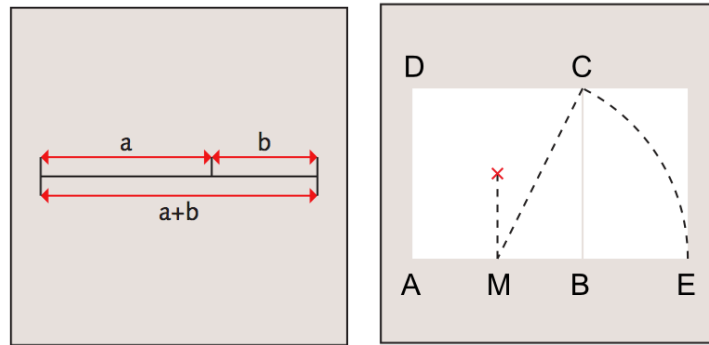


Abbildung 3.4: Der Goldene Schnitt¹²⁶

In der praktischen Anwendung muss nicht unbedingt mit dem Zirkel gearbeitet werden. Es genügt, die Rundung 1,618 des irrationalen Wertes für den Goldenen Schnitt zu verwenden. Hier ergibt es aus Gründen der Effizienz mehr Sinn, rechnerisch eine Strecke in Anwendung des genannten Wertes zu erweitern, bzw. zu verkürzen. Soll eine Fläche im Verhältnis des Goldenen Schnitts erstellt werden, wird zunächst ein Quadrat erstellt und dann eine Seite des Quadrates entweder zum Erweitern mit dem Wert 1,618 multipliziert oder zum Reduzieren durch diesen Wert geteilt. Auch andere Elemente, die im Verhältnis zu einem Element stehen sollen, können mit diesem Wert berechnet werden. Nach der Berechnung ist es vorteilhaft, das Ergebnis auf eine ganze Zahl zu runden, was auf die Wahrnehmung keine bemerkbare Auswirkung haben sollte.

Obwohl in der Fotografie, bzw. bei Bildern, oft angegeben wird, dass im Verhältnis des Goldenen Schnitts gearbeitet wird, werden in der Tatsache wichtige bzw. fokussierte Bereiche in Bildern meistens an den Stellen ausgerichtet, die ein Drittel der Gesamtbreite bzw. -höhe des Bildes entsprechen. Diese Drittelaufteilung verleiht Bildern mehr Spannung und Dynamik und der fokussierte Bereich wirkt zentriert.¹²⁶

Fibonacci-Reihe:

Eine weitere bekannte Art der Proportionierung von Flächen ist die Fibonacci-Reihe, bei der sich jede Verhältniszahl durch die Summe der beiden vorhergehenden Zahlen ergibt. Beginnt man mit der Zahl 0 (Null), so ergibt sich aus $0 + 1 = 1$, $1 + 1 = 2$, $1 + 2 = 3$, $2 + 3 = 5$, $3 + 5 = 8$, $5 + 8 = 13$ usw. folgende Zahlenreihe: 0, 1, 2, 3, 5, 8, 13, ...

Mit der Fibonacci-Reihe ist es möglich, eine Fläche in Quadrate aufzuteilen, die im Verhältnis der Fibonacci-Reihe stehen (Abb. 3.5). Die Fibonacci-Reihe lässt sich auch mit anderen Flächenformaten als das Quadrat (z.B. Goldener Schnitt, 2:3-Format usw.) kombinieren. Dabei ist der Kreativität keine Grenze gesetzt, solange sich alle relevanten Gestaltungselemente in einen solchen Entwurf integrieren lassen. Durch die Aufteilung einer Fläche entsprechend den Fibonacci-Zahlen können die ansteigenden Flächengrößen eines Layouts eine sehr natürliche und harmonische Erscheinung haben.

¹²⁶ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 76.

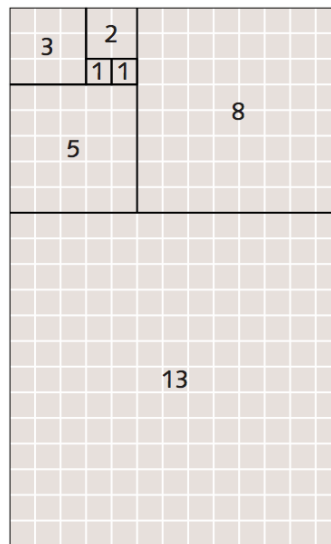


Abbildung 3.5: Eine Fläche, aufgeteilt in Quadrate nach den Proportionen der Fibonacci-Reihe¹²⁸

x:y-Proportionen:

Seitenverhältnisse von 3:2, 4:3 und 16:9 lassen sich einfach durch Quadrate zusammensetzen, wodurch eine effizientere und schlüssigere Gestaltung als mit dem Goldenen Schnitt oder Fibonacci-Zahlen möglich ist.

Das 3:2-Format ist vor allem im Querformat ein harmonisches und elegantes Format und ist weiterhin bei den meisten Spiegelreflexkameras die Standardproportion, was den Vorteil mit sich bringt, dass diese bei der Platzierung von Fotos eingesetzt werden können, ohne dass etwas geschnitten werden muss. Während das 3:2-Querformat harmonisch und elegant und ausreichend breit wirkt, wird es im Hochformat (2:3) jedoch oft zu schlank empfunden. Im Hochformat wird die 3:4-Proportion dem aufgestellten 3:2-Format gleichkommend wahrgenommen.¹²⁷

Auch bieten Kameras heute in der Fotografie neben dem 3:2-Format oft auch ein 4:3-Format an. Während Computer-Displays oft auf das Querformat 4:3 setzen, ist das 16:9-Format vom Fernsehen und Video bekannt und findet daher auch bei Monitoren immer mehr Anwendung.

Da jede Display- bzw. Monitoraufösung durch 8 teilbar ist, würde in Abhängigkeit durch die Darstellungstechnologie die Beachtung eines entsprechenden proportionalen Verhältnisses durchaus Sinn ergeben.¹²⁸ Mit den Proportionen der Bereiche und der Elemente untereinander, aber auch zueinander, wird nicht nur eine harmonische Aufteilung gewährleistet. Es ist dadurch auch möglich, Dynamik, Chaos, Ordnung, oder Überzeugungskraft auszudrücken.

¹²⁷ Vgl. Stapelkamp (2007), S. 257.

¹²⁸ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 90.

3.1.4 Raster

Mit einem (Gestaltungs-)Raster ist es möglich, eine konsistente Gliederung von Flächen, sowie konsistente Positionierungen und Größen für alle Elemente des Layouts (Textblöcke, Bilder, Logos, Navigationsflächen, Buttons usw.) zuzuweisen. Infolgedessen, dass alle Elemente an einem Rastersystem eines Informationsangebotes ausgerichtet werden, erhält das Gesamtwerk eine spürbare Ordnung und Übersichtlichkeit, und es wird möglich, einer über alle Seiten hinweg unveränderlichen, einheitlichen Struktur folgen zu können.¹²⁹ Sowohl bei umfangreichen Druckerzeugnissen mit hoher Anzahl an Seiten, insbesondere aber auch bei interaktiven Informationsangeboten mit einer unüberschaubaren Anzahl an Szenen, Seiten, Funktionalitäten, Interaktionsmöglichkeiten usw. ist es wichtig, mit dem Gestaltungslayout eine einheitliche Ordnung und Struktur aufzubauen. Ein Raster hilft dabei, den Überblick zu behalten und vereinfacht somit den Gestaltungsprozess sowohl für Druckerzeugnisse, als auch für das Screen- und Interfacedesign.¹³⁰ Wird ein Raster jedoch zu sehr einschränkend festgelegt, sodass es keinen Freiraum bietet, um die Seiten abwechslungsreich zu gestalten, hat das Informationsangebot am Ende oft eine zu strenge und langweilige Wirkung. Je nach Vorhaben ist zu entscheiden, ob es angebrachter ist, das Informationsangebot am Ende streng zu halten oder lebendig und abwechslungsreich zu gestalten. Soll das Informationsangebot abwechslungsreich sein, wird oft mit vierspaltigen Gestaltungsrastern gearbeitet, damit von Anfang an mehr Spielraum für ein wechselhaftes Layout vorhanden ist.

3.1.4.1 Raster für Druckerzeugnisse

Stege

Als Stege werden die Abstände des Satzspiegels zum Bund hin (der Bundsteg), nach oben (Kopfsteg), nach außen (Außensteg) und nach unten (Fußsteg) definiert. Dabei kann die Größe der Stege in der Regel frei gewählt werden. Beim Bundsteg muss bei einer Klebebindung beachtet werden, dass der Abstand ausreichend groß ist, sodass keine Texte oder Bilder vom Bund verschluckt werden. Auch die Kopf-, Fuß- und Außenstege müssen einen ausreichend großen Abstand zum Rand haben, sodass beim Schneiden keine wichtigen Elemente des Layouts abgeschnitten werden (mindestens 3 Millimeter). Es ist auch möglich, ausgehend vom Bundsteg alle anderen Stege numerisch proportional dazu zu wählen. Identisch große Stege werden bei mehrseitigen Druckerzeugnissen meistens nicht gewählt. Üblich ist es, den Kopfsteg deutlich kleiner als den Fußsteg zu setzen.¹³¹

¹²⁹ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 427.

¹³⁰ Vgl. Stapelkamp (2007), S. 262.

¹³¹ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 431.

Satzspiegel

Der Satzspiegel ist der Bereich, der innerhalb der Stege liegt und in dem die Elemente eines Layouts platziert werden. Insbesondere sollte sich der Textfluss streng an den Eingrenzungen des Satzspiegels halten, wobei Bilder und Grafiken den Satzspiegel durchbrechen dürfen und sogar - für eine abwechslungsreiche, lebendige Gestaltung - sollten.¹³² Einspaltige Satzspiegel werden meist nur dann eingesetzt, wenn das Format sehr klein gewählt wird und der Satzspiegel hauptsächlich aus Text besteht. Mit einem solchen einfachen Satzspiegel ist es kaum möglich, das Layout zu variieren und spannende, unterhaltsame Gestaltungen zu erstellen. Bei einem größeren Format - ab ungefähr A4 - sollte aufgrund der Lesbarkeit ein mehrspaltiger Satzspiegel gewählt werden. Je nach Größe des Formats können einfache zweispaltige Satzspiegel bis komplexere mehrspaltige Satzspiegel gesetzt werden. Je höher die Anzahl der Spalten in einem Satzspiegel gewählt wird, desto mehr Variationsspielraum hat der Gestalter für die Umsetzung des Layouts. Während ein strenger zweispaltiger Satzspiegel, bei dem sich Text und Bilder streng an die Grenzen von zwei gleich groß definierten Raster spalten ausrichten, sehr langweilig wirkt, bieten Satzspiegel einen größeren Unterhaltungswert, bei denen sich nur der Text an die vorgegebenen Spalten exakt hält, die Bilder hingegen über die zwei Spalten hinweg reichen. Bei zwei gleich groß gewählten Spalten sorgen Bilder, die den Satzspiegel sprengen, zwar für Abwechslung, bieten jedoch wenig Spannung und Variationsspielraum auf mehreren Seiten. Deshalb wird meist ein Satzspiegel mit einer breiteren Spalte für den Haupttext und einer schmalen Randspalte eingesetzt. Die Spaltengrößen können zwar frei gewählt werden, jedoch wirkt das Ergebnis harmonischer, wenn die Spalten in einem bestimmten Verhältnis zueinander stehen, wie es in Abschnitt 3.1.3 beschrieben wurde. Durch die Aufteilung des Satzspiegels in mehrere Spalten kann dabei mehr Abwechslung bei Layouts mit Haupt- und Randspalte erzielt werden. Ein dreispaltiges Layout beispielsweise ermöglicht mehr Variationsmöglichkeiten für die Platzierung von Bildern und Texten. Es können beispielsweise zwei Spalten für den Text und eine Spalte für das Bild, zwei Spalten für ein größeres Bild und eine Spalte für ein kleineres Bild oder drei Spalten für drei gleich große Bilder nebeneinander gewählt werden. Nimmt die Anzahl der Spalten zu, so ist der Gestalter in der Kreativität weniger eingeschränkt und hat mehrere Möglichkeiten, zu entscheiden, wie viele Spalten er als Grundraster anlegen und wie er die Elemente in Haupt- und Randspalte aufteilen möchte.

¹³² Vgl. Wäger, M. (2010), S. 432f.

Spaltenabstand und -breite

Der Abstand zwischen den Spalten sollte für eine komfortable Lesbarkeit groß genug gewählt sein, damit erkennbar ist, dass ein Text in der nächsten Spalte nicht die Fortsetzung eines links davon platzierten Textes einer anderen Spalte ist. Meistens genügt es, den Spaltenabstand so groß wie den Zeilenabstand zu wählen. Ist dies aus Platzgründen nicht möglich, kann eine dünne Trennlinie zwischen den Spalten eingefügt werden. Auch wenn in der Regel der DTP-Punkt für das Festlegen des Zeilenabstandes verwendet wird, ist es komfortabler, für den Spaltenabstand die Größen auf metrische Werte umzurechnen und auf möglichst gerade Zahlen zu runden.

Zeilenabstand / Grundlinienraster

Die zusätzliche Aufteilung des Layouts in Zeilenraster verschafft dem gesamten Layout mehr Ordnung. Hierfür wird das sogenannte Grundlinienraster verwendet, das dem Zeilenabstand des Haupttextes entspricht. Der Text und alle anderen Elemente werden an ihm ausgerichtet. Dabei gibt es zwei Möglichkeiten den Text am Grundlinienraster auszurichten. Zum einen ist es möglich, den Text nach dem Wäscheleinenprinzip am Grundlinienraster „aufzuhängen“, bei der üblicherweise die x-Höhe des Textes mit dem Grundlinienraster eine Linie bildet. Zum anderen kann der Text nach dem Bücherregalprinzip ausgerichtet werden, bei dem die Grundlinie des Textes als Bezugslinie dient.¹³³

3.1.4.2 Raster für Screen- und Interfacedesign

Da die Pixel am Computermonitor quadratisch sind und die Zahl 8 ein gemeinsamer Teiler von Monitorauflösungen bei Computern bzw. von Displayauflösungen mobiler Geräte ist, eignet sich eine 8 × 8 Pixel Submatrix, die aus 1 × 1 Pixel kleinen Punkten im Abstand von jeweils 8 Pixel besteht, besonders, um alle Elemente eines Layouts sehr präzise planen und platzieren zu können. Je kleinmaschiger ein Raster ist, desto mehr Freiheiten bietet es, wobei auf der Submatrix für alle Bereiche und Elemente entsprechend geeignete größere Raster abgebildet werden können.

Die üblichen Displayformate sind:

Standard-Mobiltelefon: 96 × 96, 128 × 128 Pixel

Smartphone: 240 × 320; PDA: 320 × 480 Pixel

Computerdisplay: 800 × 600, 1024 × 768, 1280 × 960, 1440 × 900, 1680 × 1050 Pixel

Im Bildschirmdesign werden viel mehr Rastersysteme mit quadratischen oder rechteckigen Rasterzellen erstellt, die aus einem vielfachen der Submatrix bestehen und die Grundfläche des Layouts sowohl horizontal als auch vertikal in Zellen einteilen. Beispielsweise lässt sich für ein Layout von 800 x 600 Pixel ein System mit rechteckigen Rasterzellen und einer Rasterzellengröße von 40 x 30 Pixel umsetzen, woraus sich 20 Spalten und 20 Zeilen ergeben.

¹³³ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 433.

3.1.5 Komposition

Mit der Komposition ist die Anordnung und Verteilung der Elemente auf einer Gestaltungsfläche gemeint. Diese können dabei aus funktionalen (bei interaktiven Informationsangeboten) oder inhaltlichen (nicht funktionalen) Elementen bestehen.

Inhaltliche Bestandteile	Logo, Symbole, Produktgrafik, Titel, Text im Inhaltsbereich, Bild im Inhaltsbereich, Text in Marginalspalte, Bild in Marginalspalte, Tabellen, Formulare, Werbereich, rechtliche Hinweise, AGB etc.
Funktionale Bestandteile	Hauptmenü, Untermenüverzeichnisse, Bedienfelder oder Schalter, Schieberegler, Drehräder etc.

Abbildung 3.6: Inhaltliche und funktionale Bestandteile einer Gestaltungsfläche¹³⁴

Je nachdem, wo diese Elemente platziert, eingeteilt, komponiert werden und welche Farben ihnen zugewiesen werden, können zusammenhängende Elemente und sequentielle Abhängigkeiten visuell dargestellt werden.

Dabei wird die Anordnung der Funktionselemente und deren Funktionsabläufe mit Hilfe eines Funktionslayouts visuell dargestellt, ohne hierbei die bestimmte Gestaltung festzulegen. Bevor die Gestaltung der Elemente umgesetzt werden kann, müssen zunächst die funktionalen Aspekte bestimmt worden sein, damit auf Grundlage der funktionalen Möglichkeiten und Bedingungen entwickelt und gestaltet werden kann (vgl. Abschnitt 2.2.1.2 Funktionslayout). Die hier bestimmten Bedingungen und Möglichkeiten liefern den Rahmen für die Umsetzung der Gestaltung. Dies bedeutet nicht, dass die Gestaltung durch das Funktionslayout einschränkt diese sinngemäß zu konzipieren. Das Raster kann sowohl bei der Strukturierung der funktionalen Elemente, als auch bei der Gestaltung wesentlich dazu beitragen, ein funktionales, nachvollziehbares Interface zu entwickeln.¹³⁴ Ein Funktionslayout gewinnt gerade mit Zunahme der Komplexität des Informationsangebotes und deren Nutzung immer mehr an Bedeutung. Mehr dazu wird in den nachfolgenden Abschnitten beschrieben.

3.1.6 Farbe

Farben werden in unterschiedlichen Kulturen verschieden wahrgenommen und führen zu unterschiedlichen Interpretationen. Deshalb kann eine global geltende Regel für die Anwendung dieser nicht aufgestellt werden. Dennoch können allgemein gültige Prinzipien, wie Farbbedeutungen, Farbkontrast oder Farbharmonien dabei helfen, den Nutzer eines Informationsmediums zu warnen, zu leiten, oder zu informieren. Auch lösen Farben unterschiedliche Emotionen aus und können die gewünschte Wirkung eines Informationsmediums beim Nutzer dadurch unterstützen.¹³⁵

¹³⁴ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 267.

¹³⁵ Vgl. Stapelkamp (2007), S. 32f

3.1.6.1 Additive vs. subtraktive Farbmischung

Grundsätzlich gibt es zwei verschiedene Möglichkeiten, wie Farben und Mischfarben zustande kommen. Es wird zwischen der additiven und subtraktiven Farbmischung unterschieden.

Bei der **additiven** Farbmischung werden neue Farben durch das Mischen verschiedenfarbiger **Lichtstrahlen** erzeugt. Eine additive Farbmischung ergibt sich entweder durch Reflexion, indem Licht beispielsweise über farbige Druckerzeugnisse abgelenkt ins Auge des Betrachters leuchtet, oder durch direkte Bestrahlung von selbstleuchtenden Medien, wie z.B. Displays oder Monitore.

Zu den Grundfarben der additiven Farbmischung (auch Lichtfarben genannt) gehören die RGB-Farben **Rot**, **Grün** und **Blau**. Dies bedeutet, dass sich bei der additiven Farbmischung alle anderen Farben durch die entsprechende Mischung dieser drei Grundfarben erzeugen lassen. Da die additive Farbmischung auf die Überlappung von Lichtstrahlen beruht, entsteht bei der Mischung von Rot, Grün und Blau die Farbe Weiß und nicht Schwarz, wie es von der Mischung von Farben auf dem Papier bekannt ist. Zu den Darstellungsmedien, die auf additiver Farbmischung beruhen, gehören Monitore oder diverse Displaytechnologien und werden selbstleuchtende bzw. hintergrundbeleuchtete Medien genannt.¹³⁶

Bei der **subtraktiven** Farbmischung hingegen werden neue Farben durch das Mischen von pigmenthaltigen Farbstoffen erzeugt. Trifft weißes Licht (mit allen Farben) auf eine Oberfläche, die mit Pigmentfarben eingefärbt ist, werden die Farbanteile aus dem weißen Licht absorbiert, die nicht in der Pigmentfarbe der Oberfläche enthalten sind und nur der Farbanteil reflektiert mit dem die Oberfläche gefärbt ist. Die Subtraktion bestimmter Teilfarben aus der Summe aller Farben des weißen Lichts gibt der „subtraktiven Farbmischung“ seinen Namen. Zu den Grundfarben der subtraktiven Farbmischung gehören die CMY-Farben **Cyan**, **Magenta** und **Gelb (Yellow)** und werden auch Körperfarben genannt. Durch die Mischung von jeweils zwei Primärfarben entstehen die Farben Rot, Grün und Blau.¹³⁷

Da die CMY-Farben einen begrenzten, kleinen Farbraum haben, ist es allein mit ihnen nicht möglich, leuchtende und intensive Farben zu erzeugen. Mit RGB können Farben erzeugt werden, die sich mit CMY nicht erzeugen lassen. Daher ergibt sich nur ein dunkler Grauton (anstatt der Farbe Schwarz), wenn alle drei CMY-Farben zu voller Intensität gemischt werden. Deswegen wird bei Druckerzeugnissen zusätzlich die Farbe Schwarz (**black**) verwendet, um die Farbe Schwarz auf Papier zu bekommen und die Intensitäten der CMY-Farben zu erhöhen.

Für Bildschirmpräsentationen und für das Internet empfiehlt es sich folglich mit RGB-Farbwerten zu arbeiten und für Druckerzeugnisse mit CMYK-Farbwerten.

¹³⁶ Vgl. Stapelkamp (2007), S. 36ff

¹³⁷Vgl. Stapelkamp (2007), S. 38ff

3.1.6.2 Farbkreis, Farbraumsysteme

Es existieren mehrere Farbraumsysteme, die für unterschiedliche Bereiche eher geeignet als Andere sind. So eignet sich der CMYK-Farbraum für Druckerzeugnisse und der RGB-Farbraum für die Bildschirmdarstellung. Für den Gestalter, der multimedial arbeitet, eignen sich zudem Farbsysteme, die beide Farbräume berücksichtigen und die Farben in einem Farbkreis in eine bestimmte Ordnung bringen. Ein Beispiel dafür ist der Farbkreis, der aus den sechs Grundfarben von RGB und CMY und den sich daraus ergebenden sechs Mischfarben gebildet wird. Erweitert wird dieser Farbkreis um Schwarz und Weiß, damit hellere bzw. dunklere Farbtöne erzeugt werden können. Durch das Mischen der jeweils im Farbkreis gegenüberliegenden Komplementärfarben werden zusätzlich die restlichen Grautöne erzeugt.

3.1.6.3 Helligkeit, Sättigung, Tonwert, Farbtemperatur

Sättigung

Die Sättigung bezeichnet die „Leuchtkraft“, „Buntheit“ oder „Lebendigkeit“ einer Farbe. Dabei kann eine Farbe mehr oder weniger gesättigt sein. Eine Reduzierung der Sättigung führt zu stumpfen Farben, wobei eine minimale Sättigung immer zur Farbe Grau führt. Eine hohe Sättigung führt zu leuchtenden Farben, wobei die reinen Farben im Farbkreis maximal gesättigt sind.

Helligkeit

Die Helligkeit einer Farbe lässt sich, ausgehend von den reinen Farben, die eine maximale Sättigung haben, verringern oder erhöhen.

Ein Verringern der Helligkeit, also das Abdunkeln einer Farbe, wird bei Druckfarben durch das Hinzufügen von Schwarz gewährleistet und führt auch immer zur Verringerung der Sättigung. Die maximale Verringerung der Helligkeit jeder Farbe ergibt ein reines Schwarz. Ein Erhöhen der Helligkeit, also das Aufhellen einer Farbe, hingegen geschieht bei Druckfarben durch das Hinzufügen von Weiß und auch hier zur Verringerung der Sättigung. Die maximale Erhöhung der Helligkeit jeder Farbe ergibt dabei Weiß.

Tonwert

Der Tonwert gibt den Helligkeitswert einer Farbe an. Beispielsweise ist Gelb eine sehr helle Farbe und hat folglich einen niedrigen Tonwert. Im Vergleich dazu ist Blau eine dunkle Farbe und hat folglich einen hohen Tonwert. Um den Tonwert einer Farbe sichtbar zu machen, kann einer Farbe die Sättigung komplett entzogen werden. Bei Gelb ergibt sich dadurch ein hellerer Grauwert als bei Blau. Der Tonwert wird deshalb oft auch „Grauwert“ oder „Helligkeitswert“ genannt.¹³⁸

¹³⁸ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 154ff.

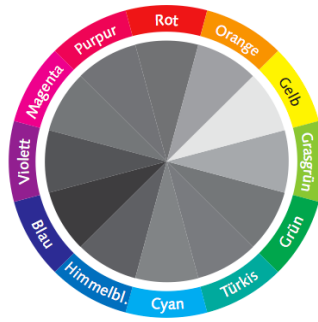


Abbildung 3.7: Die Tonwerte von Farben¹³⁹

Farbtemperatur

In der Gestaltung werden Farben in kalte Farben und warme Farben eingeteilt, wobei Farben auf der rötlich-gelblichen Seite des Farbkreises als „warm“ und Farben auf der blauen Seite als „kalt“ bezeichnet werden, (Abb. 3.8) was auch dem Empfinden des Menschen entspricht.

Obwohl in der Wissenschaft die physikalisch gemessene Lichttemperatur vom blauem Licht höher als vom gelblich-rötlichem Licht ist, wird in der psychologischen Wahrnehmung des Menschen Rot als warm und Blau als kalt zur Kenntnis genommen, was für den Gestalter die ausschlaggebende Größe ist.¹³⁹

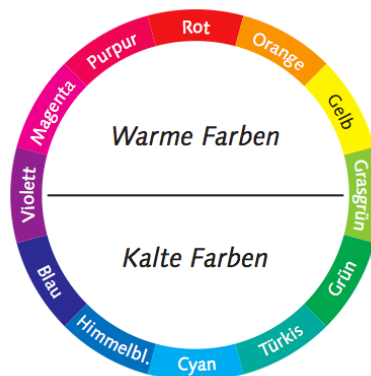


Abbildung 3.8: Abb X. Kalte und warme Farben¹³⁹

3.6.1.4 Umgebungsfarbe

Dass Informationen je nach Kontext und Umgebung unterschiedlich wahrgenommen und interpretiert werden (vgl. 2.2.2 Verstehen von Informationen) trifft bei Farben in der Form zu, dass oft identische Tonwerte, je nachdem, ob der Hintergrund hell oder dunkel, leuchtend oder gedeckt ist, unterschiedlich empfunden werden.

Da die Farbe des Hintergrundes die Wirkung einer Farbe beeinflusst, ist es wichtig, die Wirkung des Hintergrundes auf Farbflächen zu berücksichtigen und dabei nicht an Mess-

¹³⁹ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 170f.

werten festzuhalten, wenn ein identischer Farbwert auf unterschiedlichen Hintergründen platziert werden soll, sondern viel mehr die Farbe an die menschliche Wahrnehmung anzupassen.

Nach Johannes Itten, Künstler und Lehrer am Bauhaus, können Kontraste dazu genutzt werden, um Farben voneinander zu unterscheiden, aber auch durch gezielte Verringerung des Kontrastes die Wahrnehmung des Betrachters zu schonen. Im Folgenden werden sieben Kontraste vorgestellt die von Johannes Itten in diesem Zusammenhang definiert wurden.

Farbe-an-sich-Kontrast

Werden reine Farbtöne nebeneinander gestellt, entstehen intensive Kontraste, was als Farbe-an-sich-Kontrast bezeichnet wird. Vor allem dann, wenn Grundfarben eines Farbsystems miteinander kombiniert werden.



Abbildung 3.9: Kombination aus jeweils Grundfarben und Mischfarben des RGB und CMY-Farbraums

Aufgrund der hohen Intensität zieht dieser Kontrast die Aufmerksamkeit auf sich und eignet sich, um schrill, laut, aufdringlich, lebhaft oder vielseitig zu wirken. Das Nebeneinanderstellen von Mischfarben hingegen wirkt viel ruhiger, jedoch immer noch frisch, freundlich und lebendig. Auch schwarze oder weiße Trennlinien oder Konturen bei Texten sorgen dafür, dass sich „beißende“ Grundfarben nicht aneinander stoßen. Sie beruhigen den intensiven Farbe-an-sich-Kontrast und machen einen Text leserlicher. Der Farbe-an-sich-Kontrast kommt besonders in der Werbung in Betracht, wenn es extravagant und kreativ sein soll oder aber auch wenn die Zielgruppe aus Kindern besteht.¹⁴⁰

Hell-Dunkel-Kontrast

Der Hell-Dunkel-Kontrast stellt die Helligkeitsdifferenz zwischen Farben dar und ist der wichtigste Kontrast beim Grafikdesign. Er hat eine wichtige Wirkung bei der Wahrnehmung von Details und der Unterscheidung von Form und Hintergrund (vgl. Abschnitt 2.2.1 Erkennen von Informationen)

und fällt am meisten auf, wenn er bei der Gestaltung an relevanten Stellen nicht berücksichtigt wird. Mit Schwarz und Weiß lässt sich der markanteste Hell-Dunkel-Kontrast darstellen, was zum einen oft sachlich, nüchtern und betrübt wirkt, zum anderen einen ernsten und authentischen Eindruck wecken kann, denn „wir glauben am liebsten, was wir Schwarz auf Weiß sehen“.¹⁴¹

¹⁴⁰ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 167; Stapelkamp (2007), S. 62.

¹⁴¹ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 169; Stapelkamp (2007), S. 68.

Auch Farben haben eine unterschiedliche Helligkeit, wobei viele im Farbkreis dicht stehende Farben einen sehr geringen Hell-Dunkel-Kontrast aufweisen. Demnach sind Magenta und Grün die Grundfarben mit dem geringsten Hell-Dunkel-Kontrast, während Blau und Gelb den höchsten Hell-Dunkel-Kontrast besitzen. Der Farbkreis in Abbildung 3.7 stellt den Tonwert (Helligkeit) von bunten Farben dar. Diese Farben können in ihrer Helligkeit verändert werden, indem sie mit Schwarz abgedunkelt oder mit Weiß aufgehellt werden. Dementsprechend wird zum Erreichen eines hohen Hell-Dunkel-Kontrast entweder der Hintergrund abgedunkelt und die Form bzw. der Text im Vordergrund aufgehellt oder umgekehrt.

Kalt-Warm-Kontrast

Wie oben genannt, wird im Farbkreis zwischen kalten und warmen Farben unterschieden. Darüber hinaus wirken Grautöne kälter als Farbtöne und innerhalb von Farbfamilien ist ebenfalls eine Unterscheidung zwischen kälteren und wärmeren Farben möglich.

Der Kalt-Warm-Kontrast kann genutzt werden, um gegenüber gestellte Sachverhalte zu erzeugen:

Kalte Farben wirken vergleichsweise kühler, schattiger, luftiger, beruhigender, dünner, ferner oder feuchter und warme Farben eher heiß, sonnig, erdig, erregend, dicht oder trocken.¹⁴²

Komplementär-Kontrast

Mit Komplementär-Kontrast sind die Komplementärfarben gemeint, die sich im Farbkreis gegenüber liegen und sich gegenseitig zu Grau ergänzen.¹⁴³ Dabei liegt einer RGB-Farbe immer eine CMY-Farbe gegenüber.

Die Komplementärfarbenpaare der Grundfarben haben dabei folgende Eigenschaften:

- Blau – Gelb besitzt den höchsten Hell-Dunkel-Kontrast
- Rot – Cyan besitzt den höchsten Kalt-Warm-Kontrast
- Grün – Magenta besitzt den geringsten Hell-Dunkel-Kontrast

Komplementärfarben steigern sich in ihrer Wirkung gegenseitig und können beispielsweise in der Werbung eingesetzt werden, um noch wirkungsvoller und plakativer zu gestalten. Die Komplementärfarbenpaare von Mischfarben hingegen wirken etwas ruhiger und nicht so hart wie die Komplementärkontraste der Grundfarben.

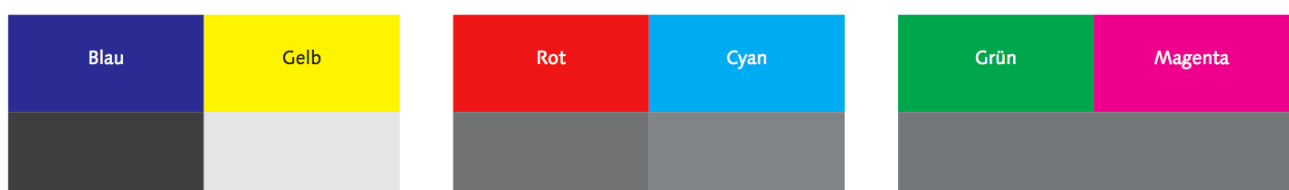


Abbildung 3.10: Komplementärfarben und ihr Tonwert im Vergleich (aus Wäger, M. 2010, S.172)

¹⁴² Vgl. Wäger, M. (2010), S. 168; Stapelkamp (2007), S. 70.

¹⁴³ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 164;

Simultan-Kontrast

Der Simultan-Kontrast besagt, dass jede Farbe in ihrer Umgebung ihre Komplementärfarbe erzeugt (vgl. 2.1.1 Negative-Farb-Nachbilder, Abschnitt Farbwahrnehmung).

Da Farben je nach Umgebungsfarbe unterschiedlich in ihrem Farbton und ihrer Helligkeit wahrgenommen werden, kann der Simultan-Kontrast eine Erklärung dafür sein, dass gegenübergestellte Komplementärfarben, wie oben beschrieben, ihre Wirkung gegenseitig steigern. Unter Berücksichtigung des Simultan-Kontrasts kann zum einen durch gezielte Verstärkung des Kontrasts die Wahrnehmung des Betrachters gelenkt oder angeregt werden und zum anderen durch bewusste Verringerung des Kontrastes eine Ablenkung vermieden werden.¹⁴⁴

Qualitätskontrast

Mit dem Qualitätskontrast ist der Kontrast aus dem Unterschied zwischen einem Farbton mit hoher Sättigung und dem selben Farbton mit geringer Sättigung gemeint.¹⁴⁵ Wird in der Praxis jedoch nur die Sättigung einer Farbe reduziert, wobei die Helligkeit unverändert bleibt, dann ist es im Regelfall nicht möglich, einen hohen Kontrast und harmonische Farbkombinationen zu erzeugen. In dieser Form wäre dieser Kontrast also für Texte und ihren Hintergrund nicht geeignet.

Wird jedoch nicht nur die Sättigung, sondern gleichzeitig auch der Tonwert (also die Helligkeit) verändert, so kann es zum einen aufgrund der Helligkeitsunterschiede für lesbare Texte eingesetzt werden und zum anderen lassen sich dadurch harmonische Layouts gestalten, die trotz eines einzigen Farbbereichs nicht langweilig wirken.



Abbildung 3.11: Qualitätskontrast mit Orange, Himmelblau und Cyan¹⁴⁵

¹⁴⁴ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 176; Stapelkamp (2007), S. 58.

¹⁴⁵ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 177.

Quantitätskontrast

Ein Quantitätskontrast beschreibt das Ungleichgewicht verschiedener Farbenanteile in einem Layout, die einen Kontrast bilden.¹⁴⁶ Sind Farben in ihrer Menge und Intensität in einem Layout gleichmäßig verteilt, so wirkt es zwar ausgeglichen, aber auch langweilig.

Nach Itten empfiehlt sich für ein harmonisches Ergebnis eine relative Verteilung von Farben, wie es in folgender Abbildung dargestellt ist:

Gelb : Orange : Rot : Violett : Blau : Grün
3 : 4 : 6 : 9 : 8 : 6



Abbildung 3.12: Ittens Schlüssel des harmonischen Quantitätskontrasts¹⁴⁶

Durch eine bewusste ungleiche Verteilung von Farbenanteilen kann in einem Layout somit eine ausgewogene und gleichzeitig harmonische Wirkung erzielt werden.

Bunt-Unbunt-Kontrast

Der Bunt-Unbunt-Kontrast bezeichnet die Gegenüberstellung von satten, bunten Farbtönen mit nicht bunten Schwarz-, Weiß- und (eingefärbten) Grauabstufungen. Wie der Quantitätskontrast eignen sie sich für die Gestaltung von Interfacedesign und können auch gut miteinander kombiniert werden. Durch wenig Farbe und gedämpften grauen Farbabstufungen sind vielerlei Ideen in der Gestaltung realisierbar.¹⁴⁷

3.6.1.5 Farbharmonien

Durch Farbharmonien lassen sich auf Basis von Farbkreisen harmonische Farbkombinationen finden. Die bekanntesten Farbharmonien, die je nach Anwendungsfall abgestimmte Farbklänge bilden sind: Der Harmonischer Farbdreiklang, der Komplementärer Farbdreiklang, der Harmonischer Vierklang (Quadrat und Rechteck), Komplementäre Farbharmonien, die Monochromatische Farbharmonie und Analoge Farbharmonien. Dabei gibt es neben den vorgeschlagenen Farbharmonien unendlich viele Möglichkeiten, Farbharmonien mit unterschiedlichen Formen und Konzepten zu bilden.¹⁴⁸ Auch können die im vorherigen Abschnitt beschriebenen Farbkontraste als Basis genutzt werden, um harmonische Farblänge zu finden.

Es wäre jedoch eine sehr große Einschränkung, Farbharmonien mit den zweidimensionalen Farbkreisen mit nur 12 Grundfarben auf Papier zu finden. Dafür gibt es jedoch Pro-

¹⁴⁶ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 178.

¹⁴⁷ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 179; Stapelkamp (2007), S. 66.

¹⁴⁸ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 180ff.

gramme, in denen man nach dem gewünschten Harmoniekonzept und den gewünschten Farben die Farbharmonie berechnen lassen kann. Adobe bietet im Internet ein solches Programm mit dem Namen „kuler“ an, das kostenlos genutzt werden kann.

Farbe	Bedeutung in Europa	Bedeutung in anderen Ländern, Regionen und Kulturen								
		Sicherheit	Tugend	Trauer	Modernität	Gefahr	Stärke	Wohlstand	Glück	Religion
	Stärke Sympathie Harmonie Freundlichkeit Freundschaft Sehnsucht Ferne Vertrauenswürdig kalt		Arabische Länder				USA		Ghana	
	Gefahr Liebe Aufregung Sexualität Energie Hitze Zorn aktiv warm			Afrika Ägypten		Japan USA	Malaysia		China	
	Sicherheit Natur Hoffnung Lebenskraft frisch satt herb unreif	USA			Japan		Arabische Länder Ägypten Japan Indien		Pakistan	Islam
	Modernität Begeisterung Genuss jung optimistisch									Buddhismus
	Glück Sonne Intellekt Licht Energie lustig unentschlossen sauer							China	Ägypten Brasilien Japan	
	Trauer Eleganz Einsamkeit funktional sachlich			USA						
	Tugend Vollkommenheit Ordnung sachlich unschuldig ehrlich Neutralität		Indien USA	China Indien Japan						

Abbildung 3.13: Farbbedeutungen in verschiedenen Kulturen (aus Wäger, M. 2010, S.84)

3.6.1.6 Farbbedeutungen

Neben den physikalischen und theoretischen Aspekten von Farben gibt es auch je nach Kultur und Herkunft Bedeutungen, die Menschen mit Farben in Verbindung bringen, woraus sich schließen lässt, dass unterschiedlichen Farben und Farbkombinationen eine unterschiedliche Auswirkung auf Gefühle und Emotionen des Menschen haben. Auch wenn die meisten Menschen eine gewisse Vorstellung von schöner Farbe haben und eine Abneigung zu bestimmten Farbtönen aufzeigen, (die sie als Lieblingsfarbe und unbeliebte Farbe kategorisieren), ist es bei der Gestaltung und Verwendung von Farbe wichtiger, dass die Gestaltung eines Erscheinungsbildes funktioniert, anstatt nur die „Schönheit“ zu beachten. Deshalb ist besonders für die Vermeidung von Missverständnissen und für die Beachtung von Wertigkeiten wichtig, welche Assoziationen Kulturen mit den unterschiedlichen Farben in Verbindung bringen. Dabei sollte auch der Kontext berücksichtigt werden, in dem die Farben eingesetzt oder wahrgenommen werden. Die folgende Abbildung gibt einen Überblick über die Bedeutung von verschiedenen Farben in unterschiedlichen Kulturen.¹⁴⁹

3.1.7 Typografie

In den folgenden Abschnitten werden für interaktive Videos relevante Grundlagen der Typografie beschrieben, die für die Gestaltung und Formatierung von Schrift auf Bildschirmen bzw. im Internet besonders wichtig sind. Dabei wird besonders auf eine gute Lesbarkeit von Texten abgezielt, da sie entscheidend für das Gelingen einer typografischen Gestaltung ist.

3.1.7.1 Lesbarkeit

In der typografischen Gestaltung geht es in erster Linie darum, lange oder kurze Texte für den Leser gut leserlich zu machen, was auch als Lesetypografie bezeichnet wird. Natürlich gibt es auch die kreative Typografie, in der die Ästhetik und Kreativität im Vordergrund steht. Im Gegensatz zur kreativen Typografie müssen jedoch in der Lesetypografie bestimmte Regeln berücksichtigt werden, um eine effiziente und mühelose Aufnahme von Textinformationen gewährleisten zu können. Diese Regeln gelten sowohl für Texte auf Druckerzeugnissen, als auch auf dem (Computer-)Bildschirm. Dabei spielen folgende Faktoren für die Lesbarkeit eines Textes eine wichtige Rolle:¹⁵⁰

- die verwendete Schriftart
- die Schriftgröße
- die Schrift- und Seitenfarben
- die Buchstaben- und Wortabstände
- die Spaltenlänge
- den Zeilenabstand

¹⁴⁹ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 193f; Stapelkamp (2007), S. 83ff

¹⁵⁰ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 353ff.

Auf diese Faktoren wird in den nächsten Abschnitten näher eingegangen.

3.1.7.2 Unterschiedliche Zielgruppen

Bei der Gestaltung eines Textes ist es - wie für alle Elemente der Gestaltung auch - wichtig, die Zielgruppe, an die das Informationsangebot gerichtet ist, zu analysieren. Je nach Zielgruppe, Absicht, Intentionen, Darstellungsmedium und Umgebungsgegebenheiten können die Werte der Faktoren für Lesbarkeit variieren.

Unterscheidungsmerkmale eines Textes befinden sich meist in der oberen Hälfte einer Schrift, was für die Lesbarkeit ausschlaggebend ist.¹⁵¹

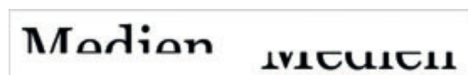


Abbildung 3.14: Der obere und untere Teil des Schriftbildes einer Schrift.¹⁵¹

- **Leseanfänger:** Für Leseanfänger mit wenig Erfahrung, Texte und Schriften in verschiedenen Ausprägungen zu lesen, ist es wichtig, eindeutige und einfache Buchstabenformen vorzulegen. Einfache und eindeutige Buchstabenformen zeichnen sich dadurch aus, dass zum einen jeder Buchstabe klar von einem Anderen unterscheidbar ist und zum anderen jeder Buchstabe schnell und einfach richtig identifizierbar ist. Die passende Schriftgröße für Leseanfänger ist zwischen 12 und 14 Punkt angemessen.¹⁵²
- **Kinder als erfahrene Leser:** Kinder, die zumindest die Grundschule beendet haben, gehören im Regelfall nicht mehr zu den Leseanfängern, die problemlos ähnliche Buchstaben aus dem Zusammenhang des Wortes bzw. des Textes heraus unterscheiden können.
Dementsprechend kann eine normale Schriftgröße und eine jugendgerechte Schriftart in Frage kommen, wobei sehr ungewohnte Buchstabenformen, die nicht dem modernen Zeitalter entsprechen, von der jüngeren Generation eher schwer entziffert werden könnten.
- **Senioren:** Auch für Senioren eignen sich leicht identifizierbare Schriften, sowohl in der Form als auch in der Größe, da das Sehvermögen auf kürzere Distanzen mit fortschreitendem Alter deutlich schwächer wird. Zum einen ist es unangebracht, durch unleserliche Texte die Sehschwächen der Zielpersonen zu offenbaren. Zum anderen sollte jedoch darauf geachtet werden, die ältere Zielgruppe nicht zu verstimmen, indem eine Schriftart und -größe gewählt wird, die eher für Kinder oder Leseanfänger gerecht ist. Dabei weckt eine Schriftgröße ab 12 Punkt bei den meisten Schriften eventuell den

¹⁵¹ Vgl. Hoffmann (2013), S. 123.

¹⁵² Vgl. Hoffmann (2013), S. 124.

Eindruck, an Kinder und Leseanfänger gerichtet zu sein. Eine Schriftgröße von 10 bis 11 Punkt ist für eine gute Lesbarkeit ausreichend und vermittelt dennoch den Eindruck, ernstgenommen zu werden.¹⁵³ Auch können Schriftarten verwendet werden, welchen die ältere Generation in ihren früheren Zeiten oft begegnet und mit denen sie aufgewachsen sind. Dafür eignen sich unter Anderem Schriftarten der Schriftgruppen Venezianische Renaissance-Antiqua, Französische Renaissance-Antiqua, Barockantiqua, Klassizistische Antiqua oder gebrochene Schriften.¹⁵⁴

3.1.7.3 Schriftarten

Schriften werden in der Typografie grob in die Schriftarten Antiqua und Grotesk eingeteilt. Der Antiqua lassen sich im Allgemeinen die Schriften mit Serifen unterordnen und der Grotesk die serifenlose Schriften. Serifenschriften zeichnen sich außerdem dadurch aus, dass die Strichstärken innerhalb eines Buchstaben variieren. Die Wahl der geeigneten Schriftart ist dabei abhängig von den Gegebenheiten des Darstellungsmediums, von der Zielgruppe und den Zielen, die mit der Gestaltung erreicht werden soll. Es wird oft behauptet, dass die Leserlichkeit von Schriften mit Serifen besserer sind Sans-Schriften. Obwohl diese Ansicht im Allgemeinen oft nicht zutreffend ist, kann das Gegenteil, dass serifenlose Schriften besser geeignet sind als Serifenschriften für die Verwendung auf Bildschirmen und im Internet zutreffend sein. Aufgrund der vergleichsweise viel geringeren Auflösung von selbstleuchtenden Medien und des direkten Lichts, kann die Sichtbarkeit feiner Strichstärken in den Buchstaben von Serifenschriften wesentlich nachlassen. Diesem Umstand könnte jedoch entgegengewirkt werden, indem eine bestimmte Schriftgröße gewählt wird, sodass eine ausreichend große Strichstärke entsteht, was dann jedoch eher für Überschriften nutzbar wäre. Für Druckmedien und im Allgemeinen ist für die Leserlichkeit aber bedeutender, wie sehr der Leser der Schriftform gewohnt ist und wie gekonnt und detailliert die Schrift angefertigt wurde.¹⁵⁵

Einer weiteren Einschränkung bei der Verwendung von Schriftarten ist der Gestalter im Internet ausgesetzt. Weil die meisten vorinstallierten Schriftarten von Anwender zu Anwender und von Betriebssystem zu Betriebssystem unterschiedlich sind, kann bei HTML-basierten Publikationen die gewählte Schriftart nicht auf jedem Rechner korrekt angezeigt werden. Fehlt die Schriftart, wird sie durch eine im System verfügbare Schriftart ersetzt.

Um dieses Problem zu umgehen, gibt es mehrere Maßnahmen, die je nach Kontext ausgewählt werden können.

- 1. 2 Schriftarten angeben:** Es ist zu empfehlen, über das HTML-Script ein bis zwei Alternativschriften anzugeben, die automatisch dargestellt werden, sobald die erstgenannte Schriftart nicht auf dem Computer des Anwenders installiert ist.
- 2. als Bild einfügen**

¹⁵³ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 354.

¹⁵⁴ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 353ff.

¹⁵⁵ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 353ff; Stapelkamp (2007), S. 92.

- 3. Schriftarten verwenden, die auf jedem Rechner vorinstalliert sind:** Es gibt Schriftarten, die weit verbreitet auf den meisten Betriebssystemen vorinstalliert sind. Auf der Webseite www.visibone.com/font/FontResults.html sind verschiedene Schriftarten aufgelistet, mit der Angabe inwieweit sie jeweils auf den Betriebssystemen Windows, MacOS X und Linux verbreitet sind.¹⁵⁶

Dementsprechend sind folgende Schriften auf fast allen Windows- und Mac-Systemen installiert und eignen sich gut für Text-Dokumente, die ausgetauscht werden und auch für das Internet geeignet sind: Arial, Georgia, MS Trebuchet, Tahoma, Times New Roman, Verdana, Courier New, Vera Sans, Vera Sans Mono und Vera Serif.

- 4. Webfonts:** Webfonts ermöglichen es Webdesignern, Schriftarten zu verwenden, die nicht auf den Computern der Benutzer installiert sind. Es gibt Webfont-Dienste, die einen Link zu einem fremden Server zu Verfügung stellen, wo die Schriftart abgelegt ist. Durch die Angabe der Link-URL unter @font-face kann die Schrift beim Aufruf der Seite geladen werden.

Weitere interessante und kostenlose Schriften sind unter folgenden Adressen zu finden: www.fontsquirrel.com; www.josbuivenga.demon.nl; www.floodfonts.com; www.fontfabric.com und speziell für Bildschirme unter: www.fontsforflash.com; www.dafont.com

3.1.7.4 Schriftfamilien, Schriftschnitt, Schriftsippen

Als Schriftschnitt werden Eigenschaften von Schriften bezeichnet, die ihre Form betreffen. Die Form bezieht sich dabei auf die Ausrichtung, die Stärke und die Breite der Schrift. Diese lassen sich durch folgende Eigenschaften unterscheiden:¹⁵⁷

- Ausrichtung: geradestehend, kursiv, Kapitälchen usw.
- Stärke: Regular, Thin, Light, Normal über Semibold (Halbfett), Bold, Heavy oder Black usw.
- Breite: Compressed (ganz schmal), Condensed (schmal), Extended (breit), Wide usw.

Eine aufeinander abgestimmte Gruppe von Schriftschnitten einer Schriftart wird Schriftfamilie genannt. Eine gut ausgebaute Schriftfamilie besteht demnach aus ungefähr zehn Schriftschnitten.¹⁵⁸ Neben Schriftfamilien werden zunehmend Schriften auch als sogenannten Schriftsippen angelegt.

¹⁵⁶ Vgl. Hoffmann (2013), S. 125.

¹⁵⁷ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 348.

¹⁵⁸ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 348.

Wird eine Schriftart einer bestimmten Schriftgruppe (z.B. Serif) zusätzlich in Form einer anderen Schriftgruppe entwickelt (z.B. Sans), und zwar nach dem selben Formprinzip, dann wird die Schrifteinheit als Schriftsippe bezeichnet.¹⁵⁹

3.1.7.5 Schriftgruppen und Eignung/Anwendung

Zur Klassifizierung von Schriften existiert die DIN-Norm DIN 16518, nach der Schriftarten gruppiert werden. Sie zeigt zum einen die geschichtliche Entwicklung der Schrift auf, die zu den unterschiedlichen Schriftarten geführt hat. Zum anderen kann die Zusammenfassung von Schriftformen zu Gruppen zur Bestimmung bei der Suche nach der geeigneten Schrift für die Gestaltung eines bestimmten Informationsangebots bei einer solch breiten Vielfalt des aktuellen Angebots einigermaßen behilflich sein. Außerdem führt die Auseinandersetzung mit den DIN-Gruppen die Gemeinsamkeiten und Unterschiede verschiedener Schriftfamilien vor Augen und ermöglicht es somit, Schriften sinnvoll und harmonisch miteinander in einem Layout zu kombinieren.¹⁶⁰

3.1.7.6 Schriften mischen

Obwohl die Klassifizierung von Schriften nach der DIN 16518 eine grobe Ordnung für eine große Menge an Schriften schafft, wird sie von vielen Experten als veraltet angesehen. Deshalb eignet sie sich heute weniger für die Gruppierung von Schriften.¹⁶¹

Der Grafikdesigner und Autor Markus Wäger empfiehlt für das Mischen von Schriften eine Schriftmatrix die eher auf eine moderne Gliederung von Schriften zurückführt. Er untergliedert die Schriften in die Hauptgruppen **Serif** (Alle Schriften mit nicht betonten Serifen), **Slab** (serifenbetonte Schriften), **Sans** (Schriften ohne Serifen) und **Script** (Schriften, die vom Schreiben mit der Hand abstammen). Die Hauptgruppen bilden die vertikale Achsen der Matrix, wobei zwischen **Text**-Schriften (Schriften für Lesetexte, also mit gewöhnlichen Groß- und Kleinbuchstaben ausgestattet) und **dekorativen** Schriften (die entweder nur aus Versalien oder nur aus Gemeinen bestehen, oder durch Ergänzungen mehr schmückenden Charakter haben) unterschieden wird.¹⁶²

Die Hauptgruppen Serif, Sans und Slab lassen sich gut in die Untergruppen „dynamisch“, „statisch“, „geometrisch“ und „alternativ“ einteilen, wobei die Hauptgruppe Script in die „Kursiven“, „Künstlerschreibschriften“, „Handschriften“ und „Alternativen“ sinnvoll unterteilt wird.¹⁶³

¹⁵⁹ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 333.

¹⁶⁰ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 298ff.

¹⁶¹ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 320.

¹⁶² Vgl. Wäger, M. (2010), S. 321.

¹⁶³ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 320.

	A dynamisch	B statisch	C geometrisch	D alternativ
1 Serif	a) Text ROHlane b) dekorativ ROHlane	a) Text ROHlane b) dekorativ ROHlane	a) Text ROHlane b) dekorativ ROHlane	a) Text ROHlane b) dekorativ ROHLANE
2 Slab	a) Text ROHlane b) dekorativ ROHlane	a) Text ROHlane b) dekorativ ROHLANE	a) Text ROHlane b) dekorativ ROHlane	a) Text ROHlane b) dekorativ ROHLANE
3 Sans	a) Text ROHlane b) dekorativ ROHlane	a) Text ROHlane b) dekorativ ROHlane	a) Text ROHlane b) dekorativ ROHLANE	a) Text ROHlane b) dekorativ ROHLANE
	A Kursiven	B Künstler	C Handschriften	D Alternativen
4 Script	a) Text ROHlane b) dekorativ ROHlane	a) Text ROHlane b) dekorativ ROHlane	a) Text ROHlane b) dekorativ ROHlane	a) Text ROHlane b) dekorativ ROHlane

Abbildung 3.15: Die Schriften-Matrix zum Mischen von Schriften¹⁶³

Dynamische Schriften haben folgende Merkmale:

- Enden gerundeter Buchstaben wie bei C, G, S, a, c, e und s offen gezeichnet.
- Versalien unterschiedlich breit gezeichnet (Quadrat oder halbes Quadrat).

Statische Schriften haben folgende Merkmale:

- Versalien weitgehend gleich breit gezeichnet
- Enden gerundeter Buchstaben wie bei C, G, S, a, c, e und s zum Kreis schließend gezeichnet.

Geometrische Schriften haben folgende Merkmale:

- beinahe kreisrunde Form von Buchstaben wie c, e und o sowie bei den Bäuchen von b, d, p und q, vor allem bei den Gemeinen.
- Strichstärken von horizontalen und vertikalen Linien so wenig unterschiedlich, dass sie den Eindruck vermitteln, an allen Stellen gleich stark zu sein.
- meist das gemeine a als Kreis und nicht zweistöckig ausgebildet.

Alternative Schriften haben folgende Merkmale:

- alles, was nicht relativ klar zu dynamische, statische oder geometrische Schriften passt

Kursive Schriften

- Teil einer Schriftfamilie oder auch spezielle Schriften aus kursiven Schnitten

Künstlerschreibschriften

- flüssig aneinander gehängt und ineinander verschlungen
- besonders präzise Linienführung
- meist ausgeprägter Kontrast zwischen dicken und dünnen Linien

Handschriften

- alles, was offensichtlich vom Schreiben mit der Hand abgeleitet ist, das aber weder einer Kursiven noch einer Künstlerschreibschrift entspricht.
- keine Präzision und Dick-dünn-Kontrast wie bei Künstlerschreibschrift
- Schriften, die wie von Hand gezeichnete Antiqua-Schriften wirken
- offensichtlich geometrische Schreibschriften
- Schriften, die wie mit Pinsel, Bleistift oder von Hand gemalt wirken

Alternativen (Script)

- Schriften, die an »Handgemachtes« erinnern, aber keine Schreib- oder Handschrift.
- Antiqua-Fonts, die wie mit Pinsel gemalt aussehen (z.B. Fertigo und Fontin)
- Schriften, die aus einem Stück Holz geschnitzt wirken

Bei der Auswahl passender Schriftfamilien können nun ausgehend von der Schriftmatrix folgende Mischmöglichkeiten herausgelesen werden:

- Schriften innerhalb einer Gruppe zu mischen ergibt wenig Sinn
- Schriftgruppen, die vertikal untereinander stehen, können relativ einfach mit- bzw. untereinander gemischt werden
- vor allem die Spalten A (dynamisch), B (statisch) und C (geometrisch) können bedenkenlos gemischt werden
- Auch können die meisten dynamischen Schriften mit einer kursiven Script Schrift gemischt werden, jedoch mit mehr Fingerspitzengefühl
- Auch können die meisten geometrischen Schriften mit einer Handschrift gemischt werden, jedoch auch mit mehr Fingerspitzengefühl

- In der Spalte D (alternativ) muss für jede Schrift abgewogen werden, ob sie mit einer anderen Schrift harmonisch gemischt werden kann
- Schriftgruppen, die horizontal nebeneinander stehen sollten niemals gemischt werden
- Schriftgruppen, die unmittelbar quer zueinander stehen sollten nicht gemischt werden
- Quermischung nur dann, wenn eine Spalte oder eine Zeile übersprungen wird
- Text-dekorativ-Mischungen der selben Schriftfamilie harmonisieren gut
- Text-dekorativ-Mischungen mit anderen Familien müssen abgewogen werden

Für das Mischen von Schriften gilt unter anderem, unabhängig von der Matrix folgendes:¹⁶⁴

- Schriftsippn können problemlos gemischt werden
- Schriften von demselben Designer harmonisieren meistens sehr gut
- Zunehmende Größenunterschiede von unterschiedlichen Schriften dämpft eventuelle Unstimmigkeiten der Schriftmischung ab

3.1.7.9 Schriftgröße

Die Schriftgröße ist eine weitere Einflussgröße für eine gute Leserlichkeit. Wie Allgemein bekannt, ist sehr kleiner Text nur schwer zu lesen. Daraus lässt sich jedoch nicht schließen, dass ein Text besser zu lesen ist, je größer er ist. Dies gilt nur bis zu einer bestimmten Größe, danach lässt die Leserlichkeit wieder nach. Das liegt vor allem am begrenzten Fokusbereich des scharfen Sehens.¹⁶⁵ Die Schriftgröße wird nicht, wie es meist angenommen wird, an der Höhe der Versalien gemessen. Mit der Schriftgröße wird eher die Höhe des Buchstabenkegels angegeben. (siehe Abbildung s. 339). Bei einer Schriftgröße von 10 Punkt sind also nicht die Versalien 10 Punkt hoch, sondern die Buchstabenkegel. Da die Schriftgröße immer etwas größer als die Höhe der Großbuchstaben ist, kann die Schriftgröße einer dargebotenen Schrift nicht durch Nachmessen genau bestimmt werden. Dies bedeutet auch, dass sich verschiedene Schriftarten in einer identischen Schriftgröße in ihrer Darstellungsgröße dennoch wesentlich unterscheiden können. Deshalb ist es schwierig einen festen Wert als Empfehlung für die Schriftgröße anzugeben.

Die passende Schriftgröße hängt neben der Schriftart auch von dem Darstellungsmedium bzw. dem üblichen Betrachtungsabstand vom Darstellungsmedium und dessen Auflösung und Farbtiefe ab. Bei Computermonitoren ist bei einer Monitorauflösung von 1024 × 768 Pixel und einem Bildschirmabstand von ca. 50 cm eine Schriftgröße von 9 - 12 Punkt angemessen, die je nach Schriftart und Schriftschnitt entsprechend variieren kann.¹⁶⁶

Auch gibt es Normierungen und Verordnungen (z.B. Bildschirmarbeitsverordnung) die eine bestimmte Schriftgröße für benutzerfreundliche Funktionssoftware empfehlen. Die folgen-

¹⁶⁴ Vgl. Hoffmann (2013), S. 123.

¹⁶⁵ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 348.

¹⁶⁶ Vgl. Stapelkamp (2007), S. 97ff; Wäger, M. (2010), S. 379.

de Abbildung gibt einen Überblick über die Schriftgröße, die laut Bildschirmarbeitsverordnung an Computer-Monitoren vorgegeben ist:

Laut Bildschirmarbeitsverordnung (BildscharbV) sind folgende Schriftgrößen an Computer-Monitoren vorgesehen:	
Sehabstand vom Monitor	Schrifthöhe
bei 50 Zentimeter	mindestens 3,2 Millimeter
bei 60 Zentimeter	mindestens 3,9 Millimeter
bei 70 Zentimeter	mindestens 4,5 Millimeter
bei 80 Zentimeter	mindestens 5,2 Millimeter

(Die Angaben in Punkt beziehen sich auf eine Monitorauflösung von 1024 × 768 Pixel)

Abbildung 3.16: Schriftgrößen nach Bildschirmarbeitsverordnung (aus Stapelkamp 2007, S.109)

Im Internet liegt die Standardschriftgröße, die in den meisten Browsern vordefiniert ist, bei 16px. Diese Größe ist meistens zu groß, weshalb eine Basisschriftgröße definiert oder die Schriftgröße entsprechend auf 75% (ca.12 Pixel) oder 62,5 % (ca. 10 Pixel) herabgesetzt werden sollte.¹⁶⁷ Die folgende Tabelle gibt die optimalen Schriftgrößen und Abstände sowie Zeilenhöhen wieder, die an einem Schriftgröße von 12 Pixel und einen Zeilenabstand von 18 Pixel als Basisgröße angepasst sind.¹⁶⁸

Schriftgröße in Pixel	Schriftgröße in em	Abstand und Zeilenhöhe in »em«
8	0,67	2,25
10	0,83	1,80
12	1,00	1,50
14	1,17	1,29
16	1,33	1,13
18	1,50	1,00
20	1,67	0,90

Abbildung 3.17: Bestimmung der passenden Zeilenabstands, je nach Schriftgröße¹⁶⁷

¹⁶⁷ Vgl. Hoffmann (2013), S. 140ff.

¹⁶⁸ Vgl. Hoffmann (2013), S. 135ff.

3.1.7.10 Laufweite, Kernern

Mit Laufweite wird der Buchstabenabstand zwischen ganzen Wörtern, Sätzen oder Absätzen beschrieben. Eine große Laufweite gibt einen großen Abstand wieder und eine kleine Laufweite einen kleinen Abstand. Das Verändern des Abstandes zwischen einem Buchstabenpaar hingegen wird als Kernern oder Unterschneiden bezeichnet. Der Abstand vor und nach einem Buchstaben gehört bei digitalen Schriften (auf dem Bildschirm) zur Zeichenbreite. Deshalb erhöht sich beim Erhöhen der Schriftgröße proportional auch der Abstand zwischen den Buchstaben. Optisch wirken die Abstände mit zunehmend größerem Schriftgrad jedoch im Vergleich auch zunehmend luftiger, weshalb wird es meist nötig, durch das Verändern der Laufweite bzw. dem Kernern dem entgegenzuwirken.¹⁶⁹

Als Bezugsgröße wird bei den meisten Schriften ein Schriftgrad von 10 bis 12 Punkt verwendet, die in der Größe eine optimale Laufweite aufweisen und somit nicht geändert werden müssen.

Dementsprechend sollte bei kleineren Schriften die Laufweite angemessen nach Augenmaß vergrößert und bei größeren Schriften verkleinert werden. Es empfiehlt sich für 9-Punkt-Schriften eine Anpassung um +10 Einheiten, für 7 und 8 Punkt-Schriften um +25 und für 6-Punkt-Schriften eine Anpassung von +40 bis +50 Einheiten (bei Photoshop und InDesign).¹⁷⁰

3.1.7.11 Spaltenbreite

Die richtige Spaltenbreite kann sich je nach Darstellungsmedium, Schrifttyp und Schriftgröße ändern. Jedoch gilt allgemein, dass zu kurze Zeilen aufgrund ständigem Zeilenwechsel nicht komfortabel zu lesen sind und zu lange Zeilen wiederum nicht gut lesbar sind, weil sie das wechseln auf die nachfolgende Zeile erschweren. Das liegt vor allem daran, dass der Bereich des scharfen Sehens begrenzt ist und je nach Schriftgröße nur wenige Schriftzeichen wahrgenommen werden können. Bei einer Schriftgröße von 9 bis 12 Punkt können demnach ungefähr sieben bis neun Buchstaben gleichzeitig aufgefasst werden, wobei bei einer Schriftgröße von 18 bis 24 Punkt der Wert bei vier bis fünf liegt. Generell werden 60 bis 70 Zeichen (inklusive Satz- und Leerzeichen) oder sieben bis zehn Wörter pro Zeile empfohlen.¹⁷¹

3.1.7.12 Zeilenabstand

Laut einer Studie hat der Zeilenabstand, die Buchstabenanzahl pro Zeile und die Anzahl der Zeilen auf einem Bildschirm einen größeren Einfluss auf die Lesegeschwindigkeit als der Abstand zum Bildschirm selbst.¹⁷² Ein zu geringer Zeilenabstand erschwert das Lesen

¹⁶⁹ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 344.

¹⁷⁰ Vgl. Wäger, M. (2010), S. 348.

¹⁷¹ Vgl. Stapelkamp (2007), S. 124; Hoffmann (2013), S. 130ff.; Wäger, M. (2010), S. 348.

¹⁷² www.psych.utoronto.ca/~muter/Abs1984b.htm

dadurch, dass das Auge nicht klar geführt werden kann und in eine andere Zeilen entgleisen könnte. Ein zu hoher Zeilenabstand hingegen erschwert den Einstieg in die daruntergelegten Zeile, wodurch die Zeilen zusätzlich als nicht zusammenhängend wirken können. Für eine gute Lesbarkeit sollte generell der Abstand zwischen den Zeilen ausreichend groß gewählt werden. Der Zeilenabstand wird im Regelfall von Grundlinie zu Grundlinie gemessen. Als idealer Zeilenabstand wird die x-Höhe des jeweiligen Schrifttyps als Maß herangezogen. Der Zeilenabstand sollte dabei zwischen 100% und 150% der Mittellänge betragen. Schriften ohne Serifen benötigen dabei meistens mehr Zeilenabstand als Serifenschriften. Im Internet sollte beachtet werden, dass der Browser standardmäßig einen meist zu geringen Zeilenabstand verwendet, wenn der Zeilenabstand nicht über CSS (Cascading Style Sheets) bestimmt wird. Im CSS wird der Zeilenabstand jedoch nicht von Grundlinie zu Grundlinie angegeben sondern als gleicher Abstand über die Höhe der Versalien und unter die Grundlinie vom Text formatiert. (siehe Abb. 3.18) Hier gilt ein Zeilenabstand von 120% der Schrifthöhe meist als ein guter Richtwert.¹⁷³

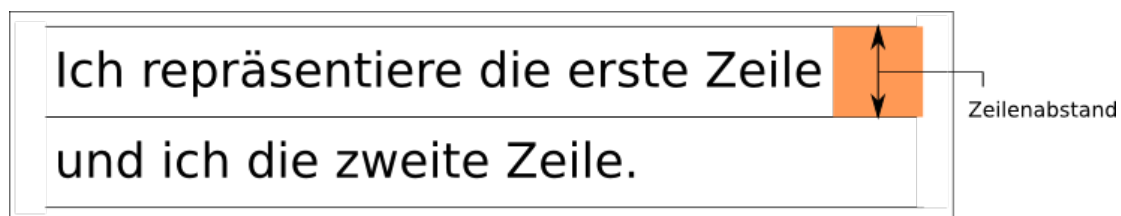


Abbildung 3.18: Zeilenabstand im Internet

Im CSS kann kann der Zeilenabstand über die Eigenschaft „line-height“ geändert werden. Es wird empfohlen, den Wert jeweils um 0.1 em erhöhen bzw. zu verringern, bis der passende Zeilenabstand erreicht wird.¹⁷⁴

3.1.7.13 Textmenge und Textausrichtung

Besonders im Internet und auf einem Bildschirm sollten große Textmengen vermieden werden, da es zum einen mühsam ist, Text auf selbstleuchtenden Medien zu lesen, und zum anderen Internetnutzer Texte im Internet meist flüchtig und schnell überfliegen und meist nicht mit langen Texten rechnen. Deshalb ist vor allem für Texte auf dem Bildschirm und im Internet folgendes zu beachten:¹⁷⁵

- Blocksatz ist am Bildschirm generell schwerer zu lesen.
- Je kleiner die Spaltenbreite eines Textes ist, desto eher sollte Flattersatz bevorzugt werden.
- Ein zentrierter Text wirkt feierlich und sollte nur für zweckgemäß eingesetzt werden.
- Scrollfunktionen bei längeren Texten sollten vermieden werden, da sie von Nutzer nicht gerne genutzt werden.

¹⁷³ Vgl. Hoffmann (2013), S. 133.

¹⁷⁴ Vgl. Stapelkamp (2007), S. 123; Hoffmann (2013), S. 133ff.; Wäger, M. (2010), S. 372.

¹⁷⁵ Vgl. Stapelkamp (2007), S. 125ff.; Hoffmann (2013), S. 131ff.

- Wesentliche Informationen so zusammenfassen, dass sie im sichtbaren Bereich angebracht werden.
- Längere Texte auf mehrere (Unter-)Seiten verteilen, die mit Hyperlinks erreichbar sind.
- Ausführliche Texte sollten alternativ als PDF-Datei angeboten werden, da sie auch ausgedruckt und auf Papier müheloser gelesen werden können.

3.2 Screendesign & Interfacedesign

In den vorangegangenen Abschnitten des 3. Kapitels wurden die grundlegenden Prinzipien der visuellen Gestaltung behandelt, in denen ein allgemeiner Überblick über die Grundelemente wie Form, Farbe und Schrift verschafft wurde. In diesem Abschnitt wird speziell auf die Gestaltung auf dem Bildschirm eingegangen, was sich über die Darstellungsmöglichkeiten der äußeren Form bis zur möglichen Funktionalität erstreckt. Dies ist insbesondere für interaktive Videos von Bedeutung. Dabei sollte die Gestaltung von Form und Funktion gut aufeinander abgestimmt sein, um ein funktionsfähiges und zugleich unterhaltsames Ergebnis zu erzielen. Nur so wird die äußere Gestaltung die möglichen Interaktionen zweckdienlich unterstützen und verständlich machen.¹⁷⁶

Ziel des Interfacedesigns ist es, durch die Gestaltung der Benutzeroberfläche, also der Schnittstelle zwischen dem Nutzer und dem Informationsangebot, einen Dialog zwischen Sender und Empfänger zu ermöglichen, das die Wünsche, Bedürfnisse und Ziele des Nutzers erfüllt. Interfacedesign soll dabei nicht nur Informationen über eine funktionelle Gestaltung auf Basis von rein formalen Interaktionselementen ermöglichen, sondern vielmehr mit dynamischen „Antworten“ auf die Interaktionen des Nutzers reagieren, wodurch ein unvorherbestimmtes, unvorhersehbares Verhalten aufgezeigt wird, was dem natürlichen Dialog zwischen Menschen nahe kommt. Selbst wenn der Dialog durch das Informationsangebot „vorprogrammiert“ ist und gesteuert wird, wird das Informationsangebot vom Nutzer nicht nur als Informationsvermittelndes Medium wahrgenommen, sondern auch als eine Erlebnisumgebung, das auf ihn abgestimmt ist.

3.2.1 Strukturierung

Für die Strukturierung der möglichen Funktionalitäten und Interaktionen eines interaktiven Produkts ist es zunächst wichtig, dass potenzielle Zielgruppen und ihre Kompetenzen ermittelt werden. Danach sollten alle Erwartungen und Interessen an das Produkt von Stakeholdern (alle Beteiligten an dem Produkt) eingeholt und als funktionale, bzw. nichtfunktionale Anforderungen definiert werden. Erst dann können auf sie abgestimmte Funktionen für das Produkt bestimmt und die passende Darstellungsform gewählt werden.

¹⁷⁶ Vgl. Stapelkamp (2007), S. 314.

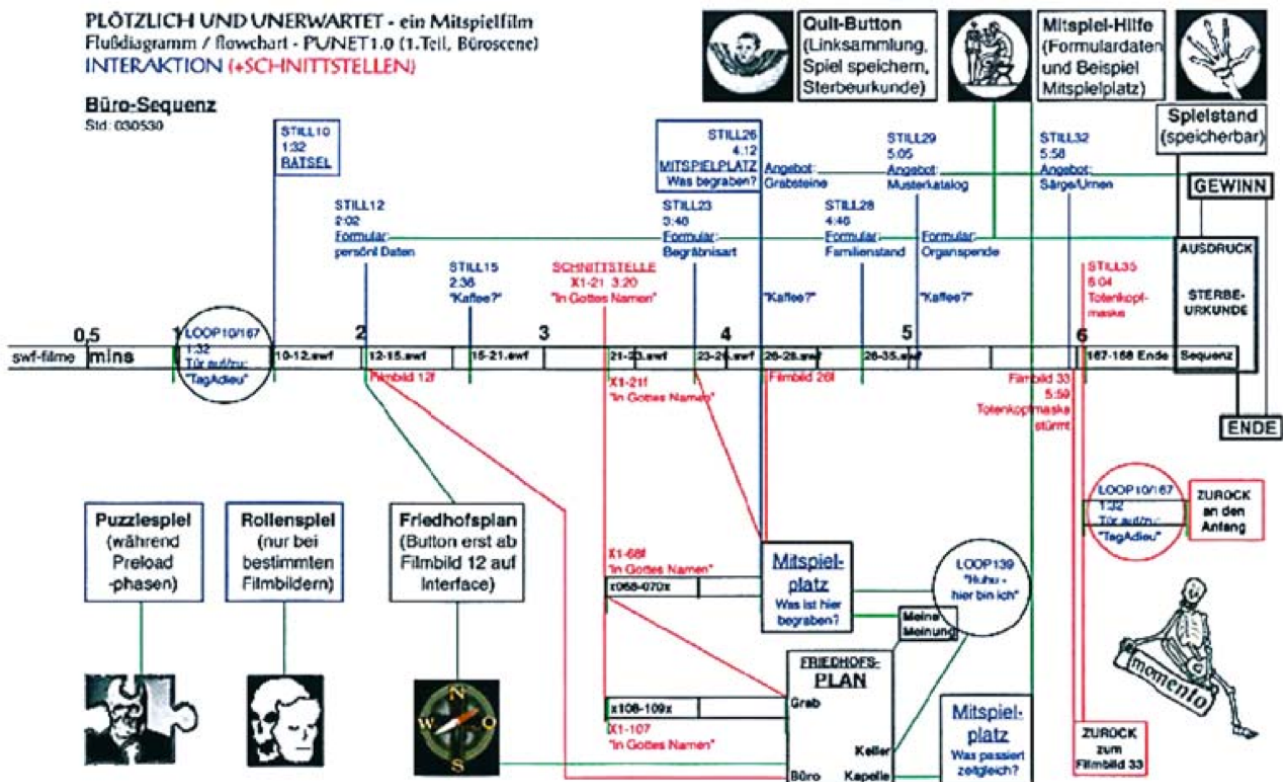


Abbildung 3.19: Dieses Flowchart wurde für den Film ›Plötzlich und Unerwartet‹ erstellt. Die Flowcharts sind an der Timeline des linearen Films ausgerichtet. Die Interaktionsmöglichkeiten sind in der Timeline als Abzweige dargestellt.

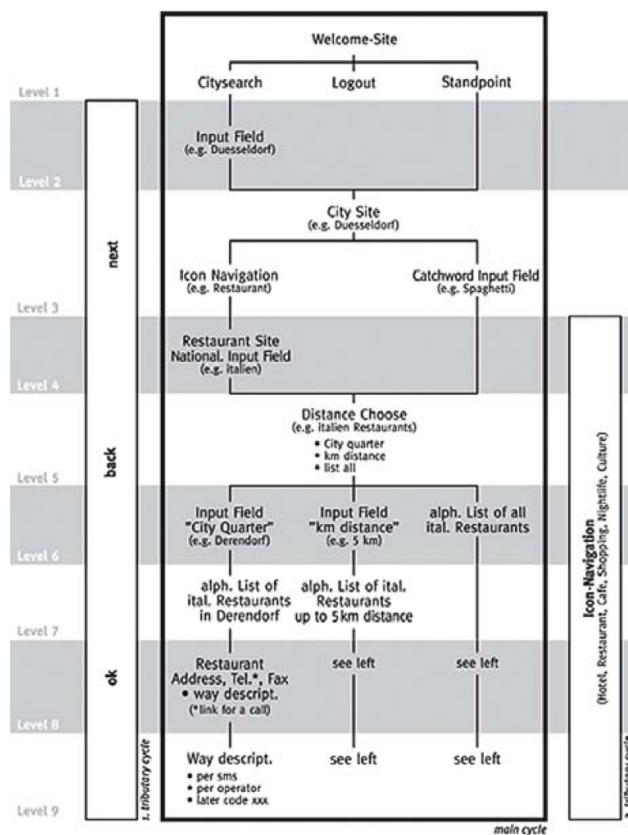


Abbildung 3.20: Ein Flowchart, das über mehrere Layer realisiert ist.

3.2.1.1 Flowchart

Stehen die Zielgruppen, ihre Kompetenzen und (funktionalen) Anforderungen an das Produkt fest, können die interaktiven Funktionalitäten mit Flowcharts dargestellt werden. Dadurch werden Inhalte strukturiert, miteinander in Verbindung gesetzt und die Steuerungsmöglichkeiten zu den Inhalten festgelegt. Dabei hängt es vom zu erstellenden, interaktiven Produkt ab, ob mehr auf den Inhalt oder mehr auf die funktionalen Aspekte eingegangen wird.

Bevor ein endgültiges Flowchart erstellt wird, ist es sinnvoll, zunächst eine skizzenhafte Darstellung mit Bleistift und Papier vorzunehmen, da sich im Verlauf von Diskussionen mit allen Projektteilnehmern weitere Bedürfnisse und Anforderungen ergeben können. Bei der späteren Erstellung der endgültigen Flowcharts auf dem Computer ist der Designer frei in der Umsetzung der Form der Flowchart-Darstellung und dessen Elemente. Vordefinierte Symbole werden meist nicht verwendet, sondern vom Designer für jedes Projekt individuell bestimmt. Somit können die gewählten Symbole für die Elemente des Flowcharts gleichzeitig auch Bedeutungsträger sein (z.B. stellt Oval Anfang und Ende dar; Rechtecke stellen die Inhalte dar; Rauten die Interaktionen/Entscheidungen und Kreis mit Zahl die Anzahl oder Nummerierung; usw.). Wichtig hierbei ist, dass alle Projektbeteiligte die Flowcharts leicht verstehen. Ein Flowchart ist dazu gedacht, einen Überblick über die Inhalte, deren Funktionen und Zusammenhänge zu gewinnen, wobei auf Details nicht eingegangen wird. Die genaue Ausprägung der Funktionen und die visuelle Darstellung der Funktionselemente werden in einem Funktionslayout umgesetzt.¹⁷⁷

Nachdem die Flowcharts entworfen worden sind, kann das Storyboard und das Drehbuch erstellt werden. Im folgenden sind zwei Beispiele abgebildet, die zeigen sollen, wie individuell ein Flowchart gestaltet werden kann.

3.2.1.2 Funktionslayout

Während Flowcharts die inhaltlichen Zusammenhänge einzelner Kapitel und deren inhaltliche und funktionale Abhängigkeiten zueinander darstellen, werden mit einem Funktionslayout die Funktionselemente mit ihren Eigenschaften und ihre Anordnung auf den einzelnen Inhalts- bzw. Layoutebenen visualisiert. Es dient zwar auch als ein Grundbaustein des Gestaltungsprozesses, jedoch wird damit keine bestimmte Gestaltung festgelegt.

Es ist möglich, mit dem Funktionslayout die Interaktionen und den Dialog zwischen Mensch und Produkt prototypisch zu testen, indem das Funktionslayout und die Funktionselemente beispielsweise durch Papierschnipsel visualisiert werden („Papier-Klickmodell“ oder „Papier-Prototyp“). Dies bietet eine gute Basis, um allen Prozessteilnehmern sowie dem Kunden einen Überblick über die Funktionen und Interaktionsmöglichkeiten zu ermöglichen. Gegebenenfalls können Unstimmigkeiten in der frühen Phase erkannt und Änderungen bzw. Erweiterungen leicht vorgenommen werden. Da es zum einen hilft, einen Überblick während der Umsetzung des Produktes zu behalten und zum anderen Missverständnisse und somit spätere, teure Änderungen vorzubeugen, ist die Erstellung

¹⁷⁷ Vgl. Stapelkamp (2007), S. 217ff.

eines Funktionslayouts aufgrund des niedrigen Zeit- und Kostenaufwands nur sinnvoll und notwendig. Es ist zu beachten, dass - je nach Kompetenzgraden (Anfänger, Fortgeschrittene, Experten) - der angestrebten Zielgruppen und Komplexität des Produktes individuelle Funktionslayouts zu erstellen sind. Bei komplexen Produkten ist es nämlich sinnvoll, ein Interface zu gestalten, das unterschiedlichen Nutzern durch eine Gliederung der Navigationsstruktur des Informationsangebotes in drei Funktionskategorien und vier Zugangskategorien entsprechende Zugangsmöglichkeiten bietet. (siehe Abb. 3.21)

Schema aus Zugangskategorien und Funktionskategorien	
A. Primärfunktion	
1. Der methodische Zugang	= nach themenspezifischen Kriterien
2. Der geleitete Zugang	= nach zielgruppenspezifischen Kriterien
3. Der beschauliche Zugang	= nach kompetenz-spezifischen Kriterien
B. Sekundärfunktion	
4. Der Experten- bzw. Schnellzugang	= nach emotionalen, beschaulichen bzw. ästhetischen Kriterien
C. Tertiärfunktion	

Abbildung 3.21: Schema aus Zugangs- und Funktionskategorien (aus Stapelkamp 2007, S.559)

Bei der Positionierung der Funktionselemente sollten außerdem die Gewohnheiten und Erwartungen der Nutzer berücksichtigt werden, nach denen bestimmte Funktionen im Layout angebracht werden sollten. Dazu wurden in einer Umfrage zur den Erwartungen zur Positionierung von Nutzern ermittelt, in welchen Bereichen einer Internetseite ihrer Ansicht nach bestimmte Funktionselemente, wie Navigationsleiste, Home-Button, Link zum Onlineshop usw. angebracht werden sollten. In der Folgenden Abbildung ist das Ergebnis hierzu dargestellt.

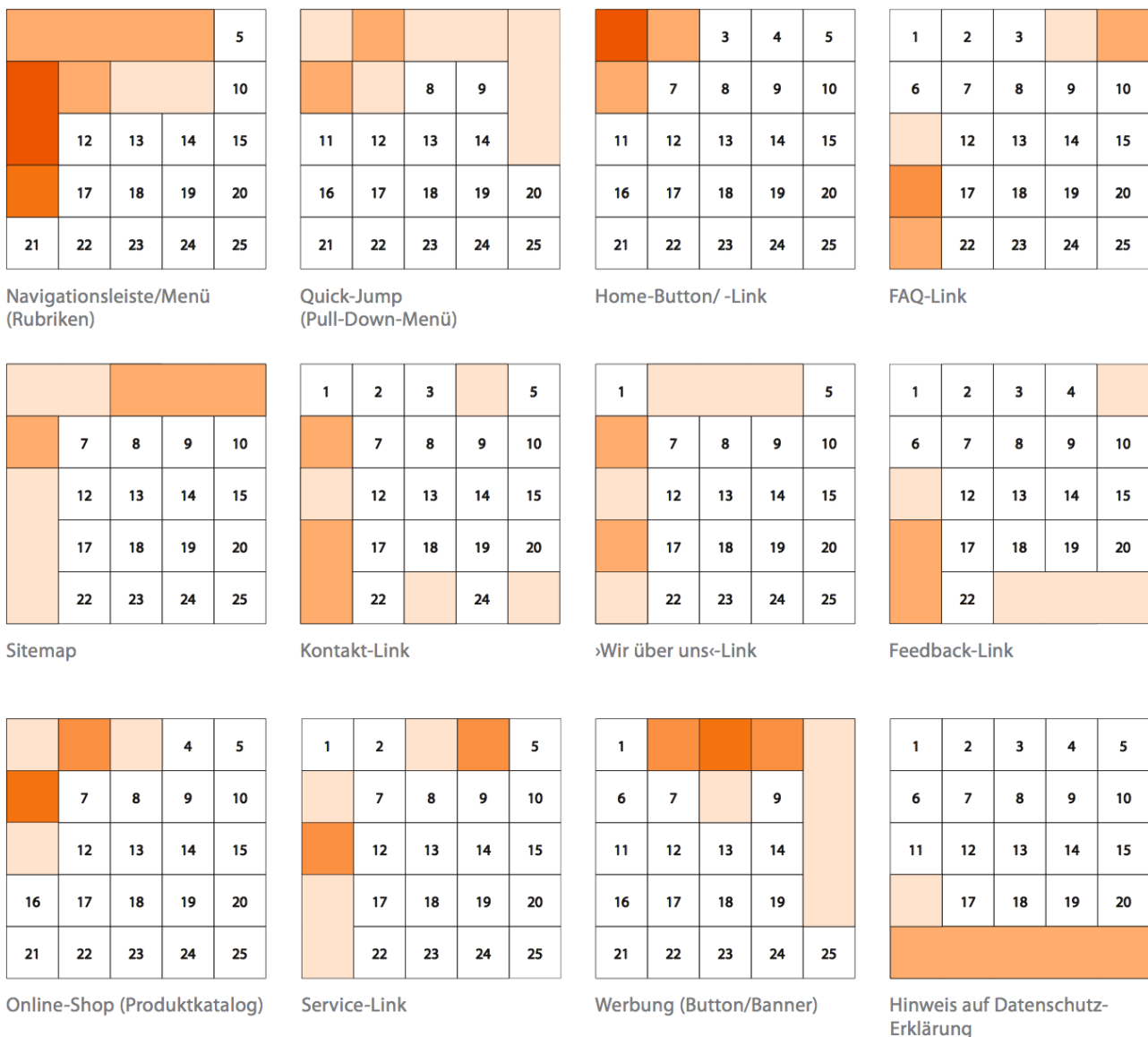


Abbildung 3.22: Screen- Positionierungserwartungen bezüglich der Gliederung einer Internetseite (aus Stapelkamp 2007, S.559)

Damit das Funktionslayout effektiv als Gestaltungs- und Diskussionsgrundlage dienen kann, ist es neben der Anordnung der Funktionselemente auch von großer Bedeutung, dass das Funktionslayout entsprechend beschriftet und mit zusätzlichen Informationen angereichert wird.

Folgende Informationen können auf einem Funktionslayout nützlich sein, wobei - je nachdem für wen das erweiterte Funktionslayout erstellt wird (Kunden, Programmierer, Gestalter, Textautoren usw.) - der Platz für die Informationsangaben entsprechend individualisiert und deren jeweilige Größen auf die erforderlichen Bedürfnisse und Notwendigkeiten angepasst werden sollte. Die Darstellungsfläche ist jedoch für alle Beteiligten in selbem Maße wichtig und bleibt erhalten:¹⁷⁸

- Titel
- Nummerierung des Funktionslayouts

¹⁷⁸ Vgl. Stapelkamp (2007), S. 241.

- Nummerierung der Funktionselemente
- Ausgelöste Aktionen durch Funktionselemente
- Verzweigungsmöglichkeiten
- Interaktionsinformationen
- Verwendete Grafiken, Videos, Töne, Fonts... mit Bezeichnungen
- Speicherort der Funktionselemente bzw. Grafiken, Videos, Töne, Fonts

Die folgende Abbildung stellt eine Standard-Vorlage für ein erweitertes Funktionslayout dar.

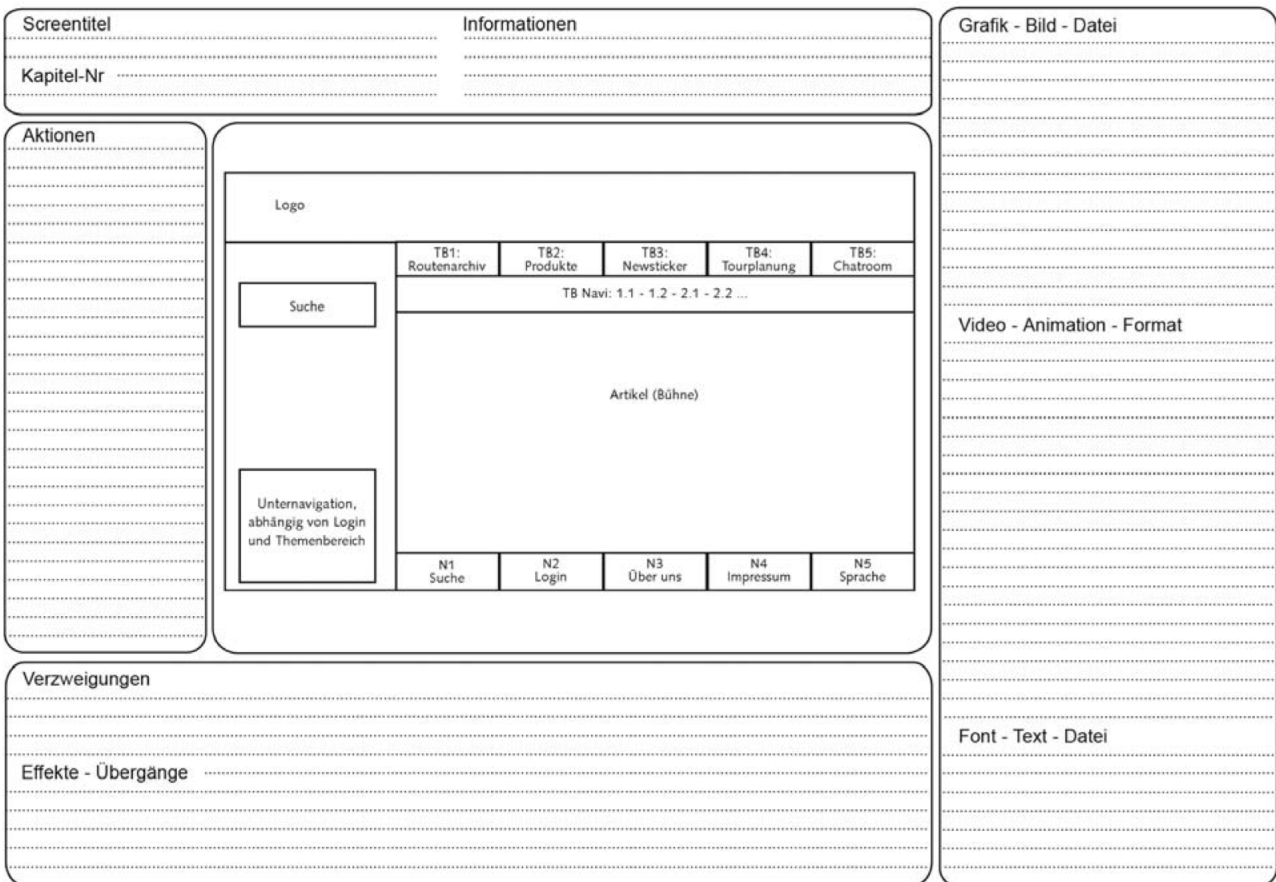


Abbildung 3.23: Vorlage für ein erweitertes Funktionslayout¹⁷⁸

In dieser Form erfüllt ein Funktionslayout die Funktion eines Drehbuchs mit einem Storyboard, welches außerdem Interaktions- und Umsetzungsinformationen enthält und gleichzeitig für Programmierer, Textautoren, Kunden, Gestalter usw. individuell erstellt und angepasst werden kann, und eignet sich daher besonders für interaktive Videos.

3.2.1.3 Drehbuch

Ein Drehbuch ist für interaktive Produktionen nicht unbedingt vorgesehen, weshalb es zusammen mit dem Funktionslayout bei interaktiven Videos beim linearen Filmteil einsetzbar ist. Bevor ein Drehbuch geschrieben wird, sollte zunächst ein Konzept ausgearbeitet werden, welches die Ziele der darzustellenden Geschichte, die Handlungen, Figuren, Drehorte, die notwendigen Mittel und die geplante Verfahrensweise, in kurzer Form schlüssig und handhabbar verdeutlicht (Exposé).¹⁷⁹ Wird das Konzept nach Vorlage beim Kunden oder Produzenten akzeptiert, erfolgt eine ausführliche Ausarbeitung des Inhalts, eine detaillierte Beschreibung der darzustellenden Personen, Drehorte usw. und die erste Gliederung der Geschichte in einzelne Szenen (Treatment). Auf dieser Grundlage wird anhand des literarischen Drehbuchs der ausführliche Handlungsablauf mit den entsprechenden Dialogen und einer detaillierten Beschreibung der Drehorte einzelner Szenen beschrieben. Mit dem technischen Drehbuch wiederum werden die Bewegungen der Darsteller, ihr Erscheinungsbild, die Kameraführung, Verwendung von Farbeinstellungen, Beleuchtung usw. definiert. Je nach Länge, Komplexität und Anzahl der Szenen kann die endgültige Erstellung eines Drehbuchs über Monate andauern und erst dann zusammen mit dem Storyboard als Drehvorlage eingesetzt werden.¹⁸⁰

3.2.1.4 Storyboard

Ein Storyboard ist die zeichnerische Visualisierung des geschriebenen Drehbuchs, in dem die einzelnen Szenen mit einer oder mehreren Zeichnungen und den dazugehörigen Texten veranschaulicht werden. Dabei werden die Darstellungselemente aus dem exakten Blickwinkel dargestellt, wie sie später von der Kamera eingefangen werden sollen. Dadurch kann der Schnitt, der Szenenablauf und der Erzählfluss des Aufbaus des Szenenbildes beschrieben werden. In den Notizfeldern werden Informationen zu technischen Details jedoch nicht angeführt, da diese bereits im technischen Drehbuch vermerkt sind. Vielmehr sollte die Handlung, die Schlüsselbilder, die Screenlayouts, der Sound und die Musik, die Stand- und Bewegtbilder, die Atmosphäre, die Timings, die Interaktionen (beim Dialog oder eines interaktiven Mediums) beschrieben werden und geschildert werden, ob der Text gesprochen oder auf dem Bildschirm dargestellt wird.¹⁸¹ Um Interaktionen oder auch Übergänge und Kameraschwenks zu veranschaulichen, bietet es sich an, mehrere Zeichnungen auf einem Blatt darzustellen. Die Abbildung (Abb. 3.24) zeigt eine typische Vorlage für ein Storyboard mit den wichtigsten Notizfeldern.

¹⁷⁹ Vgl. Stapelkamp (2007), S. 246.

¹⁸⁰ Vgl. Stapelkamp (2007), S. 246.

¹⁸¹ Vgl. Stapelkamp (2007), S. 247ff.

01					
Project	SQ	SC	Frames	Panel-No.	
	02	03	04	05 /	

Project	SQ	SC	Frames	Panel-No.	
				/	

06

Action: 08

Dialogue: 09

07

Action:

Dialogue:

10

Abbildung 3.24: Vorlage für ein Storyboard¹⁸¹

- 01 Projekt-Name: Name des Projekts
- 02 Sequenz-Nummer: Eine neue Sequenz beginnt, wenn sich der Handlungsort ändert.
- 03 Szenen-Nummer. Eine neue Szene beginnt nach jedem Schnitt.
- 04 Die Länge der Szene angegeben in Frames (Einzelbildern).
- 05 Panel: Storyboard Bild, z. B. 1 von 3 Bildern.
- 06 Titlesafe-Area. Dieser Bereich wird beim Fernseher angeschnitten. Wichtige Einblendungen müssen innerhalb diesen Rahmens liegen.
- 07 Handlung als Zeichnung.
- 08 Detaillierte Beschreibung der Handlung.
- 09 Dialog, der in dieser Szene gesprochen wird.
- 10 Seitenzahl.

3.2.1.4 Navigationsmöglichkeiten

Navigation bedeutet nicht nur, die Position von einem Ort in einen Anderen zu wechseln. Vielmehr steckt immer eine Absicht, eine Motivation dahinter, ein bestimmtes Ziel zu erreichen, was eine Orientierung voraussetzt und gleichzeitig auch gewährleistet. (vgl. Kapitel 1, Abschnitt) Demnach bietet das Navigieren die Möglichkeit, sich auf der Suche nach einer bestimmten Information gezielt in eine Richtung zu bewegen, um zur gesuchten Information zu gelangen, was somit einen Prozess der Problemlösung darstellt. Mit Navigation ist sowohl die Bewegung im Raum, als auch in der Zeit möglich, wodurch sich viele unterschiedliche Navigationsstrukturen bilden lassen. Navigation schafft also die Voraussetzungen, zeitlich und räumlich unterschiedlich zur Verfügung stehenden Inhalte und Möglichkeiten zu nutzen. Daher ist die Navigation eine unverzichtbare Komponente, besonders bei nichtlinearen und insbesondere bei interaktiven Videos. Navigationsmöglichkeiten geben verschiedene Optionen an, wie bestimmte Inhalte erreicht werden können. Die Navigationsmöglichkeiten sind dabei nicht nur auf die klassischen Formen wie Menüs, Buttons, Suchmaske usw. beschränkt. Der Gestalter kann durch seine Kreativität und Gestaltung an die Erzählung und dargestellten Objekte angepasste Navigationsformen entwerfen, was auf die Erfahrungen und das Vorwissen der Nutzer aufbauend realitätsnahe, aber auch nicht direkt durchschaubare spannende Interaktionen mit den Inhalten ermöglicht (siehe Abschnitt 2.4 Interfacedesign). Dabei sollte beachtet werden, dass das oberste Ziel einer Navigation immer die Schaffung einer klaren Orientierung ist.¹⁸²

3.2.1.5 Navigationsstrukturen und Verknüpfungsarten

Mit einer Navigationsstruktur wird veranschaulicht, welche Inhalte aus dem jeweiligen Zustand eines Informationsangebots heraus angezeigt werden können und ermöglicht somit die Orientierung innerhalb dieses Angebots. Hierbei ist zu beachten, dass Navigationsstrukturen aus nicht mehr als sieben Elementen bestehen sollten (vgl. 2.3.2 Speichern von Wissen).

Besonders bei interaktiven Videos sollte diese Empfehlung strikt eingehalten werden, bzw. zumindest versucht werden, Kompromisse einzugehen, anstatt zu komplexe und zahlreiche Navigationsstrukturen zu bilden, da die Aufmerksamkeit bereits auf die Inhalte im Video gerichtet sein sollte. Im Folgenden werden einige wichtige Navigationsstrukturen genannt, welche die unterschiedliche Art und Weise darstellen, wie Inhalte verknüpft werden können:¹⁸³

Lineare Verknüpfung

Bei der linearen Navigationsstruktur werden die Inhalte aufeinander aufbauend miteinander verknüpft. Das setzt voraus, dass Inhalte, die in der Verknüpfungskette anderen Inhalten vorangehen, zuerst behandelt werden müssen, um die nachfolgenden Inhalte nutzen zu können. Die verknüpften Inhalte stehen also in einer bestimmten vorgegebenen Reihenfolge. Die lineare Navigationsstruktur eignet sich besonders für Lernsysteme oder Vor-

¹⁸² Vgl. Stapelkamp (2007), S. 186.

¹⁸³ Vgl. Stapelkamp (2007), S. 187f.

gänge, bei denen es wichtig ist, dass bestimmte Inhalte eine vorgegebene Reihenfolge einhalten.

Hyperlink-Verknüpfung

Bei der Hyperlink-Verknüpfung wird die lineare Struktur aufgebrochen. Dadurch kann die Anzeige-Reihenfolge der Inhalte selbst bestimmt werden. Die einzelnen Inhalte liegen zwar in einer bestimmten Reihenfolge vor, jedoch besteht die Möglichkeit, zwischen verschiedenen, nachfolgenden Inhalten zu wählen bzw. Inhalte zu überspringen. Die Hyperlink-Verknüpfung ist vor allem aufgrund ihrer Eigenschaft, Querverweise bilden zu können, besonders für spannende Erzählformen geeignet, bei denen unerwartete und unvorhersehbare neue Ereignisse und Wendungen realisiert werden können.

Hierarchische Verknüpfung

Bei der hierarchischen Verknüpfung sind die Inhalte in sinnvolle Einheiten eingeteilt (z.B. Hauptkapitel oder allgemeine Informationen), denen zugehörige Inhalte in einer bestimmten Bedeutungsreihenfolge untergeordnet sind (z.B. Unterkapitel oder spezielle Informationen), wodurch eine Baumstruktur gebildet wird. Die hierarchische Verknüpfung lässt sich auch mit den Möglichkeiten der Hyperlink-Verknüpfung kombinieren, wodurch die Eigenschaften der Hyperlink-Verknüpfung, Querverweise zu bilden, zwischen den Unterkapiteln unterschiedlicher Hauptkapitel ermöglicht wird.

Netzwerkartige Verknüpfung

Bei der netzwerkartigen Verknüpfung erfolgt im Gegensatz zur hierarchischen Struktur keine bestimmte Einteilung und Unterordnung bestimmter Inhalte. Somit kann jeder Inhalt mit anderen, direkt angrenzenden Inhalten verknüpft sein, wobei nur angrenzende Inhalte direkt miteinander verknüpft sind und weiter entfernte Inhalte, wie bei der linearen Verknüpfung, über die entsprechenden zu überwindenden Inhalte erreicht werden können. Diese und mehrere Navigationsstrukturen werden beispielsweise bei der Erstellung von Flowcharts (siehe Abschnitt 3.2.1.1 in diesem Kapitel) verwendet, um aufzuzeigen wie zusammenhängende Inhalte miteinander verknüpft, kombiniert oder variabel eingesetzt werden können und miteinander kommunizieren.

3.3 Interaktionsdesign

Ziel des Interaktionsdesigns ist es, eine Beziehung zwischen dem interaktiven Produkt und dem Nutzer herzustellen und diese aufrechtzuerhalten. Dabei kann die Gestaltung von Interaktionen ausschließlich auf funktionaler Basis beruhen oder eine mit der Erzählform abgestimmte Komponente bilden. Es gibt viele unterschiedlicher Formen, wie zwischen und innerhalb der im obigen Abschnitt beschriebenen, miteinander verknüpften Inhalten navigiert und interagiert werden kann. Dies kann über elementare Komponenten, über Dialoge, aber auch als Bestandteil der Erzählform geschehen. In den nächsten Abschnitten werden die wichtigsten Navigations- bzw. Interaktionsformen beschrieben, die insbesondere für die Interaktionsmöglichkeiten in interaktiven Videos eine Rolle spielen. Für die Gestaltung der Ein- und Ausgaben gibt es eine Reihe von Gestaltungsprinzipien, die für eine ergonomische Gestaltung berücksichtigt werden müssen. Dabei liegen für die visuelle Informationsdarstellung ISO-Normen vor, um dem Benutzer die Ausführung seiner Aufgaben am Bildschirm zu erleichtern. Die relevanten ISO-Normen hierfür sind:¹⁸⁴

- **Klarheit:** „Der Informationsinhalt wird schnell und zutreffend vermittelt.“
- **Unterscheidbarkeit:** „Die angezeigte Information kann genau unterschieden werden.“
- **Kompaktheit:** „Den Benutzern wird nur jene Information gegeben, die für das Erledigen der Aufgabe notwendig ist.“
- **Konsistenz:** „Gleiche Information wird innerhalb der Anwendung entsprechend den Erwartungen des Benutzers stets auf gleiche Art dargestellt.“
- **Erkennbarkeit:** „Die Aufmerksamkeit des Benutzers wird zur benötigten Information gelenkt.“
- **Lesbarkeit:** „Die Information ist leicht zu lesen.“
- **Verständlichkeit:** „Die Bedeutung ist leicht verständlich, eindeutig, interpretierbar und erkennbar.“

3.3.1 Interaktion über Basiselemente

3.3.1.1 Direkte Manipulation

Mit der direkten Manipulation ist das unmittelbare Navigieren möglich, was auch als dynamische Navigation bezeichnet werden kann, da sich Inhalte direkt anpassen, sobald mit der Maus Schieberegler, Scrollbalken oder andere Werkzeuge gegriffen und in die entsprechende Richtung verschoben werden (Drag 'n Drop). Dadurch lassen sich beispielsweise das Verschieben, Vergrößern und Verkleinern (Zoomen) oder Rotieren von Inhaltsflächen, aber auch das Bewegen der Zeitachsen realisieren. Außerdem können bestimmte Objekte gefasst und auf eine andere Position bewegt und abgelegt werden.¹⁸⁵

Gestaltungsregeln:

- Nachbildung von Schieberegler sind gängig und bekannt.
- Drehregler sind auf Desktop-PCs weniger geeignet
- Skalen sollten sinnvoll aufgeteilt und beschriftet werden.
- Eine zusätzliche digitale Angabe kann besser abgelesen werden.

¹⁸⁴ Vgl. Heinecke (2011), S. 164ff; Stapelkamp (2007), S. 392f.

¹⁸⁵ Vgl. Heinecke (2011), S. 207ff; Stapelkamp (2007), S. 193.

- Metaphern für frei bewegliche Objekte sind sinnvoll, da sie leicht erlernbar sind.

3.3.1.2 Textlinks

Textlinks sind Verweise aus einem Text, dessen Inhalt auf einer anderen Inhaltsebene detaillierter dargestellt wird. Es besteht die Gefahr von „lost in cyberspace“, besonders dann wenn auf Internetseiten verwiesen wird, die weitere Hyperlinks enthalten, sodass Navigationspfade schwer rückverfolgt werden können.

Gestaltungsregeln:¹⁸⁶

- Textlinks sollten durch Unterstreichung erkennbar gemacht werden.
- Zusätzlich sollten sie durch eine Farbe (meist blau) verdeutlicht werden.
- Bereits besuchte Links sollten durch eine andere Farbe hervorgehoben werden.
- Bei Mouseover (anfahen mit der Maus) sollte die Zielanzeige ersichtlich werden.

3.3.1.3 Schaltflächen

- **Buttons:** Buttons (oder auch Schaltflächen) sind einfache, grafische Flächen (Rechteck, Quadrat, oder andere Formen), die eine Beschriftung und eine Umrandung haben und meist durch Hervorhebungen als sensitive Flächen wirken.
- **Icons:** Icons oder Piktogramme sind bildhafte Darstellungen, die unabhängig von der Kultur und Sprache verständlich sind und können somit der Information und Navigation dienen. Diese können entweder in die Fläche von Buttons integriert sein oder eigenständig eine bildhafte Schaltfläche darstellen.
- **Checkboxen:** Eine Checkbox ist ein Auswahlkasten mit einer Beschriftung oder einem Symbol (zur Beschreibung der Auswahl), welches entweder aktiviert oder nicht aktiviert sein kann. Eine Markierung des Auswahlkastens stellt die Aktivierung dar. Es ist möglich, mehrere Checkboxen auszuwählen.
- **Radio Buttons:** Radio Buttons sind Optionsfelder, die ebenso aus einem Markierungsbereich mit einer Beschriftung oder einem Symbol bestehen, die entweder markiert oder nicht markiert sind. Dabei bilden Optionsfelder immer eine Gruppe und haben einen übergeordneten Namen. Im Gegensatz zu Checkboxen kann jedoch nur eine Auswahl pro Gruppe getroffen werden.¹⁸⁷

Gestaltungsregeln:¹⁸⁸

- Beim Mouseover sollte die Schaltfläche entsprechend durch einen Effekt ersichtlich gemacht werden.

¹⁸⁶ Vgl. Stapelkamp (2007), S.410f.

¹⁸⁷ Vgl. Heinecke (2011), S. 184.

¹⁸⁸ Vgl. Heinecke (2011), S. 173ff.

- Die Beschriftung des Buttons sollte klare Auskunft über die ausgelöste Aktion geben.
- Beschriftung sollten mit Großbuchstaben beginnen und so kurz wie möglich und zentriert sein.
- Für generische Funktionen sollten standardisierte Beschriftungen und Symbole verwendet werden.
- Mehrere Buttons sollten möglichst nebeneinander platziert werden.
- Zustände (aktiv, nicht aktiv) bei Checkboxen sollten klar voneinander unterscheidbar sein.
- Bezeichnungen von Checkboxen sollten auf gleicher Höhe und mit einem Abstand von ca. 3mm rechts vom Markierungsbereich platziert werden.
- Zusammengehörige Checkboxen sollten mit ca. 3mm Abstand untereinander angebracht, sowie mit einer Umrandung und einer Bezeichnung gekennzeichnet werden.
- Eine Gruppe sollte maximal sieben Checkboxen enthalten.
- Nicht wählbare Checkboxen sollten deaktiviert (ausgeblendet), jedoch nicht weglassen werden.
- Für Radiobuttons gelten dieselben Regeln wie bei Checkboxen.
- Piktogramme sollten möglichst selbsterklärend sein.
- Ein Führungstext sollte bei selten gebrauchten oder unbekanntem Symbolen angebracht sein.
- Piktogramme sollten eine gute Figur-Grund-Trennung haben.
- Genormte Symbole [ISO11581] für häufig verwendete Icons sind zu beachten.

3.3.1.4 Eingabefelder

Ein Eingabefeld stellt einen Eingabebereich mit einem Führungstext (als Bezeichnung des Eingabebereichs) dar. Dabei kann ein Eingabefeld entweder einen Text oder alphanumerische und numerische Daten aufnehmen, die meist als Parameter übernommen werden können, um damit bestimmte Inhalte und Ausgaben dynamisch zu generieren.

Gestaltungsregeln:

- Eingabefelder sollten jeweils einen Führungstext ohne Trennzeichen oder Verbindungszeichen haben, der links vom Eingabebereich, allgemein verständlich und informativ sein sollte.
- Bei Eingabefeldern für Text kann der Führungstext auch links über dem Feld angebracht werden, wobei das Eingabefeld so breit wie möglich sein und mehrere Zeilen (mit einem Zeilenabstand von 2,7 x Schrifthöhe) umfassen soll.
- Der Führungstext sollte eine Länge von 5° Sehwinkel (4,4 cm bei 50cm Leseentfernung, 60cm bei 5,2 cm) nicht überschreiten, damit er mit einer einzigen Fixierung (vgl. Kapitel 2.1.1) „auf einen Blick“ erkannt werden kann.
- Führungstext und Eingabefeld sollten klar voneinander unterscheidbar sein (z.B. durch einen 3-D-Effekt, Farbunterschiede, unterschiedliche Schriftart, Schriftschnitt usw.).
- Das Eingabefeld soll in der Länge so kurz wie möglich sein.

- Pflichtfelder sollten von optionalen Eingabefeldern unterscheidbar sein.
- Bei Zahleneingaben soll der Bereich rechtsbündig, bei alphabetischen und alphanumerischen Eingaben linksbündig sein.
- Häufige Eingabewerte sollten im Eingabefeld vorgegeben sein.
- Bestimmte Formate von Eingabefeldern sollten ersichtlich dargestellt werden.
- Unzulässige Zeichen sollten abgewiesen werden und der Nutzer sollte ein Feedback erhalten.

3.3.1.5 Auswahllisten¹⁸⁹

- **Listenfeld:** Ein Listenfeld ist eine Liste mit mehreren Zeilen, die vorgegebene Listenelemente (Text, Grafik usw.) beinhalten und in einem Rahmen zusammengefasst sind. Bei einer Vielzahl von Elementen werden in dem Rahmen die ersten paar Elemente angezeigt, während die nachfolgenden durch die Verschiebung eines Scrollbalkens angezeigt werden können. Aus diesen Elementen lassen sich eines oder oft mehrere Elemente auswählen. Ein Führungstext beschreibt dabei die Gesamtheit der Liste.
- **Klappliste:** Im Gegensatz zum Listenfeld wird bei einer Klappliste nur das ausgewählte Element in einer Schaltfläche angezeigt, wobei die gesamte Liste aufgeklappt und angezeigt wird, wenn auf den rechts von der Schaltfläche platzierten Pfeil geklickt wird.

Gestaltungsregeln:

- Der Führungstext soll linksbündig über dem Ausschnittsrahmen stehen und den Inhalt oder Zweck der Auswahlliste genau beschreiben.
- Er soll möglichst kurz sein und mit einem Großbuchstaben beginnen. Im Prinzip gelten für ihn die gleichen Anforderungen wie bei Eingabefeldern.
- Im Ausschnittsrahmen sollen mindestens vier Zeilen gleichzeitig sichtbar sein.
- Wenn der Ausschnittsrahmen zu klein ist, um alle Elemente anzuzeigen, soll ein vertikaler Rollbalken eingesetzt werden.
- Auf einen horizontalen Scrollbalken soll möglichst verzichtet werden.
- Es empfiehlt sich, die Listeneinträge nach einer dem Benutzer verständlichen Ordnung zu sortieren.

3.3.2 Interaktion über Dialoge

Die ISO-Norm DIN EN ISO 9241-110 gibt sieben Grundprinzipien vor, wie Dialoge in interaktiven Systeme zu gestalten und zu bewerten sind, die für alle Dialogarten, die in diesem Abschnitt beschrieben werden, gelten.

Diese Gestaltungsprinzipien sind:¹⁹⁰

¹⁸⁹ Vgl. Heinecke (2011), S. 178ff.

¹⁹⁰ Vgl. Heinecke (2011), S. 178ff.

- **Aufgabenangemessenheit:** „Ein interaktives System ist für Aufgaben angemessen, wenn es den Benutzer unterstützt, seine Arbeitsaufgabe zu erledigen, d.h., wenn Funktionalität und Dialog auf den charakteristischen Eigenschaften der Arbeitsaufgabe basieren, anstatt auf der zur Aufgabenerledigung eingesetzten Technologie.“
- **Selbstbeschreibungsfähigkeit:** „Ein Dialog ist in dem Maße selbstbeschreibungsfähig, in dem für den Benutzer zu jeder Zeit offensichtlich ist, in welchem Dialog und an welcher Stelle im Dialog er sich befindet, welche Handlungen unternommen werden und wie diese ausgeführt werden können.“
- **Erwartungskonformität:** „Ein Dialog ist erwartungskonform, wenn er den - aus dem Nutzungskontext heraus vorhersehbaren - Benutzerbelangen sowie allgemein anerkannten Konventionen entspricht.“
- **Lernförderlichkeit:** „Ein Dialog ist lernförderlich, wenn er den Benutzer beim Erlernen der Nutzung des interaktiven Systems unterstützt und anleitet.“
- **Steuerbarkeit:** „Ein Dialog ist steuerbar, wenn der Benutzer in der Lage ist, den Dialogablauf zu starten sowie seine Richtung und Geschwindigkeit zu beeinflussen, bis das Ziel erreicht ist.“
- **Fehlertoleranz:** „Ein Dialog ist fehlertolerant, wenn das beabsichtigte Arbeitsergebnis trotz erkennbar fehlerhafter Eingaben entweder mit keinem oder mit minimalem Korrekturaufwand seitens des Benutzers erreicht werden kann.“
- **Individualisierbarkeit:** „Ein Dialog ist individualisierbar, wenn Benutzer die Mensch-System-Interaktion und die Darstellung von Informationen ändern können, um diese an ihre individuellen Fähigkeiten und Bedürfnisse anzupassen.“

3.3.2.1 Menüdialoge¹⁹¹

- **Pull-down-Menüs:** Diese bestehen meistens aus durchgehend angezeigten Menübalken bzw. -symbolen, welche beim anklicken aufgeklappt werden. Hauptthemen befinden sich in der ersten Ebene und Unterthemen in den nächsten Ebenen, die über das anwählen des jeweiligen Hauptthemas aufgeklappt werden können („Kaskadieren“). Die aufgeklappten Menüs bleiben solange sichtbar, bis eine Auswahl aus der Menüliste getroffen wird.
- **Pop-up-Menüs:** Diese sind Kontext- oder objektbezogene Menüs, die oft beim Rechtsklick an der Stelle des Zeigers erscheinen und sich auf den aktuellen Kontext oder auf das angeklickte Objekt beziehen.
- **statische Menüs:** Alle Auswahlmöglichkeiten werden von Anfang an angezeigt und ändern sich je nach gewähltem Menüeintrag bzw. sich änderndem Inhalt.
- **generisches Menü:** Auswahlmöglichkeiten werden in der Navigation, trotz sich ändernder Inhalte, immer gleichbleibend und an derselben Position angezeigt (z.B. bei Internetseiten für Home, Kontakt, Service, Login, Impressum, Suche usw.)
- **Symbolleisten:** Symbolleisten können auf Pull-down-, statischen oder generischen Menüs aufbauen, welche Symbole als Menüeinträge besitzen und wie Buttons funk-

¹⁹¹ Vgl. Heinecke (2011), S. 197; Stapelkamp (2007), S. 194ff.

tionieren. Meistens können mehrere Buttons aktiviert sein, die den Inhalt in den entsprechenden Zustand versetzen.

- **Karteikartenregister:** Mit Registerkarten können Informationen und Inhalte auf mehreren hintereinander liegenden Inhaltsebenen aufgeteilt werden. Durch Auswahl des gewünschten Reiters wird diese im Vordergrund angezeigt. (vgl. s. 396 screen)

3.3.2.2 Formulare

Ein Formular ist eine Gruppierung von Eingabefeldern und weiteren Interaktionselementen, wie Radiobuttons, Checkboxen, Buttons usw., die der Benutzer ausfüllt bzw. auswählt und absendet. Es gibt unterschiedliche Arten von Formularen, die für verschiedene Zwecke geeignet sind. Dabei werden die eingegebenen Werte und Daten an den Server gesendet und entsprechende Änderungen, Spezifizierungen oder Einstellungen vorgenommen. Formulare werden meist in einem eigenen Fenster angezeigt, das die entsprechenden Eingabe- und Interaktionselemente beinhaltet.

3.3.2.3 Fenster

Ein Fenster setzt sich aus einem Arbeitsbereich und dessen Begrenzung zusammen. Im Arbeitsbereich sind die Interaktionselemente platziert, in der die Eingaben und Änderungen vorgenommen werden. Außerdem kann ein Fenster folgende Elemente aufweisen:¹⁹²

- Titelfeld (Für die Bezeichnung des Fensters)
- Minimierknopf, Vollbildknopf und Schließknopf
- Anwendungsmenüknopf (Enthält zusätzlich den Minimier-, Vollbild- und Schließknopf)
- Menüleiste
- Scrollbalken (Können vertikaler und/oder horizontal ausgerichtet sein)
- Statuszeile (Zeigt Hinweise zu Zuständen, Verarbeitungsprozessen etc. an)

Es gibt unterschiedliche Typen von Fenstern, die zur Erfüllung von verschiedenen Aufgaben dienen und meist nur die erforderlichen Fensterelemente besitzen. **Anwendungsfenster** dienen zur Anzeige von Anwendungen, die meistens in einem einzigen Fenster laufen. In diesem Fenster kann die Anwendung bedient und genutzt werden. **Unterfenster** sind wiederum an ein übergeordnetes Anwendungsfenster gebunden und lassen sich aus dessen Arbeitsbereich aufrufen. Sie erlauben es, aus Anwendungen heraus mehrere Dokumente gleichzeitig zu öffnen und anzuzeigen. **Dialogfenster** hingegen finden meist als Pop-up-Fenster Anwendung, um Eingaben vom Benutzer einzuholen, Eigenschaften einer Anwendung zu bestimmen oder die Rückmeldung einer Anwendung anzuzeigen, und werden nach Bearbeitung wieder geschlossen.

¹⁹² Vgl. Heinecke (2011), S. 197.

3.3.3 Weitere Interaktionsmöglichkeiten

3.3.3.1 Navigationspfade

Navigationspfade bestehen aus der Aneinanderreihung des hierarchischen Pfades, der sich von der Ausgangsansicht bis zur aktuellen Ansicht aufbaut. Jeder einzelne Link im Pfad ist anwählbar.¹⁹³

3.3.3.2 Sitemap

Mit einer Sitemap ist es zum einen möglich, einen Gesamtüberblick über alle möglichen Inhalte anzuzeigen und zum anderen die hierarchischen Abhängigkeiten in Haupt- und Unterkapitel darzustellen (ähnlich wie die Inhaltsangabe eines Buches). Deshalb eignet sie sich besonders für längere und komplexere interaktive Videos. Außerdem können bereits besuchte Inhalte markiert angegeben werden.

3.3.3.3 Imagemap / Auswahlgrafik

Mit einer Imagemap kann in (Themen-)Bereiche aufgeteilte bildhafte Darstellungen bzw. Abbildungen, die jeweils auswählbar sind, navigieren. Bei interaktiven Videos sind Image-maps nur bedingt anwendbar, da sich die Kamera meist bewegt oder die Szenen schnell wechseln und dadurch die klickbaren Flächen nicht lange genug eingeblendet sein können. Wird das Video jedoch an einer bestimmten Stelle pausiert bis der Nutzer eine Wahl treffen muss, kann die Imagemap an dieser Stelle als Standbild eingefügt werden.¹⁹⁴

3.3.3.4 Guided Tour

Die Guided-Tour stellt eine vorgegebene Navigationsstruktur dar, in der Inhalte in einer bestimmten Reihenfolge gezeigt werden sollen. Der Nutzer wird durch einen bestimmten Pfad geleitet und hat in dem Moment dann nur die Möglichkeit, aus den vorgegebenen Themen auszuwählen, obwohl weitere Inhalte existieren. Sie eignet sich besonders für interaktive Lehrvideos, in der bestimmte Videoszenen bzw. Themen in einer bestimmten Reihenfolge abgespielt werden müssen.¹⁹⁵

3.3.3.5 Anker-Navigation

Mit Hilfe von Ankerpunkten können direkt bestimmte Stellen innerhalb eines Inhalts angesteuert und angezeigt werden, wenn an diesen Stellen ein Anker angebracht wurde. Anker-Navigtionen eignen sich besonders für begrenzte Flächen, auf denen längere Texte angezeigt werden sollen und das scrollen vermieden werden soll (vgl. Abschnitt 3.1.7.13 Textmenge und Textausrichtung). Bei interaktiven Videos ist es oft besonders wichtig, dass

¹⁹³ Vgl. Stapelkamp (2007), S. 196.

¹⁹⁴ Vgl. Heinecke (2011), S. 187; Stapelkamp (2007), S. 200.

¹⁹⁵ Vgl. Stapelkamp (2007), S. 206.

Einblendungen in dem Fenster, in dem das Video abgespielt wird angezeigt werden, anstatt in einem neuen Fenster oder Tab.¹⁹⁶ Mit einer Anker-Navigation wären somit auch die Inhaltsabschnitte von längeren Texten gut erreichbar und lesbar.

3.3.3.6 Interaktion als Bestandteil der Erzählform

Die Gestaltung von Interaktionselementen, die eine bestimmte Aktion ausführen, kann auch ein fester Bestandteil der dargestellten Erzählform sein und sich vom funktionalen und technologischen Aspekt von Schaltflächen, Menüs usw. ablösen. Dadurch kann der Nutzer stärker und tiefer in das Geschehen in der Erzählung integriert werden und wird nicht von den interaktiven Elementen gestört, die er somit nicht mehr als solches wahrnimmt.¹⁹⁷ Diese Art von Gestaltung der Interaktionselemente ist ein wichtiger Teil des Interfacesdesigns, das im nächsten Abschnitt behandelt wird.

3.4 Multimediagegestaltung

Bei der Gestaltung von interaktiven Videos ist, aufgrund der Möglichkeiten, die Videokomponente mit beliebigen Medienformen anzureichern, die Berücksichtigung von Regeln, die besagen, welche Medienformen sich für welche Zwecke und Informationsarten besser eignen, ein weiterer wichtiger Aspekt. Nicht nur die Auswahl der passenden Medienform, sondern auch das Finden der passenden Kombination unterschiedlicher Medien, ist eine große Herausforderung. Um mit dieser Komplexität umgehen zu können gibt es für die Gestaltung der Benutzungsschnittstellen multimedialer Anwendungen die Norm „DIN EN ISO 14915 Software-Ergonomie für Multimedia-Benutzungsschnittstellen“.¹⁹⁸

3.4.1 Multimedia-Gestaltungsgrundsätze

Die Norm „DIN EN ISO 14915 Software-Ergonomie für Multimedia-Benutzungsschnittstellen“ als Grundsatz der Dialoggestaltung für multimediale Anwendungen mit Benutzerschnittstellen, besteht aus folgenden Teilen:

3.4.1.1 Eignung für das Kommunikationsziel

„Eine Multimedia-Anwendung ist für das Kommunikationsziel geeignet, wenn sie so gestaltet ist, dass sie sowohl den Zielen des Anbieters der zu übermittelnden Information als auch dem Ziel oder der Aufgabe des Benutzers oder Empfängers dieser Information entspricht [ISO14915-1].

¹⁹⁶ Vgl. Heinecke (2011), S. 186; Stapelkamp (2007), S. 203.

¹⁹⁷ Vgl. Stapelkamp (2007), S. 402.

¹⁹⁸ Vgl. Heinecke (2011), S. 231.

3.4.1.2 Eignung für Wahrnehmung und Verständnis

„Eine Multimedia-Anwendung ist für Wahrnehmung und Verständnis geeignet, wenn sie so gestaltet ist, dass die zu übermittelnde Information leicht erfasst und verstanden werden kann [ISO14915-1].“

Damit wiederum eine zu übermittelnde Information leicht erfasst und verstanden werden kann, müssen folgende weitere Vorschriften erfüllt sein:

- **Vermeidung von Wahrnehmungsüberlastung**

„Der Benutzer sollte nicht mit zu vielen Informationen überlastet werden, die entweder durch ein einzelnes Medium oder die Kombination von Medien gleichzeitig dargestellt werden [ISO14915-1].“

- **Vermeidung von Informationsüberlastung durch zeitabhängige Darstellungen**

„Die Medien sollten so ausgewählt und dargeboten werden, dass dem Benutzer genügend Zeit bleibt, die notwendige Information aus den Medien zu verstehen [ISO14915-1].“

- **Vermeidung von Überlastung durch zusätzliche Tätigkeiten**

„Orientierungs-, Navigations- oder Manipulationstätigkeiten sollten nicht die Wahrnehmung der Information behindern, die für die Benutzerziele relevant ist [ISO14915-1].“

- **Berücksichtigung von Wahrnehmungsunterschieden**

„Unterschiede in der Wahrnehmung von Medien und die Auswirkung menschlicher Leistungsgrenzen hinsichtlich der Wahrnehmung bestimmter Medien sollen berücksichtigt werden [ISO14915-1].“

- **Unterstützung des Benutzerverständnisses**

„Gestaltung, Auswahl und Kombination von Medien sollten das Benutzerverständnis für die zu übermittelnde Information unterstützen [ISO14915-1].“

3.4.1.3 Eignung für Exploration*

„Eine Multimedia-Anwendung ist für die Exploration geeignet, wenn sie so gestaltet ist, dass der Benutzer eine relevante oder interessante Information mit wenig oder keinem Vorwissen in Bezug auf Art, Umfang oder Struktur der Information oder der verfügbaren Funktionalität der Anwendung finden kann [ISO14915-1].“

- **Unterstützen der Exploration**

„Wenn es für die Arbeitsaufgabe angebracht ist, sollte es dem Benutzer möglich sein, die Multimedia-Anwendung zu explorieren [ISO14915-1].“

- **Unterstützen der Benutzerorientierung**

„Der Benutzer sollte immer in der Lage sein herauszufinden, an welcher aktuellen Stelle innerhalb der Multimedia-Anwendung er sich befindet, von woher er dorthin gekommen ist und wohin er von dort navigieren kann [ISO14915-1].“

- **Unterstützen einer klaren Navigation**

„Navigation in der Anwendung sollte auf logische und klare Weise erreicht werden [ISO14915-1].“

- **Anbieten alternativer Navigationspfade**

„Wenn es für die Arbeitsaufgabe angebracht ist, sollten dem Benutzer verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung stehen, die gewünschte Information zu erreichen, und er sollte in der Lage sein, zwischen alternativen Navigationspfaden zu wählen [ISO14915-1].“

- **Strukturieren der Information**

„Der Inhalt sollte in Bezug auf die Einschränkungen der menschlichen Informationsverarbeitung so aufgebaut sein, dass es dem Benutzer leicht gemacht wird, die verschiedenen Teile des Inhalts und ihre Beziehungen zueinander zu erkennen [ISO14915-1].“

- **Möglichkeit der Rückkehr zu signifikanten Punkten**

„Die Anwendung soll es dem Benutzer ermöglichen, zu zuvor besuchten signifikanten Punkten in der Navigationsstruktur zurückkehren zu können, um in einen anderen Teil der Struktur zu gelangen [ISO14915-1].“

- **Bereitstellung von Such- und Navigationshilfen**

„Dem Benutzer sollten geeignete Such- und Navigationshilfen zur Verfügung stehen, um schnell zu bestimmen, ob die Anwendung die gewünschte Information enthält und wie auf sie zugegriffen werden kann [ISO14915-1].“

- **Unterschiedliche Medien-Perspektiven**

„Falls es für die Arbeitsaufgabe angebracht ist, sollten dem Benutzer unterschiedliche Medien mit dem gleichen Inhalt zur Verfügung stehen und er sollte alternativ auf diese zugreifen können [ISO14915-1].“

3.4.1.4 Eignung für Benutzungsmotivation

„Falls es für die Arbeitsaufgabe angebracht ist, sollte eine Multimedia-Anwendung so gestaltet sein, dass sie für den Benutzer anregend ist, d.h. dass sie die Aufmerksamkeit des Benutzers auf sich zieht und ihn dazu motiviert, mit ihr zu interagieren [ISO14915-1].“

*Exploration: hier = „Erkunden durch Ausprobieren“

3.4.2 Kombinieren von unterschiedlichen Medien

Im Teil 3 der Norm (DIN EN ISO 14915-3) werden hingegen die Regeln genannt, wie Medien miteinander kombiniert werden können und welche Medien in Abhängigkeit der Informationsart auszuwählen sind.

3.4.2.1 Allgemeine Regeln

Für die Auswahl und Kombination der Medien gelten die folgenden 15 Leitlinien:

- **Unterstützung von Benutzeraufgaben**

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

- **Unterstützung der Kommunikationsziele**

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

- **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.

- **Auswahl der Medien nach Benutzereigenschaften**

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

- **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.

- **Berücksichtigung des Nutzungskontexts**

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

- **Verwendung von Redundanz bei kritischen Informationen**

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

- **Vermeidung widersprüchlicher Wahrnehmungskanäle**

Derselbe Wahrnehmungskanal sollte nicht bei gleichzeitig dargestellten, dynamischen Medien verwendet werden, wenn die Benutzer aus beiden Medien Informationen entnehmen müssen.

- **Vermeidung semantischer Widersprüche**

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

- **Gestaltung auf Einfachheit hin**

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

- **Kombination von Medien für unterschiedliche Gesichtspunkte**

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

- **Auswahl von Medienkombinationen zur detaillierten Darstellung von Informationen**

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

- **Schutz gegen Qualitätsminderung**

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

- **Vorschau auf Medienauswahl**

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

- **Anwendung statischer Medien für wichtige Nachrichten**

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

3.4.2.2. Das passende Medium nach Informationsart

Wie bereits am Anfang dieses Abschnittes erwähnt, sind bestimmte Informationsarten für die Darstellung mit bestimmten Medienarten besser und mit anderen schlechter geeignet. Die Norm ISO14915-3 empfiehlt bei der Auswahl und Kombination von Medien bestimmte Informationsarten. Die Empfehlungen zur Medienauswahl für die einzelnen Informationsarten werden im Folgenden tabellarisch dargestellt. Für den Einsatz von mehreren Informationsarten führt der Anhang B der Norm [ISO14915-3] 36 Kombinationen von jeweils zwei Medien auf und im Anhang C noch fünf weitere Kombinationen von drei oder mehr Medien, die hier aus Platzgründen nicht wiedergegeben werden.

Tabelle 1: Empfehlungen zur Medienauswahl für die einzelnen Informationsarten
(aus Heinecke, 2011)

INFORMATIONSTYP	BEISPIELE	EMPFEHLUNG
Physische Informationen	Stuhl, Tisch, Landschaft	realistische unbewegte oder bewegte Bilder
Begriffliche Informationen	Einteilende Klassen für Tiere und Pflanzen. Meinungen über Politik	auf Sprache beruhende Medien (Text, Sprache) und/oder realistische Bildmedien
Beschreibende Informationen	Rote Äpfel, Oberflächenbeschaffenheit eines Steins. Glaube einer Person	auf Sprache beruhende Medien (Text, Sprache) und/oder realistische Bildmedien
Räumliche Informationen	Anordnung von Möbeln in einem Raum, Wegbeschreibung zur U-Bahn-Station	realistisches und/oder nichtrealistisches unbewegtes Bild
Wertinformationen	Die Körpergröße einer Person beträgt 1,73 m	auf Sprache beruhendes statisches Medium (numerischer Text, Tabellen)
Verhältnis-Informationen	Sitz und Beine sind Teil eines Stuhls. Ein Produkt wird in einer Fabrik hergestellt	nichtrealistisches Bild (z.B. Diagramm, grafische Darstellung, Schaubild)
Informationen über diskrete Aktionen	Einschalten eines Rechners. Schließen einer Tür. Auch: Logische Entscheidung	realistische unbewegte Bilder
Informationen über andauernde Aktionen	Zubereiten einer Mahlzeit. Führen eines Kraftfahrzeugs. Auch: Gedankengang	Medien mit bewegtem Bild
Ereignisinformationen	Klingeln des Telefons. Eine E-Mail ist angekommen	Audio-Medium (z.B. Sprache, Tonklänge)
Zustandsinformationen	Die Musik wird gespielt. Eine Person schläft. Der Beweis ist unsicher	unbewegte Bilder oder auf Sprache beruhende Medien
Kausale Informationen	Wärme, die eine Flüssigkeit zum Kochen bringt. Verhalten eines Algorithmus, der zu einem gewünschten Ziel führt	unbewegte oder bewegte Bildern in Kombination mit auf Sprache beruhenden Medien
Verfahrensorientierte Informationen	Anweisungen zum Aufbau eines Bücherregals. Logische Prüfung.	Reihen von Bildern mit Textunterschriften

4. Interaktive Videos und VideoNotion

4.1. Verbreitung von Online-Videos

Durch die dynamische Entwicklung von Software- und Hardware-Technologien für die Nutzung des Internets hat die Verbreitung des Internets in den letzten 15 Jahren immer weiter zugenommen. Somit ist die Zahl der Nutzer (bei Personen ab 14 Jahren) im Jahre 2014 im deutschsprachigen Raum auf 79,1 Prozent gestiegen. Auch die Entwicklung der angebotenen Inhalte im Internet hat zu geänderten Nutzerverhalten hinsichtlich der Bevorzugung bestimmter Medienangebote geführt. Während Nachforschungen und die Nutzung von E-Mail-Diensten immer noch die beliebtesten Anwendungen im Internet ausmachen, ist das Anschauen von Videos im Internet heute so beliebt wie noch nie zuvor. Das bestätigen Zahlen, die aufzeigen, dass die Nutzung von Videos im Internet in den letzten Jahren am meisten unter den Angeboten im Internet gestiegen ist.¹⁹⁹ Das Angebot erstreckt sich dabei über Amateurvideos von Privatpersonen bis zu professionell entwickelten audiovisuellen Inhalten von Unternehmen, die auf Videoplattformen, auf eigenen Webseiten oder als News-Streams auf sozialen Netzwerk- oder Nachrichtenportalen vorliegen. Die erfolgreichste Plattform zur Veröffentlichung solcher Videos ist zweifellos YouTube. Das Ausmaß der Nutzungsentwicklung von YouTube zeigt die Bedeutung von Videos im Internet noch einmal auf:

- 2011 wurde jede Minute 48 Stunden Videomaterial auf YouTube hochgeladen
- 2013 verdoppelte sich der Wert auf 100 Stunden Videomaterial pro Minute, was mehr als 1,5 Stunden pro Sekunde entsprechen.
- Heute ist der Wert auf 300 Stunden Videomaterial pro Minute gestiegen
- 2014 wurden jeden Tag 300 Millionen Stunden Videos auf YouTube abgespielt²⁰⁰

Nicht nur auf Videoplattformen, sondern auch auf sozialen Netzwerken nimmt die Bedeutung von Videos immer weiter zu:

- Seit Juni 2014 wurden auf Facebook über 1 Milliarde Videos pro Tag aufgerufen.
- 2012 besuchten 40% der Nutzer auf sozialen Netzwerken aufgrund eines Videos direkt die Webseite des Unternehmens
- 2012 trugen 49 % der Twitter-Nutzer zur Verbreitung von Videos bei.
- 2012 teilten Facebook-Nutzer 12mal mehr Videos als Text.
- 2013 sahen 66% der Twitter-Nutzer regelmäßig Markenvideos an.
- 2014 teilten Twitter-Nutzer jede Minute über 2000 YouTube-Links.
- 2013 teilten 36 % der Internet-Nutzer Videos, die sie Online gesehen haben über soziale Netzwerke.

¹⁹⁹ Vgl. ARD/ZDF (2014)

²⁰⁰ Vgl. <http://9to5google.com/2014/07/07/youtube-approaches-300m-viewing-hrs-per-day-fell-short-of-estimates-w-3-5b-revenue-in-2013/> ; <https://www.youtube.com/yt/press/en-GB/statistics.html>

4.1.1. Bedeutung von Online-Videos

Die immer weiter zunehmende Beliebtheit von Videos liegt vor allem in ihrer realitätsnahen Ansprache. Kein anderes Medium fesselt so schnell und tiefgründig wie ein Video. Auch durch die Möglichkeit einer emotionalen Ansprache, einer einfachen Demonstration von komplexen Sachverhalten und einer authentischen Wiedergabe von realitätsbezogenen Ereignissen bieten audiovisuelle Medien die besten Voraussetzungen im Bereich visueller Informationsvermittlung an.

Um sich diese Vorteile nicht entgehen zu lassen und das Interesse an Online-Videos potentieller Zielpersonen zu nutzen, entscheiden sich immer mehr Unternehmen, aber auch Privatpersonen, für den Einsatz von Online-Videos für die Vermittlung ihrer Belange.

Das Spektrum reicht von Marketing-Videos von Unternehmen bis hin zu kommerziellen und gemeinnützigen Lehrvideos, sowohl von Privatpersonen, als auch von Bildungseinrichtungen.

Allein im Jahr 2014 wurden in den USA \$5,7 Milliarden Werbeausgaben für die Erstellung von Online-Videos ausgegeben. Dass sich hohe Produktionskosten für die Erstellung von Videos auszahlen, wird mit folgenden Zahlen verständlich:²⁰¹

- Wenn das Wort „Video“ im Betreff einer E-Mail vorkommt, erhöhen sich die Klickraten um 13% und die Konversionsrate um 21%. [*MediaConnection*]
- Das Einfügen von Videos in E-Mail Kampagnen reduziert die Opt-Out Rate um 75%. [*Invodo*]
- Durch Produktvideos steigen Verkäufe um 85% gegenüber Produkten ohne Video. [*Internet Retailer*]
- In Webseiten integrierte Videos können die Besucherzahlen um bis zu 55 % steigern.
- Besucher verbringen 88% mehr Zeit auf einer Webseite, die ein Video enthält.
- 2012 verwiesen 40% aller QR-Codes auf ein Video.

Auch im Bildungsbereich finden Lehr- und Erläuterungsvideos als ergänzendes Lehrmaterial immer mehr Zuspruch, wobei Letztere im Internet auch als Marketingmaßnahme im Unternehmen vermehrt eingesetzt werden. Fast jede Hochschuleinrichtung in Deutschland stellt zusätzlich zu ihren Lehrveranstaltungen einen E-Learning-Bereich zu Verfügung, in dem Studenten die Möglichkeit haben, ihr Wissen aufzufrischen, zu erweitern oder verpasste Lehrveranstaltungen nachzuholen.

Dabei stützen sich immer mehr E-Learning-Angebote auf Videos. Sie bestehen meistens aus Vorlesungs- oder Vortragsmitschnitten, aber auch genau durchdachten Step-by-Step Videos, die ein bestimmtes Thema in anweisender oder erzählerischer Form veranschaulichen.

²⁰¹ [http://www.der-bank-blog.de/unterhaltung-und-information-in-bewegten-bildern/social-media/13846/;](http://www.der-bank-blog.de/unterhaltung-und-information-in-bewegten-bildern/social-media/13846/)
<http://www.interaktive-videos.com/#>

4.1.2 Der Wandel

Auch wenn die Entwicklungen in der Nutzung von Videos im Marketing- und Bildungsbereich hohe Erfolgszahlen aufweisen, sind Optimierungschancen bei Online-Videos vor allem dann möglich, wenn diese an das Nutzerverhalten der Internetnutzer stärker angepasst werden. Es darf nicht unbeachtet bleiben, dass die durch Computer und das Internet ausgelöste digitale Revolution in jedem Medienbereich einen Wandel bewirkte, sodass es notwendig wurde, Medien zunehmend medienübergreifend darzustellen. Das Internet zeichnet sich vor allem als multimediales und interaktives Medium aus. Auch aufgrund der Interaktionsbedürfnisse der Internetnutzer im Web sollten die Nutzer Videos im Internet nicht nur passiv konsumieren, sondern auch auf deren Inhalte eingreifen können und sie im besten Fall auch individuell aktiv mitgestalten. Die bisherige Interaktionsmöglichkeit bei herkömmlichen Videos, wie beispielsweise über die Play-, Pause-, Wiederholen, Lautstärke-Schaltflächen usw., ist bei weitem nicht ausreichend. Das zeigt auch die sehr hohe Ausstiegsrate aus Online-Videos, was auch vom Sehverhalten im Internet abhängt, wo die Aufmerksamkeitsspanne der Nutzer nur wenige Sekunden beträgt.

Kann ein Video den Betrachter nicht sofort einbinden, wird das Video weggeklickt. Während im Fernsehen schnelle Szenenwechsel in Videos die Aufmerksamkeit der Nutzer erneut an sich binden können, scheint das bei Online Videos eine nicht ausreichende Maßnahme zu sein.²⁰²

Aufgrund des Interaktionsbedürfnisses im Internet ist es nicht einfach, dem Nutzer alle acht Sekunden einen neuen interessanten Reiz ohne jegliche Interaktivität zu bieten. An dieser Stelle bieten interaktive Videos durch die Ermöglichung der meist charakteristischen Eigenschaft des Internets - der Interaktion - bedeutende Vorteile. Die Möglichkeiten des Internets möchte der Nutzer auch auf Videomaterial anwenden und von der Rolle des passiven Betrachters zum aktiven Nutzer wechseln, indem er bewusst irrelevante Informationen überspringen, die für ihn relevanten Informationen direkt auswählen, sowie für seine Aktionen unmittelbares Feedback erhalten kann. So kann das passive Konsumieren eines Videos zum aktiven (Lern-)Erlebnis werden.²⁰³

²⁰² <http://www.sueddeutsche.de/medien/studie-zur-tagesschau-im-bildersturm-1.1839035;>
(<http://www.learn2use.de/optimale-videolange-im-internet/>)

²⁰³ Vgl. Beutelspacher (2010); <http://www.statisticbrain.com/attention-span-statistics/>

4.2 Interaktive Videos

Interaktive Videos wurden bereits ab dem Jahr 2003 am Fraunhofer Institut entwickelt und eingesetzt; damals unter dem Überbegriff „Hypervideo“. Zahn beschäftigt sich bereits seit 2003 mit „Hypervideos“ und untersuchte damals schon die Gestaltung von nicht-linearer Informationsstrukturen audiovisueller Medien in Ihrer Dissertation mit dem Thema "Wissenskommunikation mit Hypervideos".²⁰⁴ Nach Zahn zeichnen sich Hypervideos vor allem durch eine nicht-lineare Struktur aus, die interaktiv nutzbar sind. Damit ist gemeint, dass der Nutzer durch Anknüpfen von klickbaren Elementen die Möglichkeit hat, die Reihenfolge der Szenen eines Videos zu steuern, wodurch die lineare Struktur aufgebrochen wird. Außerdem können unterschiedliche Medien wie Bilder, Textdokumente, Videos, Internetseiten usw. aus dem Hypervideo heraus verknüpft werden, was die multimediale und interaktive Eigenschaft unterstreicht. Demnach ist das Video, worauf die interaktiven Elemente platziert werden, als Trägermedium anzusehen, welches Hyperlinks enthält, die entweder an inhaltsbezogene Objekte in einer Videoszene, ungebunden an ein Objekt bezogen auf das ganze Bild oder eine ganze Szene anknüpfen.²⁰⁵

4.2.1 Aufbau und Struktur eines interaktiven Videos

Bei interaktiven Videos ist die Videosequenz das Trägermedium, welches um weitere Medien erweitert werden kann und worauf unterschiedliche, interaktive Steuerungsfunktionen angebracht werden können. Hierdurch ist es möglich, eine nicht-lineare, interaktive und multimediale Informationsstruktur auf Basis der Videosequenzen aufzubauen (vgl. Abb. 4.3). Ein interaktives Video besteht im Regelfall aus folgenden Hauptbestandteilen:

- **Basisvideo:** Einzelnes (lineares) Video oder mehrere Videosequenzen als Basis bzw. Trägermedium für Interaktivität.
- **Multimediale-Anhänge:** An das Basisvideo können unterschiedliche Medien angeknüpft werden.
- **Hyperlinks:** Das Öffnen angeknüpfter Medien und die Aktivierung weiterer Interaktions- und Steuerungsmöglichkeiten wird über Hyperlinks getätigt.

Basisvideos:

Die Videosequenzen als Basis eines interaktiven Videos können in zwei verschiedenen Formen vorliegen:

- Entweder kann ein interaktives Video auf Grundlage eines einzelnen, linearen Basisvideos realisiert werden, das je nach Anzahl der Themen, Kapitel usw. aus mehreren Videoszenen und Videosequenzen zusammengesetzt sein kann,

²⁰⁴ Vgl. Zahn (2003), S. 25.

²⁰⁵ Vgl. Zahn (2003), S. 25.

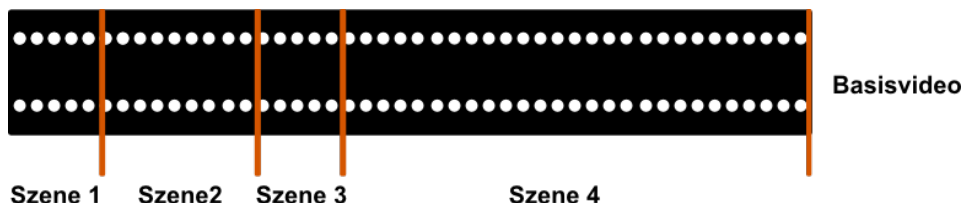


Abbildung 4.1: Interaktives Video auf Grundlage eines linearen Basisvideos

- oder auf Basis von mehreren einzelnen, kürzeren Videosequenzen, die als Videobausteine vorliegen und in Kombination miteinander ein Gesamtkonzept darstellen.

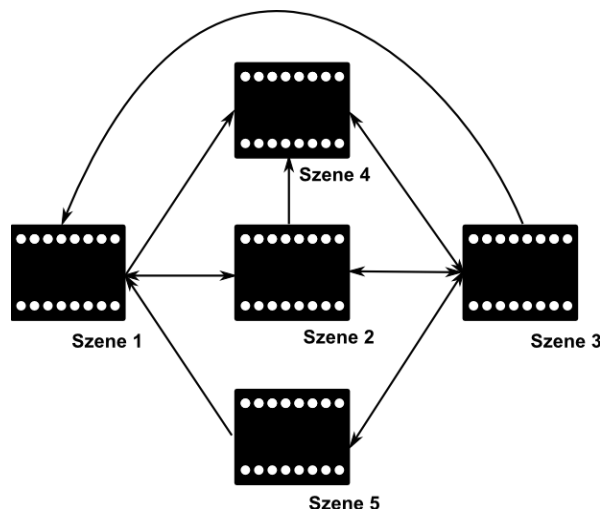


Abbildung 4.2: Interaktives Video auf Grundlage mehrerer Videobausteine

Multimediale Anhänge:

Als Multimediale-Anhänge werden hier die möglichen Medien bezeichnet, die als Informationsträger an die Videosequenzen angeknüpft sein können. Folgende denkbare Medien können in einem interaktiven Video verknüpft sein.

- Textdokumente
- Bilder, Abbildungen, Grafiken
- (lineares) Video
- Interaktives Video
- Webseiten
- E-Mail – Klienten
- Eingabemasken (Formulare, Umfragen usw.)

Hyperlinks

Hyperlinks sind klickbare Elemente innerhalb des interaktiven Videos. Diese können in Form von Buttons, Links, Menüs usw. hinterlegt sein. Dabei können mehrere Hyperlinks

entweder asynchron oder zeitgleich (parallel im Bezug zur Zeitachse) in einem Video angebracht werden, womit unter Anderem folgende Interaktionen möglich sind:

- Öffnen/Anzeigen eines angefügten Mediums (Dokumente, Webseiten, Videos..)
- Navigieren/Springen auf eine bestimmte Zeit innerhalb des interaktiven Basisvideos
- Laden eines neuen interaktiven Videos
- Pausieren

Um das Zusammenwirken dieser Bestandteile eines interaktiven Videos als eine Grafik zu realisieren und zu veranschaulichen, werden folgende weitere Elemente definiert:

Ankerpunkte und Navigation

Mit dem Ankerpunkt werden folgende Möglichkeiten veranschaulicht:

- die zeitliche Position einer Verknüpfung in einem interaktiven Video
- die Navigationsmöglichkeiten innerhalb eines interaktiven Videos

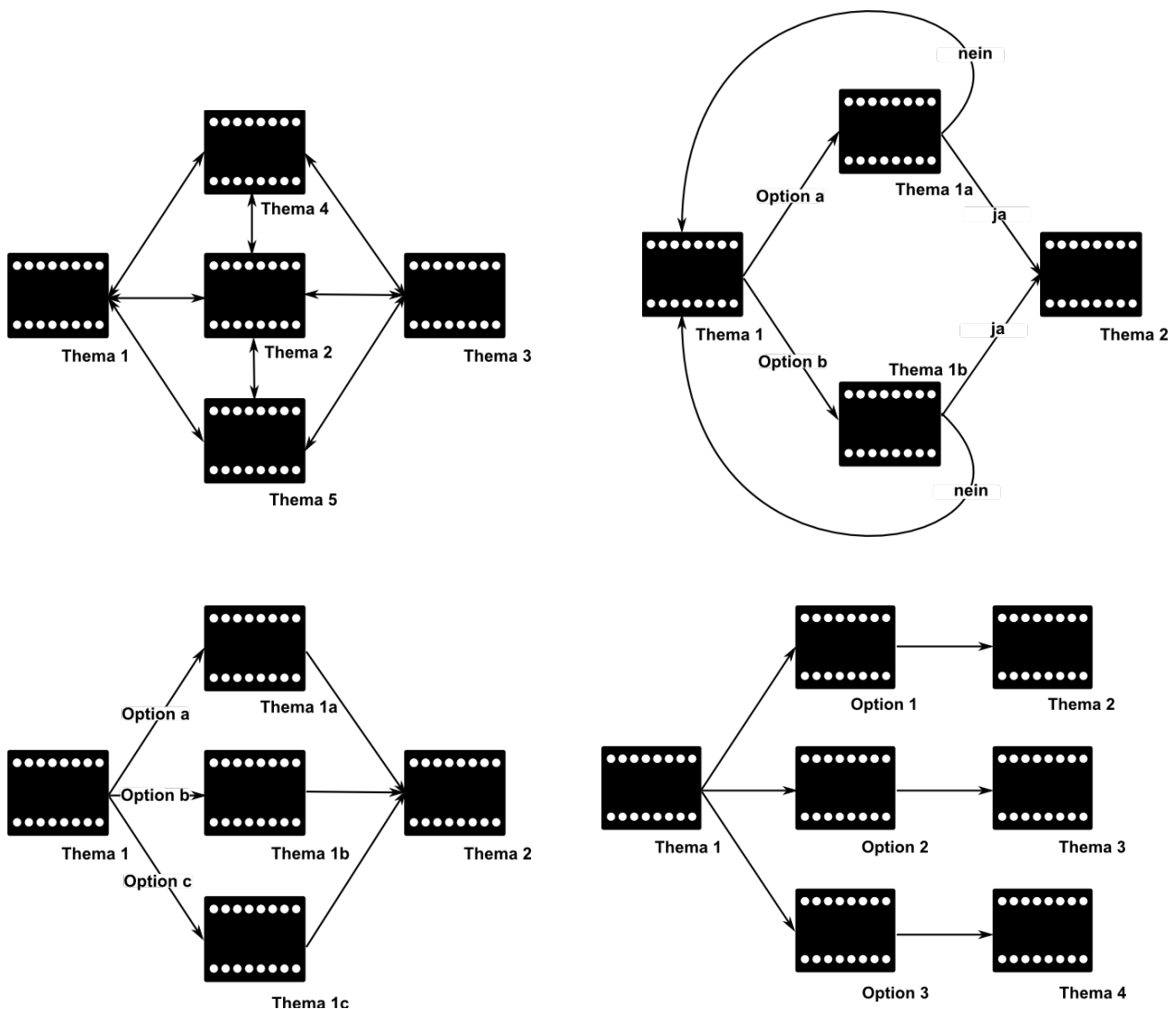


Abbildung 4.5: Makrointeraktivität

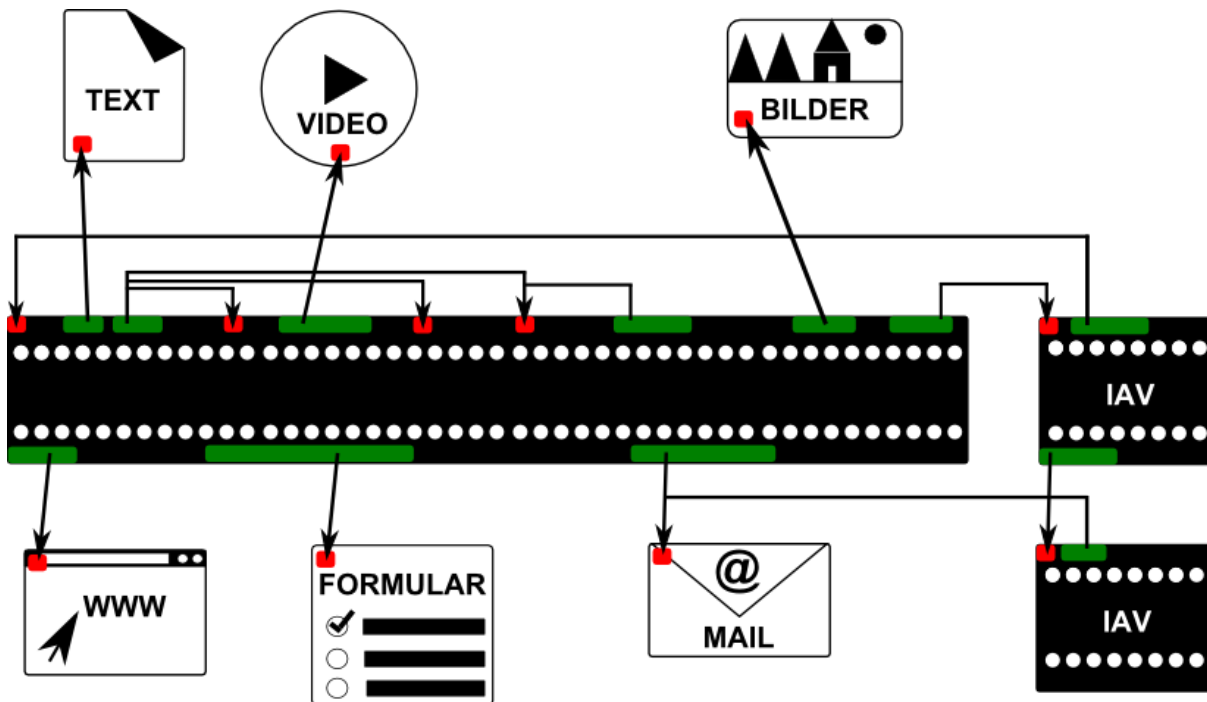


Abbildung 4.3: Strukturierungsmöglichkeiten eines interaktiven Videos

- Verknüpfungsmöglichkeiten zwischen dem interaktiven Basisvideo und den multimedialen Anhängen
- Farbliche Unterscheidung zwischen Quell-(grün) und Zielanker(rot)
- Ein Quellanker stellt einen Hyperlink (Button, Menü usw.) dar, worüber ein Zielanker erreicht wird
- Mit Zielankern werden die möglichen Ergebnisse bzw. Auswirkungen bei Betätigung von Hyperlinks dargestellt.

Kanten

Kanten stellen die Verbindungen zwischen den Ankerpunkten und somit

- zwischen dem Basisvideo und einem verknüpften Medium
- und innerhalb eines Basisvideos dar,
- wobei die Pfeilrichtung der Kante zusätzlich anzeigt, von welchem Medium das andere aufgerufen wird.

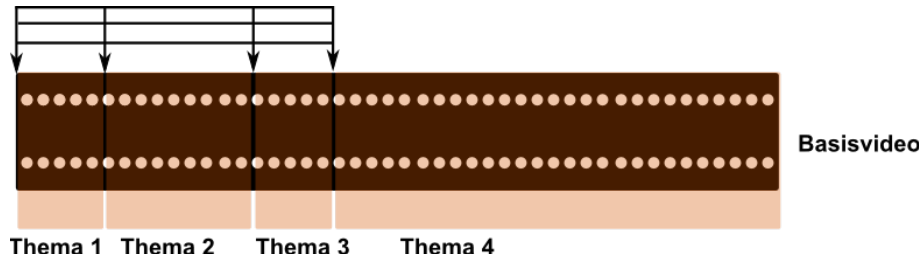


Abbildung 4.4: Mikrointeraktivität

4.2.2 Interaktivität in Videos

Je nach Struktur des interaktiven Videos lassen sich über Hyperlinks unterschiedliche, nicht lineare Videoszenarien realisieren. Interaktive Videos bieten dem Nutzer dabei mehrere Eingriffs- und Steuerungsmöglichkeiten bei der Informationsnutzung, die unterschiedlich angewendet werden können.²⁰⁶ Schwan (2005) unterscheidet hierbei zwischen „Makrointeraktivität“ und „Mikrointeraktivität“.

Mikrointeraktivität

Die Mikrointeraktivität bezieht sich auf die Eingriffsmöglichkeit auf die Informationsdarbietung innerhalb des Videos. Dem Nutzer wird die Möglichkeit gegeben, in den linearen (zeitlichen) Ablauf des Videos selbst einzugreifen. So können Abschnitte innerhalb eines Videoclips direkt angesteuert oder ausgewählt werden. Eine weitere Interaktionsmöglichkeit besteht darin, dass Hyperlinks innerhalb des Videoclips platziert werden, die auf andere Medien verweisen (Abb. 4.4).

Makrointeraktivität

Mit der Makrointeraktivität sind Steuerungsmöglichkeiten gemeint, die sich auf meist mehrere Videoclips als Ganzes beziehen. Mit dieser Interaktionsmöglichkeit hat der Nutzer die Wahl, sich zwischen alternativen Videoclips für Eine zu entscheiden. Dadurch wird ihm die Möglichkeit gegeben, die (sequentielle) Abfolge der Videoclips zu beeinflussen oder individuell die gewünschten Videoclips nach beliebiger Reihenfolge zu selektieren. (Abbildungen X-Y)

²⁰⁶ Vgl. Schwan (2005), S. 50.

Im Folgenden sind einige Verzweigungsmöglichkeiten dargestellt, die sowohl miteinander kombinierbar, als auch um Hyperlinks erweiterbar sind.

4.2.3 Vorteile gegenüber herkömmlichen (linearen) Videos

Dieser dynamische, interaktive, multimediale und erweiterbare Aufbau von interaktiven Videos erweitert die Vorteile des Mediums "Video" in vielerlei Hinsicht.

- Durch die Möglichkeit, das Video um weitere Informationen zu erweitern bzw. anzureichern, ist es in höherem Maße möglich, die Informationsbedürfnisse der Zielpersonen gezielt befriedigen zu können.
- Das Hinzufügen von verschiedenen Medien erlaubt es, Inhalte durch verschiedene Kanäle zu präsentieren und sich somit verschiedener Sinnesorgane zu bedienen.
- Durch Interaktivität wird zum einen der Betrachter aus seiner passiven Rolle in eine aktive Rolle versetzt, wodurch er in das Geschehen im Video stärker eingebunden wird. Zum anderen wird durch das Angebot an Interaktivität und Multimedia dem Nutzer die Wahl gelassen, in welcher Form er die Inhalte aufnehmen möchte. Darüber hinaus bietet Interaktivität in Videos gute Navigationsmöglichkeiten und gezielte Ansteuerung von erwünschten Stellen in einem sonst linearen Video, was das Auffinden von gesuchten Informationen erleichtert und vor allem in einem zeitbasierten Medium bedeutend zeitsparender ist.
- Die Möglichkeit der Interaktion und der Aneinanderreihung von mehreren interaktiven Videosequenzen erlaubt es, narrative Erzählstrukturen aufzubauen, die vom Nutzer in der Abfolge beeinflusst werden können. Dadurch wird der Betrachter stärker in die Geschichte integriert und nimmt die Geschehnisse emotionaler wahr.

4.2.3 Einsatz von interaktiven Videos in der Lehre

Mit der Entwicklung von Methoden für das Lernen mit interaktiven Systemen haben auch interaktive Videos als Medium für den Informations- und Wissenserwerb eine hohe Aufmerksamkeit erfahren. Interaktive Videos können gerade deshalb zur Steigerung der Lerneffizienz beitragen, weil sie beim Betrachter zum einen durch die Komponente Video als audiovisuelles Medium den erfahrungsorientierten Verarbeitungsmodus aktiviert und zum anderen durch die Möglichkeit der Interaktion des reflektierenden Verarbeitungsmodus.

Erfahrungsorientierter kognitiver Verarbeitungsmodus („experiential cognitive mode“): In diesem Verarbeitungsmodus erfolgt das Wahrnehmen von Ereignissen aus der Umgebung automatisch, schnell und mühelos, da sie unmittelbar erlebt werden. Für die Problemlösung besteht somit keine Notwendigkeit für ein gedankliches Probehandeln (Planen). Durch diese Anspruchslosigkeit kann der Lernende jedoch leicht dazu neigen, Denkvorgänge, die vergleichsweise anstrengender sind, durch das Erlebnis bzw. die Erfahrung zu vernachlässigen. Besonders dann, wenn der Beteiligte nicht selbst die Erfahrung macht, sondern sie nur passiv wahrnimmt, wie Andere diese Erfahrung erleben (z.B. bei Videos). Dies kann zwar zu neuen Erkenntnissen führen, jedoch eventuell nicht zu einer neuen Ideenbildung oder zu einem Fortschritt beim Verstehen und kann somit eine aktive Beteiligung am Geschehen nicht ersetzen.

Reflektierender kognitiver Verarbeitungsmodus („reflective cognitive mode“):

Im reflektierenden Verarbeitungsmodus wird hingegen eine aktive Rolle eingenommen, indem Inhalte durch Vergleiche und Bewertungen zu neuen Ideen und innovativen Erkenntnissen führen können.²⁰⁷ Videos können also ein effektives Medium für die reflektierende Verarbeitung sein, wenn der Nutzer auswählen kann, welche Inhalte er sehen möchte, die Auswahl der gewünschten Information schnell und einfach erreicht werden kann und er die Möglichkeit hat, Inhalte mit anderen Materialien zu vergleichen.

Interaktive Videos ermöglichen durch ihre nichtlineare Informationsstruktur, dass Lernende aktiv und gezielt Informationen auswählen und ihre eigene Struktur aufbauen können, anstatt einer vorgegebenen linearen Struktur zu folgen. So können Inhalte, die für den Lernenden nicht relevant sind, übersprungen und die Konzentration auf relevante Inhalte gelenkt werden. Durch die Möglichkeit, multimediale Inhalte anzufügen, kann der Lernende Inhalte in unterschiedlicher Darstellung miteinander vergleichen und zu neuen Erkenntnissen gelangen. Interaktive Videos verbinden demnach beide kognitiven Verarbeitungsmodi in einem Interface, was für den erfolgreichen Wissenserwerb eine wichtige Rolle spielt.²⁰⁸

4.2.4 Weitere Einsatzmöglichkeiten

Interaktive Videos eignen sich aufgrund ihrer Vorteile gegenüber herkömmlichen Videos, aber auch gegenüber anderen Informationsmedien in vielen unterschiedlichen Branchen und Einsatzbereichen. Wie die in vorherigen Abschnitten beschriebenen Vorteile sinnvoll eingesetzt werden können, werden im Folgenden für einige von vielen denkbaren Einsatzbereichen, wo der Einsatz besonders vorteilhaft sein kann, dargestellt.

Interaktives Recruitment

Durch den wachsenden Fachkräftemangel suchen Arbeitgeber verzweifelt nach den besten Mitarbeitern für ihr Unternehmen und versuchen sich bei der Anwerbung gegenüber Konkurrenten abzugrenzen. Deshalb werben immer mehr Unternehmen mit Recruiting Videos mit dem Ziel, neue Mitarbeiter anzuwerben, indem potentiellen Bewerbern ein Einblick in die Arbeitswelt gegeben wird und zukünftige Kollegen gezeigt werden. Das wichtigste worauf es bei Recruiting Videos dabei ankommt ist die Authentizität. Um glaubwürdig zu wirken ist es wichtig, die Mehrwerte des Unternehmens in realitätsnaher Umgebung aus dem Arbeitsalltag darzustellen. Zudem ist eine Zielgruppen gerechte Konzeption und Gestaltung wichtig, um die passenden Mitarbeiter für das Unternehmen zu gewinnen. Dieses sollte am besten in einem 1- bis 3-minütigen Clip realisiert werden.²⁰⁹

Jedoch werden genau diese wichtigsten Punkte von Bewerbern bemängelt:

²⁰⁷ Vgl. Borwein/Morales/Polthier/Rodrigues (2002), S. 81f.

²⁰⁸ Vgl. Zahn (2003), S. 27f.

²⁰⁹ <http://www.absolventa.de/karriereguide/tipps/recruiting-videos>

Studien zeigen, dass die Glaubwürdigkeit der Recruiting Videos unzureichend ist, Zielgruppen schlecht angesprochen werden²¹⁰ und die Länge der Videos als entschiedenster Grund für das Schließen der Videos angegeben werden.²¹¹

Dadurch, dass die Videolänge auf 1-3 Minuten reduziert werden soll, ist es kaum möglich, alle Abteilungen bzw. Unternehmensbereiche in das Video zu verpacken. Noch schwieriger wird es, in dieser begrenzten Zeit mit wenigen Worten authentisch zu wirken, die Firmenwerte und Argumente, mit welchen sie sich von anderen Arbeitgebern abheben, zu verdeutlichen und gleichzeitig die Bewerberanforderungen aufzuzählen, was bei über 70% der Recruiting Videos gleich ganz weggelassen wird und somit geeignete Kandidaten nur schlecht erreicht werden können.²¹²

Die Vorteile von interaktiven Videos könnten vor allem hier zur Geltung kommen:

Die Strukturierungsmöglichkeiten von interaktiven Videos bieten eine gute Grundlage, unterschiedliche Zielgruppen in einem Video anzusprechen und dennoch auseinander zu halten. Die einzelnen Abteilungen bzw. Berufe in einem Unternehmen könnten jeweils in einzelnen Videoclips dargestellt werden, sodass der potentielle Bewerber am Anfang eines Recruiting Videos die Möglichkeit erhält, die für ihn interessanten Berufsbereiche auszuwählen. Somit gelangt er direkt zum gewünschten Videoclip, ohne dass er sich vorher alle anderen Berufe anschauen muss. Auch können Detailinformationen, die zeitlich nicht in das Video passen oder besser durch Text darstellbar sind als Anhänge direkt an passenden Stellen im Video abgelegt werden. Mehr Detailinformationen, Statistiken und interessante Daten zum Unternehmen führen auch zu mehr Authentizität. Durch regelmäßige Interaktionsmöglichkeiten im Video in Kombination mit interessanten Erzählungsformen können auch wichtige Informationen wie beispielsweise Unternehmenswerte, mit denen sich der Bewerber identifizieren soll, besser zum Ausdruck gebracht werden. In Abbildung 4.6 wird eine Beispielstruktur dargestellt, nach der solch ein interaktives Recruiting Video aufgebaut sein kann.

²¹⁰ <http://www.zitelmann-kommunikation.com/studie-recruiting-videos-dax30.pdf>

²¹¹ <http://www.zitelmann-kommunikation.com/studie-recruiting-videos-dax30.pdf>

²¹² <http://www.zitelmann-kommunikation.com/studie-recruiting-videos-dax30.pdf>

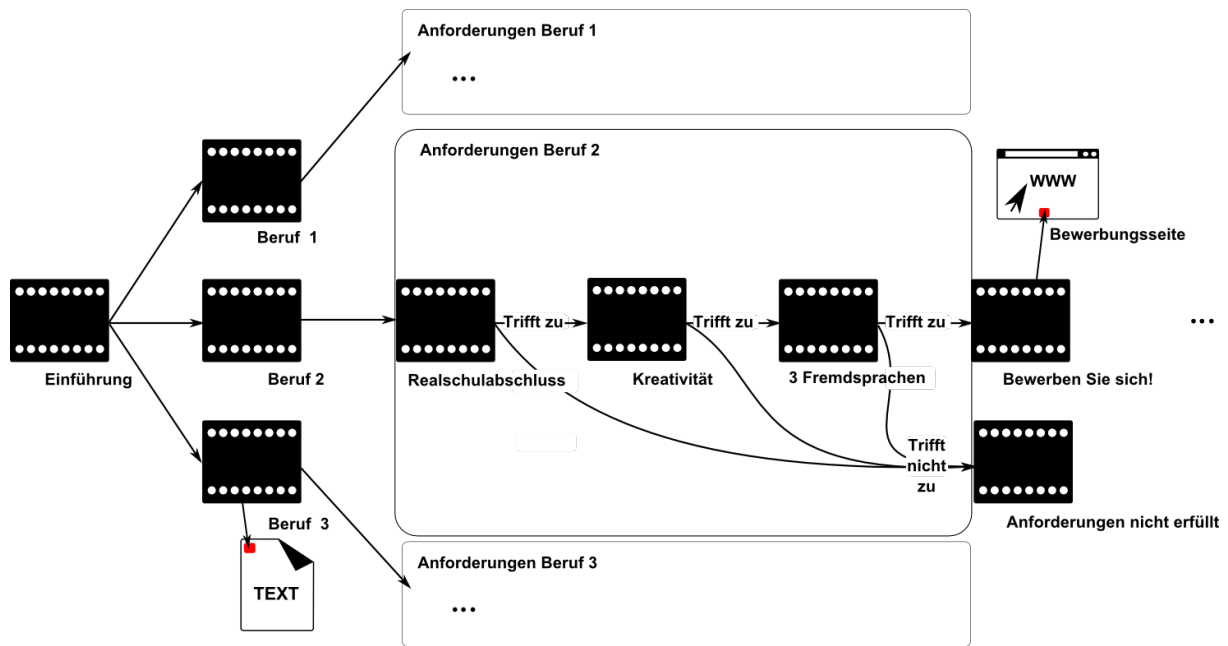


Abbildung 4.6: Beispiel-Strukturierung eines interaktiven Recruiting- Videos

Marken-Kommunikation

Allein in Deutschland liegen die Ausgaben von Unternehmen für das Marketing im Milliardenbereich. Welche Bedeutung Online-Videos im Bereich Marketing und Werbung haben, wurde am Anfang dieses Kapitels in Abschnitt 3.1.1 dargestellt. Obwohl immer mehr Unternehmen auf Videos im Online-Marketing setzen und der Mehrwert gegenüber „klassischen“ Marketingmaßnahmen zuversichtlich und vielversprechend ist, können die Wirkung der Werbung durch die Behebung der Schwachstellen von Videomarketing im Internet erheblich gesteigert und somit die Return-on-Invest Erwartungen erfüllt werden.

Einer der größten Schwächen von herkömmlichen Online-Videos für das Marketing ist, dass Kundenkontaktpunkte durch das Video nicht direkt und - mit den Möglichkeiten des Internets (Interaktion, Hyperlink, usw.) - gerecht bedient werden können. Das liegt in erster Linie daran, dass in der Nutzung von klassischen Online-Videos oft „click-through“-Elemente komplett fehlen, wodurch Web-Besuchern das unmittelbare Erreichen eines gezielten Kundenkontaktpunktes vorbehalten wird. (erster klick wichtig, s. unten) Des Weiteren bieten klassische Videos kaum Selektionsmöglichkeiten, sodass die Ansprache der richtigen Zielgruppen nur schwer möglich wird, was zu hohen Streuverlusten führen kann. Auch hier gilt: In nur wenigen Minuten bzw. in den ersten Sekunden muss das Interesse der Zielgruppen geweckt und dennoch entscheidende Informationen über ein Produkt, Dienstleistung usw. implementiert werden.

Durch klickbare Elemente in interaktiven Videos, die unter anderem zu einer bestimmten Webseite bzw. Verkaufsseite führen, kann das Problem der fehlenden Schnittstelle zu Kundenkontaktpunkten weitgehend gelöst werden. Zudem entspricht dies den natürlichen Nutzergewohnheiten im Internet und beim Online-Shopping, was die Befriedigung eines direkten Kaufimpulses „Sehen, klicken, kaufen“ ermöglicht. Außerdem dienen Hyperlinks der Bindung von Nutzern an eine Webseite, weshalb das Ziel verfolgt werden sollte, Nutzern möglichst schnell mit dem ersten Klick einen Hyperlink zur Verfügung zu stellen.²¹³ Die Funktion, dem Nutzer die Möglichkeit zu geben, selbst zu entscheiden, welche Produktsorte, Produktinformationen usw. ansehen möchte, bietet mehrere Vorteile: Zum einen können mehrere einzelne Clips für unterschiedliche Zielgruppen oder verschiedene Produkte erstellt werden, woraus sich der Betrachter - je nach Interesse - seinen eigenen Videopfad wählt. So können mehrere Zielgruppen in einer Videokampagne angesprochen werden, wobei der Zielperson das Gefühl freier Entscheidungsmöglichkeiten gegeben wird. Zusammen mit den Interaktionsmöglichkeiten kann eine zielgruppengerechte Ansprache auch den vorzeitigen Ausstieg aus dem Video unterbinden.

Ein weiterer Vorteil für Unternehmen, die eine Marketing-Kampagne mit Videos durchführen, besteht darin, dass das Kundenverhalten und das Return-on-Invest gezielter und genauer messbar bzw. beobachtbar ist. Neben der Klickrate für das Ansehen des Videos und die Verweildauer können außerdem die Klicks auf die interaktiven Elemente im Video, die Anwendungspfade, aufgerufene Multimedia-Informationen usw. analysiert und die Kampagne entsprechend optimiert werden.

Technische Dokumentation

Oft sind die Inhalte von technischen Dokumentationen und Anleitungen schwer zu verstehen, da sie zu dem Nutzer zu technisch und komplex erscheinen. Deshalb findet auch in diesem Bereich der Einsatz von Videos immer mehr Beliebtheit, da sich komplexe technische Abläufe besser durch Bewegtbilder demonstrieren lassen, als eine textuelle oder bildhafte Darstellung.

Dies wiederum kann je nach Beschreibungsgegenstand zu sehr langen Dokumentationsvideos führen. In einem klassischen (linearen) Video sind die Nutzer in der Bewegung innerhalb des Videos auf die Zeitleiste beschränkt, was keine gute Ansteuerungsmöglichkeiten bietet, wenn der Nutzer einen bestimmten Abschnitt oder ein weit zuvor beschriebenes zusammenhängendes Thema ansehen möchte. Mit interaktiven Videos lässt sich auch hier eine klarere Struktur aufbauen, was in Verbindung mit der Interaktivität die Navigation innerhalb der Themen erleichtert und dem Nutzer bessere Selektionsmöglichkeiten bietet.

²¹³ Vgl. Heijnk (2011), S. 48.

4.3 VideoNotion

Interaktive Videos wurden bereits in den frühen Jahren des 21. Jahrhunderts erstellt und eingesetzt, was jedoch nicht die erhoffte Verbreitung in der Medienwelt bewirken konnte, obwohl die Vorteile sowohl für den Einsatz im Wissenserwerbs, als auch im Marketing-Bereich klar zu sehen ist. Das könnte zum einen daran liegen, dass die Erstellung von interaktiven Videos fortgeschrittene Programmierkenntnisse erforderte, sowie viel Zeit in Anspruch nahm und deshalb meist eine Agentur beauftragt werden musste, die das (programmier-)technische Know-How besitzt, ein interaktives Video umzusetzen, was mit hohen Kosten verbunden ist. Dieser Umstand machte es nicht nur erforderlich, ein Tool zu erstellen, welches die Einschränkungen der Erstellung, Gestaltung, Anpassung und Veröffentlichung von interaktiven Videos aufhebt, sondern auch wünschenswert.

Diese Aufgabe hat sich die Firma VideoNotion GmbH zum Ziel gesetzt und eine integrierte Plattform erstellt, das als Toolbox genutzt werden kann, um interaktive Videos auf Basis vorhandener Videos zu erstellen. Dadurch wird es einfach, ohne große Programmierkenntnisse, mit wenig Aufwand und kostengünstig Videos um Interaktivität zu erweitern. Auf dieser Plattform ist ein Editor integriert, der Online in einem Browser alle möglichen Werkzeuge zur Verfügung stellt, um interaktive Elemente auf ein Video zu legen, mehrere Videoclips miteinander zu verknüpfen, unterschiedliche Medientypen zu integrieren und Aktionen zu definieren. Zudem können über dieselbe Plattform die erstellten interaktiven Videos verwaltet, vertrieben und Statistiken zur Nutzung der erstellten interaktiven Videos angesehen werden.

4.3.1. Aufbau der Plattform

Die Plattform trägt den gleichen Namen (VideoNotion) wie die Firma selbst und ist über die URL <https://portal.videonotion.com/index> zu erreichen. Durch ein zuvor erworbenes Benutzerkonto ist der Nutzer berechtigt, die Funktionen und Möglichkeiten der Plattform zu nutzen. Nachdem sich der Nutzer mit seinem Account anmeldet, bietet die VideoNotion Plattform ihm alle nötigen Werkzeuge an, um interaktive Videos zu erstellen, zu verwalten und zu vertreiben. Das Portal untergliedert sich im Menü in folgende Bereiche:


Startseite	Die Startseite bietet einen Überblick über wichtige Aktionen und Daten. Von der Startseite sind folgende Unterkategorien erreichbar: <ul style="list-style-type: none"> • Startseite • Kontakte • Vorlagen
Dateien	Hier können die hochgeladenen Dateien verwaltet werden. Die Dateien unterteilen sich in folgende Typen: <ul style="list-style-type: none"> • Videos • Bilder • Dokumente • Audios • Sonstige
Interaktive Videos	Eine Übersicht der erstellten interaktiven Videos. Hier können neue Videos angelegt und über „Bearbeiten“ der Editor aufgerufen werden.
NotionCard	Eine Übersicht der erstellten NotionCards. Hier können neue NotionCards angelegt und über „Bearbeiten“ der Dialog aufgerufen werden.
Nachrichten	Der persönlicher Posteingang. Eingegangene Nachrichten als Antworten auf die versandte NotinCard.
Statistik	Hier können Statistiken zu den veröffentlichten interaktiven Videos eingesehen werden (durchschnittliche Betrachtungsdauer des Videos, angeklickte Elemente, Entwicklung über bestimmte Zeitintervalle usw.).
 Profil	Hier können Profileinstellungen geändert und aus dem Portal ausloggt werden. <ul style="list-style-type: none"> • Persönliche Daten • Passwort • Benachrichtigungen • Abmelden

Abbildung 4.7: Aufbau des Portals von VideoNotion (von Sebastian Jung - VN GmbH)

4.3.2 Erstellen eines interaktiven Videos

Mit VideoNotion lässt sich ein interaktives Video in wenigen Schritten und wenig Aufwand erstellen:

In der Abbildung 4.8 wird veranschaulicht, dass Nutzern eine integrierte Dateiverwaltung zur Verfügung steht, wo sie alle Dokumente (das Hauptvideo bzw. Video-Clips, Textdateien, Interaktionsgrafiken, Bilder usw.) für die Erstellung des interaktiven Videos hochladen und verwalten können. Dabei werden alle notwendigen Formate automatisch erstellt, um sie auf den unterschiedlichsten Endgeräten verwenden zu können.

Über den integrierten Videoeditor können dann aus den hochgeladenen Daten mithilfe der zur Verfügung stehenden Werkzeuge ein laufendes interaktives Video erstellt werden, das über den Videoplayer von VideoNotion abgespielt wird. Nachdem das interaktive Video erstellt wurde hat der Nutzer die Möglichkeit über die sogenannte NotionCard das interaktive Video an seine Zielgruppen zu versenden und kann somit mit bestimmten Zielgruppen mit dem Video in Kontakt treten. Der Empfänger der NotionCard kann direkt zu dem interaktiven Video seine Kommentare und Bemerkungen hinterlassen. Außerdem lässt sich das interaktive Video durch ein Einbett-Code in jede beliebige Webseite einsetzen.



Abbildung 4.8: Erstellungsprozess eines interaktiven Videos mit VideoNotion (Sebastian Jung - VN GmbH)

4.3.3. Funktionen und Werkzeuge im Editor

Nachdem ein Basisvideo, welches den Ausgangspunkt für die weiteren Strukturierungen, Interaktionen und Inhalte darstellt über die Dateiverwaltung hochgeladen wurde, wird unter dem Menüpunkt „Interaktive Videos“ über die Schaltfläche „Neues Video“ das Basisvideo zur weiteren Bearbeitung bereit gestellt. Das bereitgestellte Video kann dann im Editor aufgerufen werden, der grob folgendermaßen aufgebaut ist:

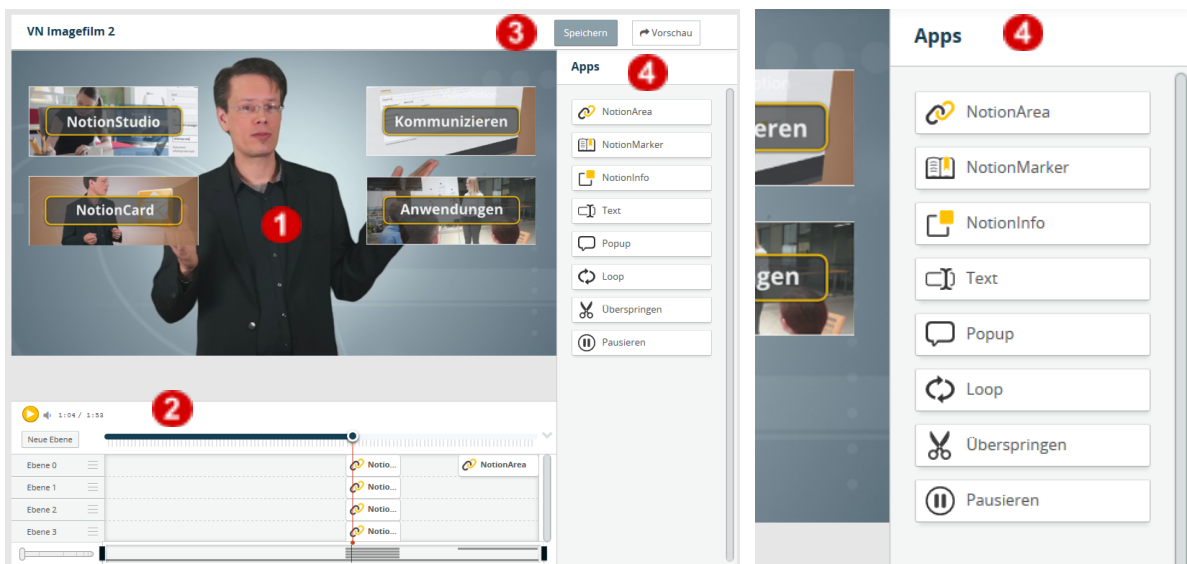


Abbildung 4.9: Aufbau des VideoNotion-Editors (Screenshot)

- 1 **Videofläche:** Die Oberfläche des zu bearbeitenden Videos. Hier kann das Video mit verschiedenen sensitiven Flächen versehen werden. Diese sensitiven Flächen auf die später geklickt werden kann, werden hier positioniert.
- 2 **Zeitachse:** Besteht aus mehreren beliebig erweiterbaren Ebenen. Hier wird zum einen die zeitliche Reihenfolge der sensitiven Flächen im Video und deren Einblendzeit bestimmt und zum anderen die Anordnung (Überlappung) der sensitiven Flächen über die Ebenen eingestellt.
- 3 **Ergebnis-Leiste:** Hier können die Änderungen der Erstellung des interaktiven Videos abgespeichert und das Ergebnis über die Vorschau-Funktion angesehen werden.
- 4 **Apps:** Die Apps sind Applikationen, welche das Video interaktiv machen. Diese können in die Videofläche per Drag-and-Drop hineingezogen werden. Neben sensitiven Flächen mit unterschiedlichen Funktionen sind hier auch nicht klickbare Apps untergebracht, die unterschiedliche Aktionen auslösen oder die Basis zum Auslösen von Aktionen darstellen.

Die Apps haben folgende Funktionalitäten:

NotionArea

Mit einer NotionArea wird ein interaktiv gestaltbarer Bereich in das Video eingebaut. Die Notion Area ist ein zentrales Element bei der Gestaltung von interaktiven Videos. Ein NotionArea bietet mehrere Optionen, um das Video interaktiv oder multimedial zu gestalten: Man kann Bilder, Dokumente (z.B. pdf oder word), Hyperlinks, weitere Videos oder auch ein weiteres interaktives Video(-Clip) hinzufügen. Der Typ der NotionArea, wodurch die Funktion und Aktion der NotionArea bestimmt wird, kann durch ein Drop-Down-Menu ausgewählt werden, das folgende Auswahlmöglichkeiten bietet:

- **Hyperlink:** Hierdurch kann eine Webseite verlinkt werden. Beim Klick auf eine NotionArea mit diesem Typ stoppt das Video und die verlinkte Webseite wird in einem neuen Tab geöffnet.
- **Springe zu Zeit:** Das Video springt beim Klick auf das NotionArea an die angegebene Zeit im Video.
- **Springe zu Marker:** Das Video springt beim Klick auf das NotionArea zum Anfang des gewählten NotionMarker.
- **Menü:** Beim Klick auf das NotionArea vom Typ Menü erscheint ein Menü. Menüelemente können im Editor einzeln hinzugefügt und bearbeitet werden. Menüelemente können dabei dieselben Funktionen wie ein NotionArea selbst haben (außer die Menü-Option). So lassen sich beim Klick auf ein Menüelement Bilder, Dokumente (z.B. pdf oder word), Hyperlinks, weitere Videos oder auch ein weiteres interaktives Video(-Clip) öffnen.
- **Dokument anzeigen:** Hier kann eine Datei ausgewählt werden, die vorher auf das Portal hochgeladen wurde. Bilder, Dokumente und Videos werden in einem sich im Basisvideo öffnenden Fenster angezeigt.
- **Interaktives Video anzeigen:** Hierdurch kann ein weiteres interaktives Video(-Clip) verknüpft werden. Bei einem Klick auf die NotionArea öffnet sich im selben Video-Frame das ausgewählte interaktive Video. Hierdurch lassen sich spannende Erzählformen durch viele Strukturierungsmöglichkeiten bilden.

NotionAction

Die NotionAction ermöglicht es, das interaktive Video an einen definierten Zeitpunkt springen zu lassen, ohne dass dazu eine Eingabe des Betrachters erforderlich ist. Werden beispielsweise einem Betrachter zwei Optionen gegeben, mit denen an eine bestimmte Stelle des Videos gesprungen wird, so kann nun festgelegt werden was passieren soll, falls sich der Benutzer für keine der beiden Optionen entscheidet.

NotionMarker

Ein NotionMarker kann dafür genutzt werden, um den Anfang eines Kapitels zu markieren, in dem ein bestimmte Zeit eingegeben wird. So können bestimmte Sprungstellen festgelegt werden, was zur Strukturierung des Videos bzw. der Navigation dient. Diese Markierung kann dann von manchen Apps aus als Sprungstelle ausgewählt werden.

NotionInfo

Mit einer NotionInfo wird ein interaktiv gestaltbarer Button (Hotspot) in das Video eingefügt, mit welchem eine eingebettete Ebene im Video geöffnet werden kann. Die Ebene kann dann durch einen Klick auf den NotionInfo Button geöffnet bzw. geschlossen werden. Es besteht die Möglichkeit Text, Bild oder ein Menü in der Ebene einzufügen und diese zu verlinken. Menüelemente können dabei dieselbe Funktionen, wie ein NotionArea selbst haben (außer die Menü-Option). So lassen sich beim Klick auf ein Menüelement Bilder, Dokumente (z.B. pdf oder word), Hyperlinks, weitere Videos oder auch ein weiteres interaktives Video(-Clip) öffnen.

Text

Mit der Text-App können längere Textpassagen eingefügt und verlinkt werden. Es kann aus einer Vielzahl von Schriftarten und Farben ausgewählt werden.

Popup

Mit einem Popup wird eine umrahmte Effektnachricht eingefügt. Es können Farben, Formen, Übergängen, Icons und Textarten ausgewählt werden, um der Nachricht die entsprechende Wirkung zu verleihen. Zusätzlich können PopUps verlinkt werden.

Loop

Hiermit können bestimmte Abschnitte des Videos wiederholt werden. Es kann die Anzahl der Wiederholungen festgelegt werden.

Überspringen

„Überspringen“ schneidet einen markierten Bereich aus dem Video, sodass er nicht gezeigt wird.

Pausieren

Die Pausieren-Funktion stoppt das Video für eine vordefinierte Zeitspanne. Es wird automatisch ein Standbild erzeugt, nach dessen Ablaufdauer das Video an selber Stelle automatisch fortgeführt wird.

Darüber hinaus lässt sich jedes eingefügte Element im Video in ihren Eigenschaften durch eine CSS-Spezifikation individuell gestalten und anpassen. Dafür bietet der Editor für jede klickbare App (z.B. NotionArea und NotionInfo) die Möglichkeit eine Html-Klassen-Bezeichnung (class) zuzuweisen. Diese können dann in der CSS-Definition angesprochen werden. Dadurch können unter anderem auch dynamisch veränderbare Elemente realisiert werden.

4.3.3 Vorteile und Möglichkeiten durch VideoNotion

Durch eine Vielzahl an Strukturierungs-, Interaktions-, Multimedia- und Gestaltungsmöglichkeiten bietet VideoNotion eine gute Möglichkeit, interaktive Videos zu erstellen, die an individuelle Wünsche und Ziele angepasst werden können. Aufgrund der Flexibilität in der Anpassbarkeit ist der Editor neben Einzelpersonen und Klein- und mittelständigen Unternehmen auch für Großunternehmen geeignet, bei denen ein einheitliches und umfassendes Erscheinungsbild eines Unternehmens unabdingbar ist. Aufgrund der einfachen Bedienung zur Erstellung eines interaktiven Videos bleibt Unternehmen der Umweg über die Beauftragung einer Agentur und die damit verbundenen hohen Kosten für die Erstellung eines interaktiven Videos erspart. Außerdem muss keine Software für die Nutzung von VideoNotion gekauft und installiert werden. Ein Computer mit einer Internetverbindung und Browser ist ausreichend, um sofort loszulegen. Einen weiteren Vorteil bietet VideoNotion unter anderem dadurch, dass es werbefrei ist, und die Zielpersonen nicht durch lästige und ablenkende Werbungen von eigentlichen Inhalten und Informationen abgelenkt werden.

5. Umsetzung von interaktiven Videos mit VideoNotion

In diesem Kapitel steht die Anwendung der im Rahmen dieser Diplomarbeit zusammengefassten Erkenntnisse aus der Informationspsychologie und den Gestaltungsregeln an, was die Umsetzung von zwei Projekten mit interaktiven Videos (erstellt mit dem Tool VideoNotion) zum Ergebnis hatte. Um die erstellten interaktiven Videos hinsichtlich ihrer Gestaltung und Eignung zu überprüfen wurden anschließend Umfragen mit den Zielgruppen durchgeführt.

Nach einer jeweils kurzen Beschreibung der Einsatzbereiche und Hintergründe der beiden interaktiven Videos, werden die wesentlichen und wichtigen Umsetzungsideen und Anhaltspunkte erklärt und dokumentiert. Auf eine ausführliche Beschreibung jedes einzelnen Erstellungspunkts wurde aus Platzgründen verzichtet. Es wurde besonders Wert auf die Erläuterung der Umsetzung mit VideoNotion gelegt, um dem Interessierten die Erstellung der Konzepte in eigenen Projekten zu erleichtern.

5.1 Projekt 1 - „Seminar Kommunikationstheorien“

5.1.1 Hintergrund, Zweck, Zielgruppen

Das erste Projekt entstand auf Basis des Seminars „Kommunikationstheorien“ an der Donau-Universität Krems, das durch Herrn Friedrich A. Ittner geleitet wird. Zum Aufbau des Seminars und dem Zweck des Einsetzens von Videos schreibt Herr Ittner folgendes:

„Das Modul Kommunikationstheorien ist wie die meisten anderen Seminare auch als Blended-Seminar konzipiert. Die Studierenden werden also am Anfang des Semester in eine Lernplattform (Moodle) eingeladen, erhalten dort Unterlagen und Aufgaben und werden von Beginn an online betreut. Etwa zur Mitte des Seminars findet eine Präsenzphase statt, in der die bisherigen Inhalte vertieft und konkretisiert werden. Anschließend erhalten die Studierenden weiteres Material und weitere Aufgaben zur Bearbeitung, wobei sie wieder online betreut werden. Derzeit setzt sich die Prüfung aus erwähnten Online Aufgaben während des Seminars, aus der Mitarbeit in der Präsenzphase und aus einem E-Portfolio zusammen. Diese Prüfungsform erlaubt viele Spielräume - und begünstigt die Arbeit mit Online-Videos in besonderer Weise, da die Videos als Artefakte wiederum in die Portfolio eingebunden - und durch weitere Kommentierungen personalisiert werden können.

Für den Einsatz von Videos gab es viele gute Gründe, zentral aus Sicht der Lehrperson waren die folgenden:

- 1. Durch Videos, insbesondere interaktive Videos ist eine „persönlichere Vorstellung“ des Lehrenden möglich. Er spricht in seiner Sprache, tritt mit seinem persönlichen Bild auf und kann auf diese Weise besser eine Beziehung zu den Studierenden aufbauen. Die Studierenden bekommen sprichwörtlich ein „besseres Bild“ von demjenigen, der dieses Seminar gestaltet.*

2. *Videos sind ein zusätzlicher Weg um Inhalte, Aufgabenstellungen und Rahmungen zu kommunizieren. Damit wird also ein zusätzlicher Weg für die Auseinandersetzung mit den Impulsen bzw. dem Lernmaterial angeboten. Dies wiederum unterstützt Lernende, deren präferierter Aufnahmekanal nicht der Text ist - sondern die Sprache oder das Bild. Konkret werden also auf diese Weise unterschiedliche Lerntypen unterstützt, indem unterschiedliche Zugänge bereitgestellt werden.*
3. *Letztlich sind aufgrund der technischen Entwicklung derzeit Videos im Bereich des Lernens sehr beliebt. Durch schnelle Internetverbindungen und deutlich gesunkene Kosten können Videos nun in der Breite genutzt werden. Aus Sicht von Kommunikationstheorien ist dies sehr spannend, da ja schon in den 1960ern Marshall McLuhan den Satz prägte „The Medium is the Message“ (MCLUHAN, M. & FIORE, Q. (1967). *The Medium is the Message: London, Penguin.*). Lehrende müssen also die Spezifika der Kommunikation bezogen auf das Medium Onlinevideo kennenlernen, um dies didaktisch klug zu nutzen. Somit können Videos im Seminar zur Vermittlung des Inhalts genutzt werden, zugleich aber auch als Transfer- bzw. Anwendungsbeispiel für Kommunikationstheorien.“*

5.1.2 Die vorgegebenen Videos:

Für die oben genannte Onlinephase wurde das Seminar in Bausteine eingeteilt. Bausteine gab es jeweils ein Videoclip, das die Einführung in das zu behandelnde Thema des jeweiligen Bausteins, die zu bearbeitende Aufgabenstellung und die zur Bearbeitung notwendigen bzw. anzuwendenden Theorien und Materialien beinhaltet. Außerdem gab es ein Videoclip, das die Bewertung und eins das die Seminarinhalte beschreibt. Zur Einführung zum Seminar gab es ein Einführungsvideo (Begrüßung und Seminareinführung), in das sich unter anderem der Seminarleiter, Herr Ittner vorstellt.

Weitere vorgegebene Dokumente:

- Informationen zu Seminarbewertung und -inhalte liegen auch als pdf vor.
- Theorien stehen jeweils als pdf-Datei zur Verfügung
- Zusatzinformationen liegen als Text vor und/oder sind im Internet zu finden.

5.1.3 Anforderungen und Ziele

Diese einzelnen Videos sollten interaktiv gestaltet werden, sodass alle notwendigen Informationen für die Aufgabenbearbeitung unmittelbar aus dem Video heraus leicht zugänglich, zusammenhängend und strukturiert vorliegen sollten. Dabei sollten die Videos folgende Anforderungen erfüllen:

- Die einzelnen Videos zu den Bausteinen sollten erst dann erreichbar sein, wenn der Zeitpunkt zur Bearbeitung des Bausteins eingetroffen ist.
- Die Informationen zur Seminarbewertung und den Seminarinhalten sollten sowohl als Video als auch in Textform vorliegen und immer zugänglich sein (siehe 3.5.1.2 Eignung für Wahrnehmung und Verständnis).

- Gegebenenfalls sollten Zusatzinformationen angeboten werden, die jedoch nicht für alle Bausteine zur Verfügung stehen.

5.1.4 Umsetzung

5.1.4.1 Strukturierung

Jedes Baustein und das Einführungsvideo bestehen aus jeweils einem Videoclip, die alle miteinander verknüpft wurden, sodass aus jedem dieser Videoclips zu jedem anderen Videoclip navigiert werden kann.

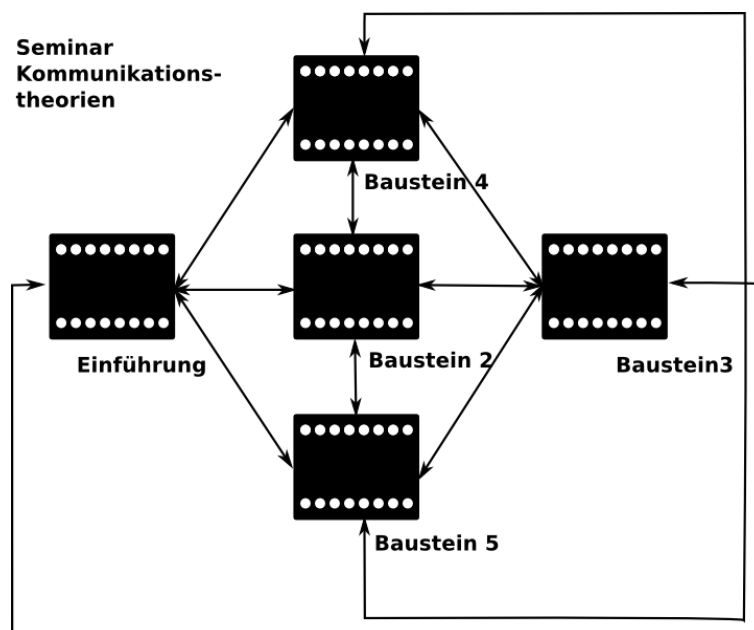


Abbildung 5.1: Strukturierung des interaktiven Videos für das Seminar „Kommunikationstheorien“

5.1.4.2 Bestimmung der multimedialen Erweiterungen und Funktionen

- Da die Informationen zur Seminarbewertung und den Seminarinhalten sowohl als Video als auch in Textform vorliegen und aus jedem Baustein-Video immer zugänglich sein sollen, werden diese als multimediale Erweiterung an die Videoclips jeweils zusammengehörend angehängt. (siehe 2.2.1 Erkennen von Informationen - Ordnen im visuellen Zentrum)
- Auch die Theorien und ggf. Zusatzinformationen sollen aus den Videoclips jeweils als individuelle Funktion abrufbar sein.
- Da ein wichtiger Bestandteil der Videoinhalte in den Bausteinen die Aufgabenstellungen sind werden auch diese in Textform zusätzlich visualisiert und aufrufbar hinterlegt.
- Das Einführungsvideo dient vor allem zum Kennenlernen des Seminarleiters, daher wird der Seminarleiter aus möglichst unterschiedlichen Perspektiven auf Basis unterschiedlicher Medienplattformen vorgestellt.
- Für Bausteine die noch nicht veröffentlicht worden sind, wird eine Meldung angezeigt, dass dieses Baustein als Video noch nicht vorliegt.

5.1.4.3 Bestimmung und Anordnung der Funktionselemente

Da das Einführungsvideo und die Bausteine jeweils als ca. 1-2 minütige kurze Videoclips vorliegen und die Seminarteilnehmer frei in der Auswahl der Medienform sein sollen, werden alle relevanten Funktionselemente über die gesamte Videodauer angezeigt und aufrufbar gemacht. Dabei ergeben sich folgende Funktionselemente:

- **Menünavigation:** Beim Klick auf das Menü-Icon klappt sich die Menüleiste auf worüber zu allen anderen Videoclips (Einführung, Bausteine) navigiert werden kann.
- **Seminarbewertung:** Beim Klick auf das entsprechende Icon klappt sich eine Menüliste mit zwei Elementen zur Auswahl zwischen der pdf- und Video-Version auf.
- **Seminarinhalte:** Auch hier wird beim Klick auf das entsprechende Icon eine Menüliste mit zwei Elementen zur Auswahl zwischen der pdf- und Video-Version angezeigt.
- **Aufgaben:** Beim Klick auf das entsprechende Icon wird die Aufgabenstellung als Text eingeblendet.
- **Theorien:** Beim Klick auf das entsprechende Icon klappt sich auch hier eine Menüliste auf. Die Anzahl der Menüelemente entspricht der Anzahl der zu verwendenden Theorien.
- **Zusatzinformation:** Beim anwählen des entsprechenden Icons werden Zusatzinformationen zu den Theorien angezeigt.

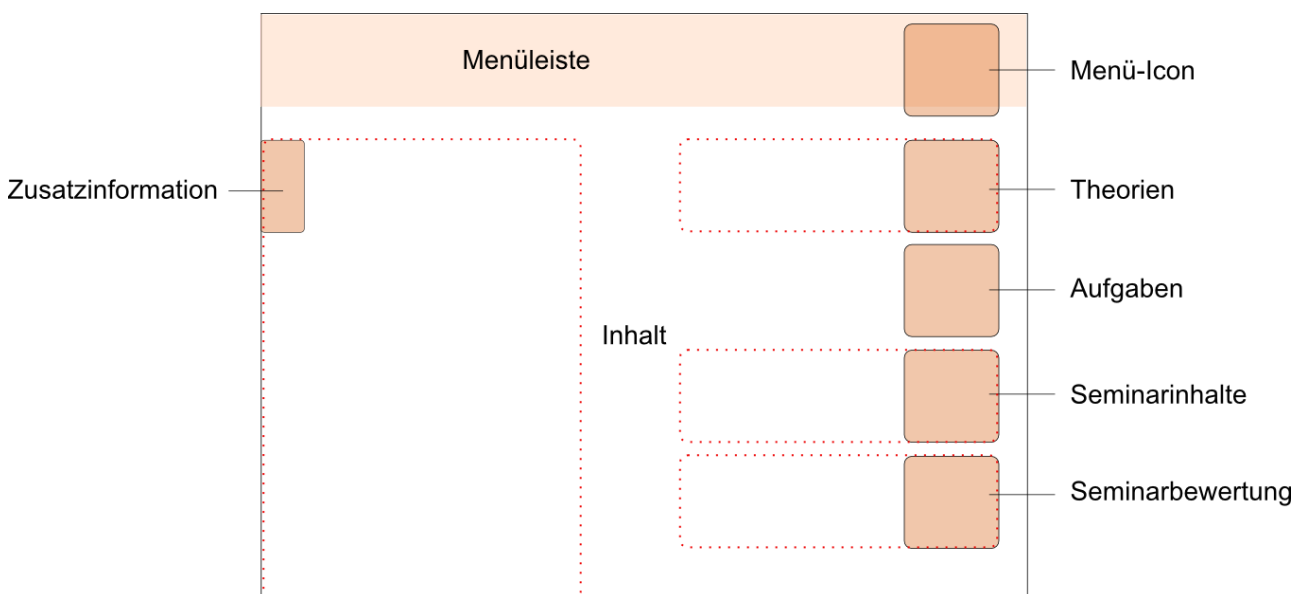


Abbildung 5.2: Funktionslayout für interaktiven Videos für das Seminar „Kommunikationstheorien“

Aus diesen Funktionselementen hat sich folgendes Funktionslayout ergeben:

Für das Einführungsvideo wurden folgende Funktionselemente festgelegt (Das Funktionslayout bleibt hier aus Platzgründen erspart):

- **Menünavigation:** Beim Klick auf das Menü-Icon klappt sich die Menüleiste auf worüber zu allen anderen Videoclips (Bausteine) navigiert werden kann.

- **Social-Media:** Beim Klick auf die entsprechenden Social-Media-Icons (Facebook, Twitter, Youtube) öffnet sich die entsprechende Social-Media-Seite von Herrn Ittner in einem neuen Tab.
- **Hyperlink-Navigation:** Da das Einführungsvideo in zwei Teile (Begrüßung und Seminareinführung) untergliedert ist, wird die Möglichkeit geboten, entsprechende Teile des Inhaltes in selbstbestimmter Reihenfolge nicht linear wahrzunehmen.

5.1.4.4 Erstellung der Grafiken und der Interaktivität mit VideoNotion

Anschließend wurden die Grafiken für die Funktionselemente, Text- und Bildinhalte erstellt und zusammen mit den Videoclips in das VideoNotion-Portal geladen. Hier wurden die entsprechenden Funktionen und Inhalte durch folgende Apps realisiert:

- **Menünavigation:** Als NotionInfo vom Typ Menü mit sieben Elementen (Einführung und sechs Bausteine), die jeweils auf die entsprechenden interaktiven Videoclips verweisen.
- **Seminarbewertung & -inhalte:** Als NotionInfo vom Typ Menü mit zwei Elementen, wovon jeweils ein Element auf ein pdf-Dokument verweist und das andere ein Video öffnet.
- **Aufgaben:** Als NotionInfo vom Typ Bild ohne einen Verweis (Das Bild beinhaltet die Aufgabenstellung).
- **Theorien:** Als NotionInfo vom Typ Menü, wovon die Elemente je auf ein pdf-Dokument verweisen.
- **Zusatzinformation:** Als NotionArea, die selbst als Bild mit den Zusatzinformationen gestaltet ist und auf eine Webseite für mehr Informationen verweist.

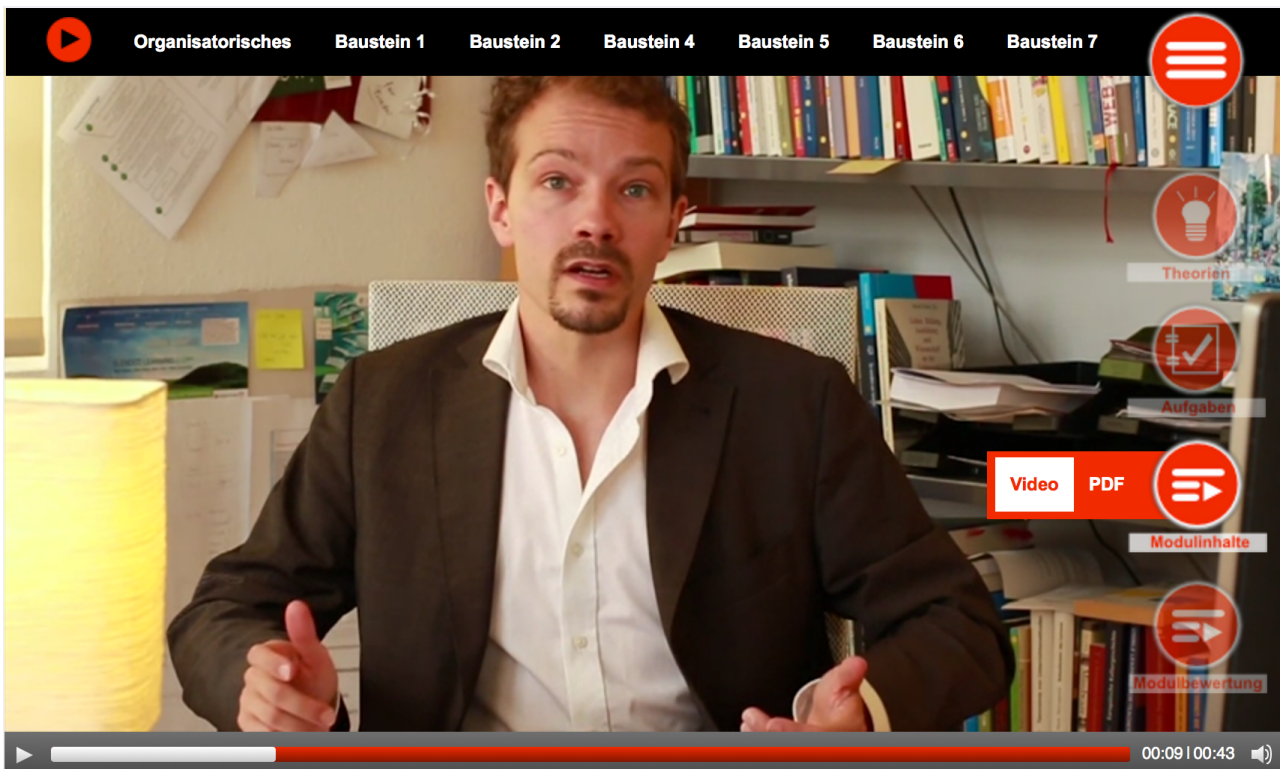


Abbildung 5.3: Screenshot vom fertiggestellten interaktiven Video (Kommunikationstheorien)

Diese Elemente wurden anschließend in einer CSS-Definition in ihren Farben, Größen, Positionierung und Effekten (z.B. MouseOver, Animationen usw.) angepasst.

Die Abbildung 3.36 zeigt einen Ausschnitt aus den erstellten interaktiven Videos, die unter folgender URL erreicht werden können: <http://www.videonotion.com/duk-seminar-einfuehrung.html>

5.2 Projekt 2 - „Bewegungsablauf Weitsprung“

5.2.1 Hintergrund, Zweck, Zielgruppen

Das zweite Projekt entstand auf Basis eines Videos, das im Rahmen eines Seminars in Bewegungswissenschaften an der Universität Passau als didaktisches Lehrvideo erstellt wurde und auf das Bewegungslernen ausgerichtet ist. Vom Dozenten Herr AR Matthias Lehner, Leiter des Seminars, wurde mir ein fachdidaktisches Lehrvideo zum Weitsprung mit Bewegungsbeschreibung, Bewegungsvergleich, Detail- und Zeitlupenaufnahmen und didaktischem Audiokommentar für die Umgestaltung in ein interaktives Video zur Verfügung gestellt. Das Video hat eine Dauer von ca. 5 Minuten und richtet sich sowohl an Schüler, als auch an Studenten.

5.2.2 Das vorgegebene Video:

In dem oben genannten Video wird nach einem kurzen Vorspann die Phasenstruktur, die sich in Anlauf, Absprung, Flug und Landung gliedert vorgestellt. Dann wird zunächst die Gesamtbewegung beim Weitsprung in Echtzeit und anschließend aus der Front- und Seitenansicht und dann in Zeitlupe dargestellt. Im Anschluss wird die Anlaufphase, die sich in die Beschleunigungsphase und die Absprungvorbereitung untergliedert behandelt und nachfolgend die Laufbahn des Körperschwerpunkts in dieser Phase dargelegt. Die darauf folgende Absprungbewegung strukturiert sich in die Sprungauslage, Amortisationsphase und Absprungstreckung, die nacheinander behandelt werden. Die Flug- und Landungsphase wird in diesem Video jedoch nicht durchgenommen. Nach der Absprungphase geht es im Video nämlich mit Fehlerbildern weiter, in dem die Auswirkung von falscher Bewegungsausführung anhand von zwei Athleten verdeutlicht wird. Abschließend wird der Weitsprung noch einmal aus verschiedenen Kameraperspektiven gezeigt.

Weitere vorgegebene Dokumente:

- Zur weiteren Vertiefung befindet sich auf der ILIAS-Plattform der Universität Passau eine Bewegungsbeschreibung und biomechanische Analysen zum Weitsprung.

5.2.3 Anforderungen und Ziele

Das vorliegende Video sollte interaktiv, multimedial und didaktisch gewinnbringend und lernförderlich aufbereitet werden. Dabei sollten die Videos folgende Anforderungen erfüllen:

- Aufgrund der Videolänge sollte dem Betrachter schnell ersichtlich gemacht werden, welche Inhalte im Video, wo zu finden sind.
- Das Video sollte klar strukturiert sein und dem Betrachter die Möglichkeit bieten entsprechende Teile des Inhaltes in selbstbestimmter Reihenfolge und Tempo wahrzunehmen.
- Der Betrachter sollte jederzeit erkennen können in welchem Abschnitt er sich befindet.
- Der Betrachter sollte dazu motiviert werden jede einzelne Phase gewissenhaft zu lernen und falls nötig mehrmals zu wiederholen.
- Für unterschiedliche Lerntypen sollten zusätzlich entsprechende Informationen multimedial passend angeboten werden.
- Zur Vertiefung sollte die Gesamtbewegung in Form einer pdf-Datei zum Ausdrucken jederzeit unmittelbar aufrufbar sein.
- Aufgrund der Länge des Videos sollte der Betrachter immer wieder aus seiner passiven Rolle in einen aktiven, teilnehmenden Zustand versetzt werden.

5.2.4 Umsetzung

5.2.4.1 Strukturierung

Das Video liegt als ein einziges lineares Basisvideo vor, die in sinnvolle Abschnitte unterteilt wurden, sodass relevante Abschnitte innerhalb eines Videoclips direkt angesteuert oder ausgewählt werden können.

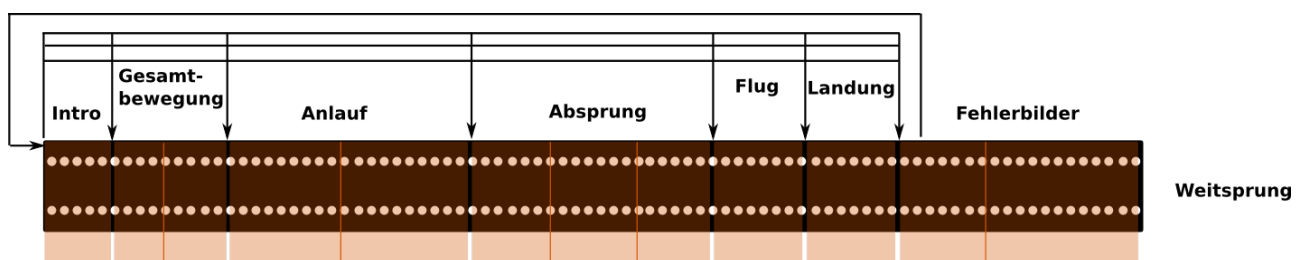


Abbildung 5.4: Strukturierung des interaktiven Videos „Weitsprung“

5.2.4.2 Bestimmung der multimedialen Erweiterungen und Funktionen

- Da die Phasen des Weitsprungs sich weiterhin in Unterphasen untergliedern lassen, sind auch diese aus den entsprechenden Phasen einzeln ansteuerbar (siehe orangefarbene Trennlinien).
- Der Vorspann von ca. 20 Sekunden, ist für das Lernen des Weitsprungs nicht relevant und sollte übersprungen werden können, um vorzeitigen Ausstiegsfällen aus dem Video vorzubeugen.
- Zur Vertiefung wird eine pdf-Datei zum Ausdrucken sichtbar über das gesamte Video integriert.
- Um dem Nutzer die Wahl der bevorzugten Informationsdarstellung zu lassen, wird für jeden Abschnitt jeweils eine Beschreibung in Textform angeboten. (vgl. S. 161, IP)
- Lernstandkontrollen werden an sinnvollen Stellen, zu den Abschnitten der Anlauf- und Absprunghase eingebracht.
- Rückmeldungen für richtige bzw. falsche Antworten werden je nach Antwort mit entsprechenden Videostellen verlinkt.
- Nach der Anlauf- und Absprunghase werden die nicht behandelten Flug- und Landungsphasen jeweils nacheinander in einem Frame zusammengefasst angezeigt, während das Video an diesen Stellen pausiert wird.
- Die Beschreibung der unterschiedlichen Techniken der Flugphase werden direkt in dem Frame der Flugphase über ein Layer darstellbar angebracht, sodass der Kontext erhalten bleibt.
- In der Endphase des Videos wird das Angebot sich die Abschnitte erneut anzusehen besonders hervorgehoben und die Aufmerksamkeit hierher gelenkt.

5.2.4.3 Bestimmung und Anordnung der Funktionselemente

Durch die bestimmten Funktionen ergeben sich folgende Funktionselemente:

- **Menünavigation:** Das Menü wird als Menüleiste im oberen Bereich angebracht und beinhaltet die Elemente: Gesamtbewegung, Anlauf, Absprung, Flug, Landung und Flug. Diese Elemente verlinken auf die entsprechenden Anfangsstelle der Abschnitte. Beim Klick auf das Menü-Icon kann die Menüleiste zu geklappt werden.
- **Phasennavigation:** Die weitere Untergliederung der Abschnitte (Gesamtbewegung, Anlauf, Absprung und Fehlerbilder) wird ebenfalls durch eine Menüleiste gewährleistet.
- **Intro-Überspringen:** Für das Überspringen des Vorspanns wird ein Button am Videoanfang angeboten. Beim Klick auf den Button springt das Video zum Anfang des Abschnitts „Gesamtbewegung“
- **Zusammenfassung:** Für die Vertiefung ist die Zusammenfassung in pdf über ein Button rechts von der Menünavigation aufrufbar. Beim Klick auf den Button öffnet sich die Datei in einem neuen Tab.
- **Lernstandkontrollen:** Nach jedem Abschnitt einer Phase stoppt das Video und eine Frage zum betrachteten Abschnitt mit 3 Antwortmöglichkeiten wird angezeigt. Der Nutzer wird aufgefordert die richtige Antwort zu wählen. Wählt er die richtige Antwort erscheint eine Rückmeldung mit einem Überblick über den nächsten Abschnitt und ein

Button, der zum nächsten Abschnitt verlinkt. Wird eine falsche Antwort ausgewählt, erscheint eine Rückmeldung mit der Übersicht des vorherigen Abschnitts und ein Button der zum vorherigen Abschnitt verlinkt.

- **Zusatzinformation:** Für jeden Abschnitt einer Phase fährt (bei MouseOver) über ein Button eine Fläche mit der entsprechenden Zusatzinformation heraus. Diese Fläche verlinkt zudem auf eine Zusammenfassung der entsprechenden Phase (als pdf in einem neuen Tab).

Aus diesen Funktionselementen lies sich das abgebildete Flowchart ableiten (wurde während der Umsetzung minimal geändert) (Abb.5.5).

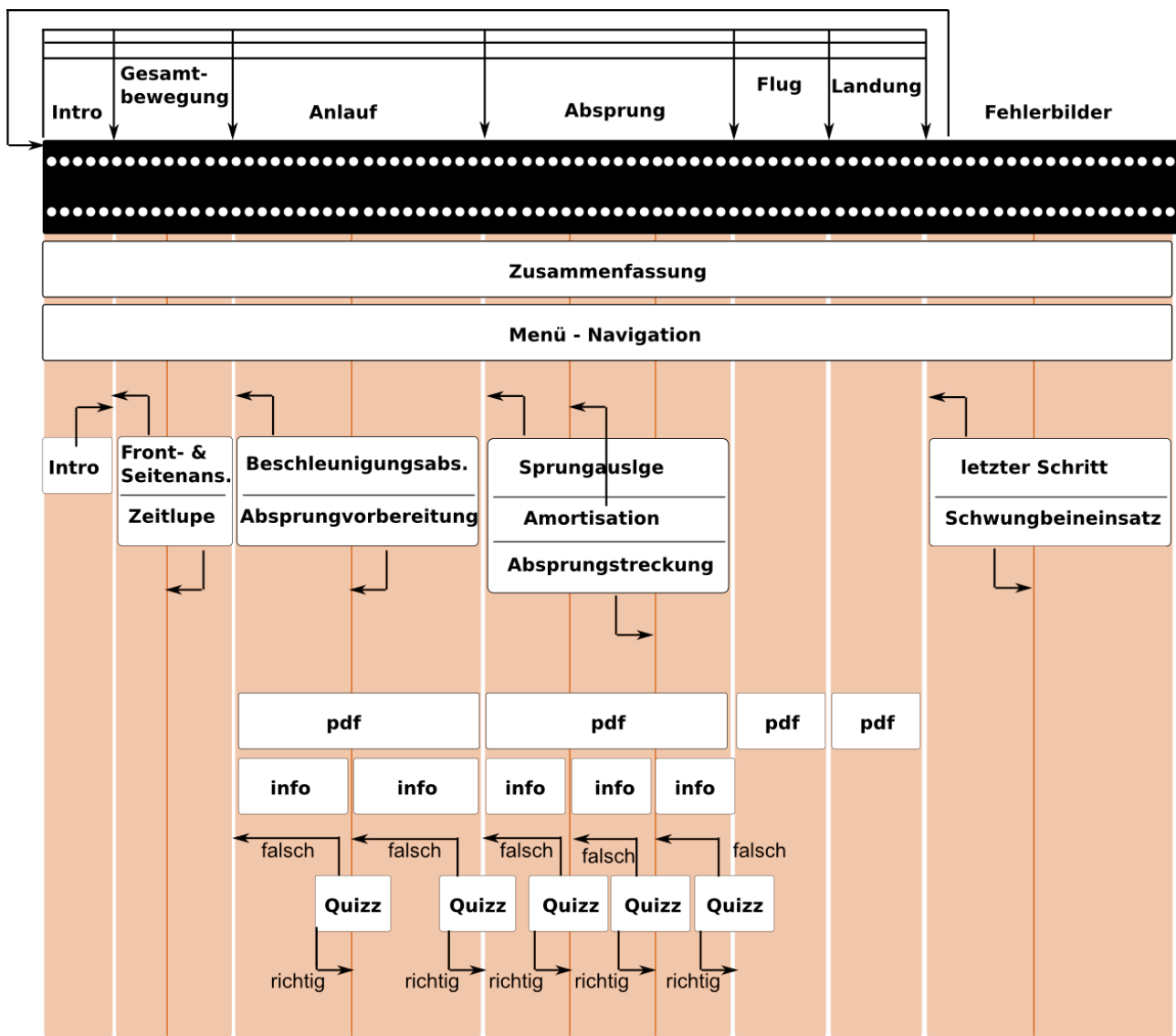


Abbildung 5.5: Flowchart für das interaktive Video „Weitsprung“

5.2.4.4 Erstellung der Grafiken und der Interaktivität mit VideoNotion

Auch in diesem Projekt wurden im Anschluss die Grafiken für die Funktionselemente, Text- und Bildinhalte erstellt und zusammen mit den Videoclips in das VideoNotion-Portal geladen. Hier wurden die entsprechenden Funktionen und Inhalte durch folgende Apps realisiert:

- **Menünavigation & Phasennavigation:** Als NotionInfo vom Typ Menü, wovon die Menüelemente jeweils auf die entsprechenden Abschnitte im interaktiven Video verweisen.
- **Intro-Überspringen:** Als NotionArea vom Typ Bild, das auf den Abschnitt „Gesamtbeziehung“ verweist.
- **Zusammenfassung:** Als NotionArea vom Typ Bild, das auf ein pdf-Dokument verweist.
- **Lernstandskontrollen:** Da es keine spezielle App hierfür gibt, mussten die Lernstands-kontrollen etwas umständlich konstruiert werden: Die Fragestellung mit den drei Antwort-möglichkeiten wurde als NotionArea vom Typ Bild realisiert. Um das Ankreuzen der Antwortmöglichkeiten zu realisieren wurden drei NotionInfos mit je einem Kreuz als Icon auf die entsprechenden drei Antwortmöglichkeiten gelegt. Diese wurden mittels CSS unsichtbar gemacht, wobei die Deckkraft eines Kreuzes beim MouseOver wieder auf 100% gesetzt wurde. Beim Klick auf je eines dieser NotionInfos (Kreuze) wird dann auf einer übergeordneten Ebene ein Bild angezeigt. Dieses Bild beinhaltet die Rückmeldung, je nach dem auf welche NotionInfo geklickt wurde. Das NotionInfo für die richtige Antwort verweist auf den nächsten Abschnitt und das für die falsche Antwort auf den vorherigen Abschnitt.

Diese Elemente wurden in einer CSS-Definition in ihren Farben, Größen, Positionierung und Effekten (z.B. MouseOver, Animationen usw.) angepasst. Der Umfang für dieses interaktive Video beträgt ca. 3100 CSS-Zeilen.

In der Abbildung 5.6 wird ein Ausschnitt aus dem interaktiven Video dargestellt. Das interaktive Video ist unter folgender URL erreichbar:

<https://portal.videonotion.com/player?v=62bc46ee-ff8e-4801-909e-2f7d0ee92f0a&h=480>

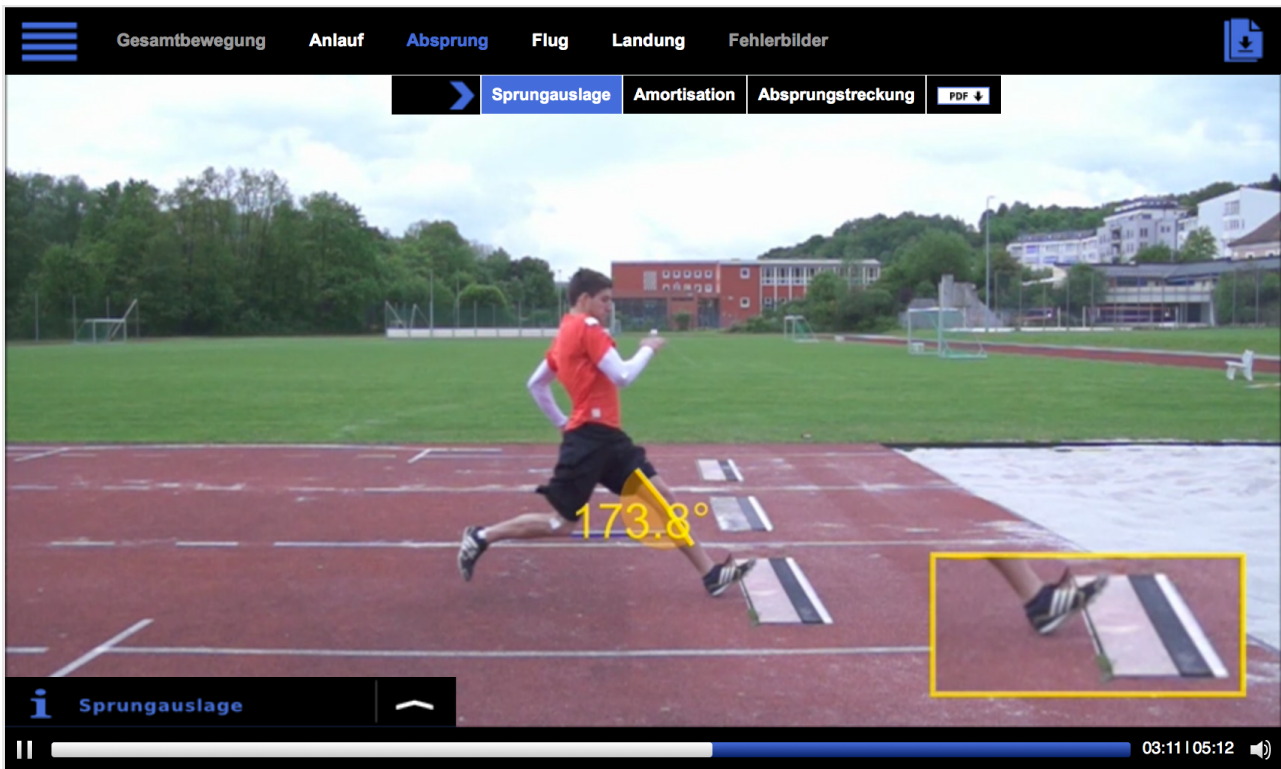


Abbildung 5.6: Flowchart für das interaktive Video „Weitsprung“

5.3 Abschließende Bemerkungen

5.3.1 Bemerkungen zur Anwendung von Erkenntnissen

- Für das Weitsprung-Video wurde überwiegend eine Sans-Schrift verwendet und die vorgegebene Schriftgröße von 17 pt auf 68% herabgesetzt, da die Zielgruppe aus Jugendlichen besteht. (vgl. 2.1.7,9 Schriftgröße)
- Für das interaktive Video für das Seminar „Kommunikationstheorien“ wurde eine Sans-Schrift (jedoch nicht für angehängte Dokumente) mit der Schriftgröße 12 pt gewählt, da die Zielgruppe aus Personen im Alter von 30 bis über 40 Jahren bestand.
- Auf eine sprachliche Festlegung von visuellen Informationen (z.B. Farben) wurde möglichst verzichtet.²¹⁴
- Verständnisförderliche Maßnahmen, wie treffend gewählte Überschriften, Zusammenfassungen, Randbemerkungen, Abbildungen und aussagekräftige Bezeichnungen wurden mit freundlicher Unterstützung von Herrn Lehner besonders beachtet.²¹⁵
- Für die Elaboration des Lernstoffes wurden motivierende Maßnahmen ergriffen²¹⁶, wie beispielsweise Rückmeldung bei falscher Antwort mit kurzer Übersicht des Themenge-

²¹⁴ Vgl. Mangold (2007), S. 208.

²¹⁵ Vgl. Mangold (2007), S. 211.

²¹⁶ Vgl. Mangold (2007), S. 211.

biets und Empfehlung zur Wiederholung des falsch beantworteten Abschnitts durch eine motivierende Wortwahl und direktem Link zur entsprechenden Stelle.(siehe im interaktiven Video „Weitsprung“)

- Der Ansatz des Lernens durch Verstärkung (vgl. 1.3.1 Erwerb von Wissen) fand im Quizz-Teil des interaktiven Weitsprungvideos Anwendung. Hier wurde bei einer richtigen Antwort ein lächelndes Smiley und ein Lob als Rückmeldung angezeigt.
- Für ein besseres Verstehen der Inhalte wurden zur Lückenschließung (vgl. 1.2.2. Verstehen und Verständlichkeit) Übersichten und Zusammenfassungen zu den einzelnen Abschnitten zur Verfügung gestellt.

5.3.2 Bewertung und Empfehlungen

- Da das Einfügen von Dokumenten in ein Video über VideoNotion mit wenig Aufwand, schnell zu erbringen ist, sollte eine Plattform geschaffen werden, die das Bearbeiten eines Videos für mehrere Nutzer (Lernende) eines bestimmten Kurses ermöglicht, so dass Lernende Dokumente ablegen und mit anderen teilen können. So kann eine gemeinsame multimediale Hypervideostruktur aufgebaut werden, das für die Aneignung neuen Wissens ein wichtiger Faktor ist.²¹⁷
- Selbst wenn es möglich ist auf Basis von linearen Videos (die zuvor nicht für Interaktivität bestimmt waren) interaktive Videos zu erstellen, sollten die interaktiven Funktionselemente für eine unterhaltsame und zugleich informierende Gestaltung von interaktiven Videos bereits in der Konzeption, Drehbucherstellung und bei den Dreharbeiten (Kameraführung, Kameraposition, Platzierung der Objekte usw.) berücksichtigt werden. So können die Funktionen durch gezieltes Interfacedesign als ein Teil der Erzählform gestaltet werden, was den Erfahrungsalltag besser widerspiegelt und vor allem auch zu einer besseren Verankerung des Lernstoffes dienen könnte.²¹⁸
- Was noch eine Herausforderung darstellt, ist die Anpassung der Größe von Funktionselementen an mobile Geräte. Durch die Skalierung der Videofläche, werden auch die Elemente proportional verkleinert. Dadurch werden beispielsweise Schriften kaum lesbar und die interaktiven Flächen schwer zu bedienen. Würde man die Elemente gleichgroß lassen würden wichtige Stellen im Video überdeckt werden. Interaktive Videos, die für den Computerbildschirm erstellt wurden, sind demnach oft nicht für die Bildschirme von mobilen Geräten geeignet. Für mobile Geräte müsste also ein eigenständiges interaktives Video gestaltet werden, bei welchen die Anordnung der Funktionselemente an die Displaygröße und dem Videoinhalt angepasst wird.

²¹⁷ Vgl. Mangold (2007), S. 212.

²¹⁸ Vgl. Mangold (2007), S. 212.

6. Durchführung von Befragungen zu den Projekten 1 und 2

Zielsetzung

Ziel der Durchführung der Befragungen war es zum einen die interaktiven Videos, die mit den in dieser Arbeit behandelten Erkenntnissen erstellt wurden, auf Akzeptanz zu überprüfen und zum anderen die Wirksamkeit von interaktiven Videos im Bereich E-Learning zu untersuchen. Unter anderem sollten die Vorteile von interaktiven Videos gegenüber linearen Videos aufgezeigt werden. Dabei kamen die erstellten Videos auch in realer Umgebung zum Einsatz (siehe 6.1), sodass Chancen und Risiken bei der Nutzung und dem Lernen mit interaktiven Videos identifiziert werden können.

Es sollten also unter anderem folgende Hypothesen überprüft werden:

- Interaktive Videos tragen zum Lernerfolg bei.
- Interaktive Videos tragen im höheren Maße zum Lernerfolg bei als lineare Videos.
- Interaktive Videos eignen sich für die Erledigung von Aufgaben.

6.1 Umfrage zu Projekt 1

6.1.1 Hintergrund zur Umfrage

Teilnehmer

Die Befragung zum Projekt 1 richtete sich an die 12 Teilnehmer des Seminars Kommunikations-theorien. Diese haben sich im Rahmen des Seminars intensiv mit den in Kapitel 4 beschriebenen interaktiven Videos beschäftigt. Herr Ittner bestätigt dies mit folgenden Worten: *„Die Erhebung (von Fatih) wurde im Rahmen des Weiterbildungsmaster „e-Education“ der Donau Universität Krems im Wintersemester 2014 durchgeführt. Überblickinformationen zu dem Master sind der nachfolgenden Website zu entnehmen: <http://www.donau-uni.ac.at/de/studium/eeducation/index.php>*

In der konkreten Kohorte sind 14 Studierende gestartet, von denen zwei während des Moduls beschlossen haben das Modul zu einem anderen Zeitpunkt nachzuholen und ein Studierender nicht zur Prüfung angetreten ist.“

Befragungsgegenstand

Als Befragungsgegenstand wurden die bereits erwähnten, die mit dem Tool VideoNotion erstellten interaktiven Videos untersucht, die in der zweiten Hälfte des Seminars für die Aufgabenbearbeitung zum Einsatz kamen. Mehr Informationen zu diesen Videos können aus der Beschreibung im Kapitel 4 entnommen werden. Die interaktiven Videos wurden im Laufe des Projekts weiter optimiert. Die Teilnehmer haben jedoch die erste Version für das Seminar genutzt.

Planung und Durchführung der Befragung

Bis zur Durchführung der Befragung sollten die Teilnehmer die interaktiven Videos intensiv durchtesten. Dies wurde dadurch gewährleistet, dass die Bearbeitung der Aufgaben in dem Seminar (in der zweiten Hälfte) ausschließlich über die Nutzung der interaktiven Vide-

os realisiert werden konnte. Die Befragung wurde dann in Form eines Online-Fragebogens nach dem Abschluss des Seminars durchgeführt. Die Teilnahme an der Umfrage war kein Bestandteil des Seminars, sodass die Seminarteilnehmer freiwillig an der Umfrage teilnehmen konnten. Dazu wurden die Seminarteilnehmer per E-Mail zur Teilnahme an der Online-Befragung eingeladen.

6.1.2 Aufbau des Fragebogens

Folgend auf eine freundliche Begrüßung und kurze Erklärung über den Sinn und Zweck des Fragebogens untergliedert sich der Fragebogen in fünf Hauptbereiche. Das Antwortverhalten wurde überwiegend auf einer fünfstufigen Likert-Skala (1 = „trifft nicht zu“ bis 5 = „trifft zu“) erfasst. Dabei stützen sich bestimmte Fragen auf relevante Studien und Erhebungsinstrumente, die dem Struktur des Fragebogens folgend erläutert werden:

6.1.2.1 Bestimmung individueller Fachkompetenz

Um zu bestimmen, ob es bei den Teilnehmern in der Nutzung der interaktiven Videos Unterschiede in Abhängigkeit ihrer fachlichen Kompetenz besteht, wurden die Teilnehmer im ersten Teil der Umfrage nach ihrer Selbsteinschätzung der fachlichen Kompetenz, als einen Indikator für erfolgreiches Lernen, gefragt. Die Fragen dazu wurden in Anlehnung an eine Studie zur Untersuchung des Lernbeitrags von Vorlesungsvideos²¹⁹ gewählt und nur minimal verändert, um sie an das Seminar anzupassen. Um Nutzergruppen unterschiedlicher Fachkompetenz zu bilden, wurde der Wertebereich der fünfstufigen Skala folgendermaßen aufgeteilt und in die daraus entstehenden drei Gruppen eingeteilt:

- Angaben mit den Itemwerten 1 und 2 werden der Gruppe mit geringer Fachkompetenz zugeordnet.
- Angaben mit den Itemwert 3 werden der Gruppe mit mittlerer Fachkompetenz zugeordnet.
- Angaben mit den Itemwerten 4 und 5 werden der Gruppe mit hoher Fachkompetenz zugeordnet.

Dabei wurden die Angaben der 3. Frage *„Ich kann komplizierte Sachverhalte aus dieser Lehrveranstaltung anschaulich darstellen“* für die Aufteilung der Gruppe herangezogen.

6.1.2.2 Nutzung der interaktiven Videos

Im zweiten Teil der Umfrage wurde der Lernerfolg durch die Nutzung der interaktiven Videos und deren Akzeptanz untersucht. Dazu wurden unter anderem Fragen aus der oben genannten Studie und einer weiteren Studie²²⁰, die den Einsatz von Vorlesungsaufzeichnungen untersucht, ausgewählt.

Außerdem wurde dieser Teil durch Fragen im offenen Antwortformat ergänzt.

²¹⁹ Vgl. Tillmann/Bremer/Krömker (2012)

²²⁰ Vgl. Tillmann/Niemeyer/Krömker (2014)

6.1.2.3 Gebrauchstauglichkeit

Der dritte Teil wurde an das Fragebogen IsoMetrics^S (<http://www.isometrics.uni-osnabrueck.de/>) angelehnt, der zur Evaluation von graphischen Benutzungsschnittstellen eingesetzt wird, und die genormten sieben Grundprinzipien der Dialoggestaltung interaktiver Systeme (vgl. 2.3.2) auswertet. Hieraus wurden jeweils zwei Fragen zu den Gestaltungsprinzipien Aufgabenangemessenheit, Selbstbeschreibungsfähigkeit, Erwartungskonformität, Lernförderlichkeit und Steuerbarkeit entnommen, die durch minimale Änderungen für die Anwendung an die interaktiven Videos angepasst wurden. Dazu wurde zu je einer positiv formulierten Aussage eines Gestaltungsprinzips eine Aussage in negativer Formulierung verwendet (z.B. zu einer Aussage „Ich finde das Produkt gut“ wird eine negativ formulierte Aussage „Das Produkt ist schlecht“ verwendet), um Eine Beeinflussung der Befragten in eine bestimmte Richtung zu verhindern.

6.1.2.4 Angaben zur Person

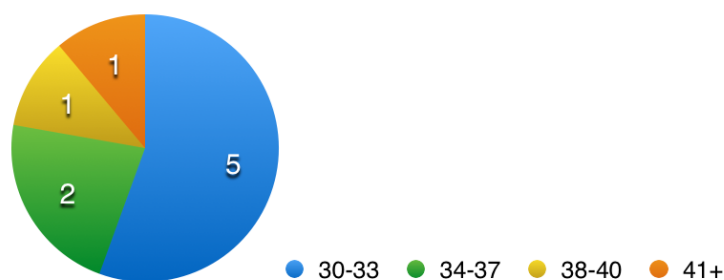
Um ein Teilnehmerprofil zu erstellen wurden im vierten Teil Angaben zur Person der Teilnehmer erhoben.

6.1.2.5 Die neue Version

Wie anfangs erwähnt wurden die interaktiven Videos im weiteren Verlauf des Projekts , um die Erkenntnisse der in der Diplomarbeit behandelten Themen weiterentwickelt. Im letzten Teil der Umfrage wurde den Teilnehmern die neue Version des interaktiven Videos vorgeführt und nach Ihrer Bewertung im Vergleich zur vorherigen Version gefragt. Optimierung wurden vor allem in den Navigationsmöglichkeiten zwischen den verschiedenen Baustein-Videos und in der Navigationsführung vorgenommen.

6.1.4 Ergebnisse

Von den 12 Teilnehmern des Seminars haben zehn an der Umfrage teilgenommen, wobei ein Teilnehmer den Fragebogen nur bis zum dritten Teil ausgefüllt hat. Dabei befinden sich alle Studierende im ersten bis dritten Fachsemester des Masterstudiums, davon sechs männliche Studierende und 3 Weibliche. Das folgende Diagramm gibt die Altersverteilung wieder:



Demnach liegt das Alter vom Großteil der befragten Teilnehmer zwischen 30 und 33 Jahren. Weiterhin weisen vier Studierende eine hohe, vier Studierende eine mittlere und ein Studierender eine niedrige Fachkompetenz aus. (Ein Vergleich mit niedriger Fachkompetenz wird daher im Folgenden nur zweitrangig betrachtet).

Nutzung der interaktiven Videos

Die Auswertung lieferte folgende Ergebnisse:

Tabelle 2: Unterschiede des Studierendenemfindens von Lerneffizienz und Akzeptanz, je nach Fachkompetenz. M=Mittelwert

	geringe Fachkompetenz (n=1)	mittlere Fachkompetenz (n=4)	hohe Fachkompetenz (n=5)
	M	M	M
Das Angebot an interaktiven Videos in der Veranstaltung hat eine positive Auswirkung auf meinen Lernerfolg.	2	3,5	4
Meiner Meinung nach hat das Angebot an interaktiven Videos eine vergleichsweise positivere Auswirkung auf meinen Lernerfolg als beim Besuch einer Präsenzveranstaltung	1	2,75	1,6
Die Flexibilität, die mir das Angebot an interaktiven Videos bietet, ist mir sehr wichtig	2	3	3,8
Ein Angebot an interaktiven Videos wünsche ich mir auch für andere Veranstaltungen	2	3,5	3,6
Das interaktive Video-Angebot bringt eine spürbare Erleichterung im Studienalltag	1	3	2,8
Die Lehrqualität der Veranstaltung nimmt Dank dem Angebot an interaktiven Videos zu.	2	3,5	3,6

- Die Hypothese, dass interaktive Videos in diesem Seminar zum Lernerfolg beitragen lässt sich vor allem durch die Leistungsstärkeren stützen, wovon 80% angaben, dass sie sich interaktive Videos auch für andere Veranstaltungen wünschen.
- Die Hypothese, dass interaktive Videos die Präsenzveranstaltungen nicht ersetzen sollen, sondern vielmehr ergänzend eingesetzt werden sollen, wird vor allem auch dadurch untermauert, dass nur eine Person gleichzeitig auch die Aussage „Das Angebot an interaktiven Videos in der Veranstaltung hat eine positive Auswirkung auf meinen Lernerfolg.“ als nicht zutreffend bezeichnete.

- Obwohl, die Wahrnehmung einer Erleichterung im Studienalltag durch die interaktiven Videos unterdurchschnittlich ausfiel, nehmen vor allem Studierende, denen die Flexibilität beim Lernen wichtig ist, eine deutlich spürbare Erleichterung durch die Nutzung von interaktiven Videos wahr (60%).

Ein Unterschied zwischen den Gruppen, die eine mittlere und hohe Fachkompetenz aufweisen ist besonders bei den Angaben zur Auswirkung auf den Lernerfolg und der Wichtigkeit der Flexibilität zu erkennen.

Gebrauchstauglichkeit

- Aus der Tabelle 3 kann herausgelesen werden, dass besonders die Bedienung der interaktiven Videos leicht verständlich war und schnell erlernt werden konnte.

Tabelle 3: Unterschiede der Bewertung von Gebrauchstauglichkeit. M=Mittelwert

	geringe Fachkompetenz (n=1)	mittlere Fachkompetenz (n=4)	hohe Fachkompetenz (n=4)
	M	M	M
Aufgabenangemessenheit	4	3,5	3,625
Selbstbeschreibungsfähigkeit	4	3,75	4
Steuerbarkeit	3	3,08333333333333	4,125
Erwartungskonformität	3,5	3,25	3,875
Lernförderlichkeit	3,5	4,375	4,625
Spaß	2	3,75	4

- Dabei sind besonders die Leistungsstärkeren in der Lage das Navigieren zwischen unterschiedlichen Bausteinen schnell auf zu fassen.
- Darüber hinaus nehmen sie auch stärker einen Lernerfolg durch die interaktiven Videos wahr, d.h. die leistungsstärkeren Studierenden sind in der Lage, die interaktiven Videos effektiv für ihre Zwecke zu nutzen. Dagegen ist diese Kompetenz bei leistungsschwächeren Studierenden geringer ausgeprägt.
- Studierende, die die interaktiven Videos effizient nutzen, haben auch mehr Spaß in deren Nutzung.
- Die optimierte Version wurde bei 6 von 8 Teilnehmern (Ein Teilnehmer gab keine Antwort an) positiv bewertet, wovon diejenigen die sich bei der Bewegung zwischen den Bausteinen und Dokumenten (in der vorherigen Version) eingeschränkt sahen, in den Freitextantworten besonders diesen Aspekt für gelungen hielten.

6.2 Umfrage zu Projekt 2

6.2.1 Hintergrund zur Umfrage

Teilnehmer

Die Befragung zum Projekt 2 richtete sich an Schüler/Schülerinnen und Studierende gleichermaßen. Dabei war es nebensächlich aus welchen Studiengängen die Studierenden stammen. Da die zu vermittelnden Inhalte im Video keine große Komplexität aufweisen, aber dennoch eine gewisse Aufmerksamkeitszuwendung - besonders für Detailinformationen - erfordern, um verstanden zu werden, wurden Teilnehmer verschiedener Kompetenzgrade anvisiert.

Befragungsgegenstand

Als Befragungsgegenstand wurden aus dem in Kapitel 4.2 beschriebenem Lehrvideo zum Weitsprung zwei unterschiedliche Versionen untersucht:

1. *Version*: Das zu Verfügung gestellte (lineare) Video
2. *Version*: Das (lineare) Video erweitert um Interaktionen, so wie es in Kapitel 4.2 beschrieben, umgesetzt wurde (interaktives Video).

Die audiovisuellen Inhalte der beiden Versionen, blieben dabei gleich. Im Interaktiven Video hat der Betrachter zusätzlich die Möglichkeit direkt aus dem Video weitere Informationen aufzurufen. Unter anderem wird angestrebt ein Vergleich zwischen linearen Videos mit dem interaktiven Video durchzuführen, um bewerten zu können, ob und in wie fern interaktive Videos sich von linearen Videos im Bezug auf die Steigerung der Lerneffizienz unterscheiden.

Planung und Durchführung der Befragung

Die Teilnehmer der Umfrage bekamen dabei in Form eines Online-Fragebogens jeweils eine der zwei Video-Versionen zu Verfügung, die sie bewerten sollten. Dies wurde mit zwei separaten Umfragen mit dem jeweiligen Video gewährleistet. Die Fragen in den beiden Umfragen waren zum Größtenteils identisch, sodass nur Änderungen zur Anpassung der Frage an die jeweilige Videoform vorgenommen wurden. Dazu wurden Studenten und Schüler hauptsächlich per E-Mail zur Teilnahme an der entsprechenden Online-Befragung eingeladen.

6.2.2 Aufbau des Fragebogens

Folgend auf eine freundliche Begrüßung und kurze Erklärung über den Sinn und Zweck des Fragebogens untergliedert sich der Fragebogen in sechs Hauptbereiche. Das Antwortverhalten wurde, wie in der Umfrage zum Seminar (vgl. 5.1), überwiegend auf einer fünfstufigen Likert-Skala (1 = „trifft nicht zu“ bis 5 = „trifft zu“) erfasst. Dabei stützen sich die selben Fragen wie in der Umfrage zum Seminar auf relevante Studien und Erhebungsinstrumente.

6.2.2.1 Bestimmung individueller Fachkompetenz

Wie in der vorangegangenen Umfrage (Kapitel 5.1) wurde die selbe Methode zur Bestimmung von Unterschieden, je nach fachlichen Kompetenz, verwendet, in der die Teilnehmer im ersten Teil der Umfrage nach ihrer Selbsteinschätzung der fachlichen Kompetenz, als einen Indikator für erfolgreiches Lernen, gefragt wurden.

6.2.2.2 Nutzung der interaktiven Videos

Im zweiten Teil der Umfrage wurde je nach erhaltener Einladung das lineare bzw. das interaktive Video angezeigt. Der Teilnehmer konnte sich so lange und so oft wie er möchte das Video anschauen. Dabei wurden die Teilnehmer darauf hingewiesen, dass sich Fragen in der Umfrage auf den Inhalt des Videos beziehen.

6.2.2.3 Fragen zum Inhalt der Videos

Nachdem sich die Teilnehmer das Video angesehen und die Umfrage fortgesetzt haben, bekamen sie fünf Fragen bzw. Aussagen über die in dem Video behandelten Lehrthemen, die sie mit „richtig“ oder „falsch“ bewerten sollten.

6.2.2.4 Nutzung der interaktiven Videos

Im vierten Teil der Umfrage wurde der Lernerfolg durch die Nutzung der interaktiven Videos und deren Akzeptanz wie in Abschnitt 5.1.2.2 untersucht.

6.2.2.5 Gebrauchstauglichkeit

Auch die Bewertung der Gebrauchstauglichkeit wurde mit den selben Fragen und Methoden erhoben, wobei nicht relevante Fragen für linearen Videos im entsprechenden Fragebogen weggelassen wurden.

6.2.2.6 Angaben zur Person

Um ein Teilnehmerprofil zu erstellen wurden wieder im letzten Teil Angaben zur Person der Teilnehmer erhoben und zusätzlich nach dem Interesse an den behandelten Inhalten gefragt.

6.2.4 Ergebnisse

An den Umfragen haben 31 (interaktives Video) bzw. 20 (lineares Video) Studenten oder Schüler teilgenommen, wobei der Anteil der Schüler sehr niedrig war. Der Anteil der weiblichen Teilnehmer lag bei 16% (interaktives Video) bzw. 30% (lineares Video). Die folgende Tabelle gibt die Altersverteilung wieder:

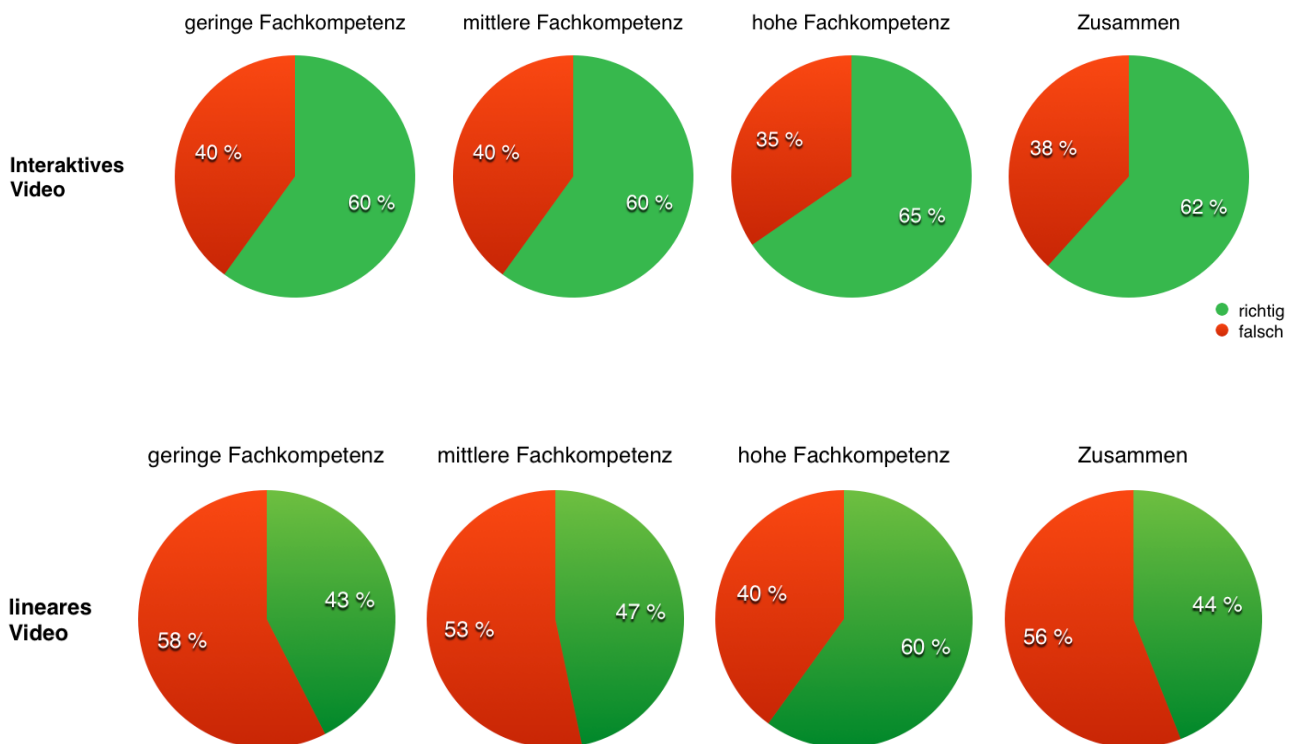
Des Weiteren weisen 32% (interaktives Video) bzw. 5% (lineares Video) der Teilnehmer eine hohe, 16% (interaktives Video) bzw. 15% (lineares Video) der Studierenden eine mitt-

lere und 52% (interaktives Video) bzw. 80% (lineares Video) der Studierenden eine niedrige Fachkompetenz aus.

Alter	linear	interaktiv
16 - 18	0 %	3 %
19 - 21	15 %	9 %
22 - 24	30 %	38 %
25 - 27	30 %	22 %
28 +	25 %	28 %

Fragen zum Inhalt

Die Auswertung der Antworten zu den Fragen bzw. Aussagen ergab, dass Nutzer von interaktiven Videos einen höheren Lernerfolg erzielen konnten als die Nutzer von linearen Videos. Im folgenden wird deren Ergebnis dargestellt:



- Die Diagramme machen deutlich, dass Teilnehmer, die das interaktive Video betrachtet haben im Durchschnitt mehr richtige Antworten zu den Fragen in der Umfrage geben konnten als Teilnehmer, die das lineare Video genutzt haben.
- Sehr bemerkenswert sind die hohen und unter verschiedenen Kompetenzgraden fast identischen Anteile von richtig beantworteten Fragen bei Nutzern von interaktiven Videos.
- Während die Anzahl der richtig beantworteten Fragen bei Nutzern von interaktiven Videos über alle drei Kompetenzniveaus deutlich hoch ausfiel, ist das Ergebnis bei Nutzern von linearen Videos nur bei hoher Fachkompetenz positiv ausgefallen. Jedoch ist

zu beachten, dass bei linearen Videos nur eine Person eine hohe Fachkompetenz aufwies und somit nur die Ergebnisse dieser Person in die Auswertung eingingen.

- Auch wenn der Anteil der leistungsstärkeren Nutzer bei interaktiven Videos vergleichsweise hoch ist, hat er keinen alleinbestimmenden Einfluss auf das hohe positive Ergebnis, da auch leistungsschwächere vergleichbare hohe Zahlen aufweisen.

Nutzung der interaktiven Videos

Unterschiede des Studierendenemfindens von Lerneffizienz und Akzeptanz, je nach Fachkompetenz. M=Mittelwert

interaktives Video	geringe Fachkompetenz (n=16)	mittlere Fachkompetenz (n=5)	hohe Fachkompetenz (n=10)
	M	M	M
Die Eläuterung des Weitsprungs in Form eines interaktiven Videos hat eine positive Auswirkung auf meinen Lernerfolg.	4,2	3,2	3,7
Meiner Meinung nach hat das Angebot an interaktiven Videos eine vergleichsweise positivere Auswirkung auf meinen Lernerfolg als beim Besuch einer Präsenzveranstaltung.	3,4	3,6	3,2
Die Flexibilität, die mir das Angebot an interaktiven Videos bietet (z.B. uneingeschränkt in Zeit & Ort, Navigieren im Video usw.), ist mir sehr wichtig.	4,1	4,2	4,4
Ein Angebot an interaktiven Videos wünsche ich mir auch für den Unterricht/für Veranstaltungen (Vorlesungen, Seminare, Tutorien..) an meiner Schule/Hochschule.	4,2	4,2	3,8
Ein interaktives Video-Angebot für den Unterricht/für Lehrveranstaltungen würde eine spürbare Erleichterung im Schul-/Studienalltag bringen.	3,9	4,2	3,8
Die Lehrqualität des Unterrichts/der Veranstaltung würde Dank dem Angebot an interaktiven Videos zunehmen.	3,7	4,0	3,8

- Die Tabelle zeigt deutlich auf, dass vor allem die leistungsschwächeren einen Lernerfolg wahrnehmen und sich interaktive Videos im Schulalltag wünschen.
- Dass sich bei Studierende mit weniger hohem Fachkompetenz einen hohe Lerneffizienz ergeben hat, wird auch durch den hohen Anteil an richtig beantworteten Fragen bestätigt.

Unterschiede des Empfindens von Lerneffizienz und Akzeptanz, je nach Fachkompetenz. M=Mittelwert

lineares Video	geringe Fachkompetenz	mittlere Fachkompetenz	hohe Fachkompetenz
	(n=16)	(n=3)	(n=1)
	M	M	M
Die Erläuterung des Weitsprungs in Form eines Videos hat eine positive Auswirkung auf meinen Lernerfolg.	3,6	3,3	5,0
Meiner Meinung nach hat das Angebot an Videos eine vergleichsweise positivere Auswirkung auf meinen Lernerfolg als beim Besuch einer Präsenzveranstaltung	3,1	3,3	5,0
Die Flexibilität, die mir das Angebot an Videos bietet (z.B. uneingeschränkt in Zeit & Ort, Navigieren im Video usw.), ist mir sehr wichtig.	3,7	3,3	5,0
Ein Angebot an Videos wünsche ich mir auch für Schulfächer/ Veranstaltungen (Vorlesungen, Seminare, Tutorien usw.) an unserer Schule/Hochschule.	4,0	3,3	4,0
Ein Video-Angebot für den Unterricht/Lehrveranstaltungen würde eine spürbare Erleichterung im Schulalltag/ Studienalltag bringen.	3,8	3,7	4,0
Die Lehrqualität des Unetrichts/ der Veranstaltung würde Dank dem Angebot an Videos zunehmen.	3,8	3,3	5,0

- Besonders hoch wurde die Flexibilität geschätzt, die interaktive Videos bieten.
- Obwohl auch lineare Videos eine überdurchschnittliche Bewertung erfahren haben, ist beim Vergleich mit interaktiven Videos eine klare Überlegenheit bei interaktiven Videos zu verzeichnen.
- Das Ergebnis aus den Bewertungen von Inhaltlichen Fragen wird hier bestätigt. Nutzer von interaktiven Videos haben einen höheren Lernerfolg als Nutzer von linearen Videos
- Die hohe Differenz zwischen den Bewertungen der Flexibilität von linearen und interaktiven Videos, könnte darauf hin deuten, dass die Navigationsmöglichkeiten, die das interaktive Video bietet einen Mehrwert für Studierende darstellt.

Gebrauchstauglichkeit

- Aus den beiden unten aufgeführten Tabellen ist klar ersichtlich, dass die Bedienung von interaktiven Videos, besonders durch Leistungsschwächere positiv aufgefasst wurde.
- Die Vermutung, dass bessere Navigationsstrukturen in interaktiven Videos, die Aufgabenbearbeitung erleichtern wird durch die hohe positive Bewertung der Steuerbarkeit im Gegensatz zur eher mittelmäßigen Bewertung von linearen Videos unterstützt.
- Sowohl mit linearen als auch mit interaktiven Videos haben die Studierenden Spaß am Lernen.

Unterschiede der Bewertung von Gebrauchstauglichkeit. M=Mittelwert

interaktives Video	geringe Fachkompetenz (n=16)	mittlere Fachkompetenz (n=5)	hohe Fachkompetenz (n=10)
	M	M	M
Aufgabenangemessenheit	4,0	3,3	3,7
Selbstbeschreibungsfähigkeit	4,3	3,6	4,3
Steuerbarkeit	4,1	4,1	3,8
Erwartungskonformität	4,3	3,9	4,2
Lernförderlichkeit	4,4	3,9	4,7
Spaß	4,0	4,0	4,1

Unterschiede der Bewertung von Gebrauchstauglichkeit. M=Mittelwert

lineares Video	geringe Fachkompetenz (n=16)	mittlere Fachkompetenz (n=3)	hohe Fachkompetenz (n=1)
	M	M	M
Aufgabenangemessenheit	3,2	3,7	5,0
Selbstbeschreibungsfähigkeit	3,4	3,7	5,0
Steuerbarkeit	3,2	3,7	5,0
Spaß	3,9	3,7	5,0

6.3 Zusammenfassung

Auch Studierenden im Alter zwischen 30 und mehr als 41 Jahren kann der Einsatz von interaktiven Videos hilfreich sein, besonders dann, wenn sie einen klaren Überblick über die Bedienbarkeit haben und gute Möglichkeiten geboten bekommen, zwischen den unterschiedlichen Themen zu navigieren. Dabei stehen Studierende dem Einsatz von interaktiven Videos im Allgemeinen positiv gegenüber, wobei sie jedoch nicht als Ersatz für die Präsenzveranstaltung fungieren sollen, sondern vielmehr ergänzend zu den Präsenzveranstaltungen. Dabei können interaktive Videos zu einer besseren Lerneffizienz führen als lineare Videos. Vor allem dann, wenn gut strukturierte Benutzeroberflächen das Navigieren in dem Video und zwischen den angefügten Dokumenten ermöglichen.

Abschließend werden sowohl positive als auch negative Bemerkungen der Teilnehmern aus den Freitextantworten in folgender Tabelle zusammengefasst dargestellt.

Pro	Kontra
Nutzung	
<ul style="list-style-type: none"> • mehrere Sinne werden gleichzeitig angesprochen • relevante Materialien an passender Stelle angehängt • relevante Materialien direkt aus dem Video erreichbar • für die Einstiegsphase, für komplexe Zusammenhänge, für Zusammenfassungen gut geeignet 	<ul style="list-style-type: none"> • gewöhnungsbedürftig • lange Ladezeiten bei schlechter Internetverbindung • zu hohe Videoqualität nicht nötig • kein Ersatz für Präsenzphase • zu viele Elemente lenken ab
Gebrauchstauglichkeit	
<ul style="list-style-type: none"> • Inhalte strukturiert, übersichtlich und designtechnisch gut integriert • verbesserte Benutzerführung • einheitliche, übersichtliche Navigationselemente • eindeutige Navigationselemente (Icons) • Navigation zwischen Bausteinen fällt leicht 	
Wünsche	
<ul style="list-style-type: none"> • Text und Video sollte selbe Inhalt haben • gute Erreichbarkeit (Ladezeiten) • Browserunabhängigkeit • Links und Infos nur dann in Video integrieren, wenn sinnvoll • Videoqualität so hoch wie nötig wählen 	

7. Fazit

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass interaktive Videos in verschiedenen Bereichen, insbesondere im Bereich E-Learning, gute Einsatzmöglichkeiten bieten, was jedoch aufgrund der Komplexität des Mediums, neben Chancen auch mit Risiken verbunden sind. Hierbei ist es wichtig, dass bestimmte Vorschriften - unter anderem der Multimedia-, Interface- und Interaktionsgestaltung - eingehalten werden müssen, auf Zielgruppen abgestimmte Anwendungen entwickeln zu können. Die Vorschriften sollten dabei nicht als Einschränkung der Kreativität verstanden werden, sondern viel mehr als eine Rahmung, die dabei hilft die Komplexität, die mit der Gestaltung der vielfältigen Möglichkeiten interaktiver Videos verbunden ist, zu bewältigen. Unter Beachtung informationspsychologischer Erkenntnisse, kann dabei gezielt auf die Wünsche, Bedürfnisse und personenbezogenen Eigenschaften der Zielgruppen eingegangen werden. Autorentools, wie VideoNotion bieten hierfür eine wichtige Erleichterung in der Entwicklung solcher Mittel. Hierbei ist jedoch zu beachten, dass diese Tools flexibel bezüglich der Umsetzung individueller Gestaltungswünsche sind, sowohl in ihren funktionalen Komponenten, als auch in den ästhetischen Anpassungsmöglichkeiten. Die Ergebnisse aus den im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Umfragen haben ergeben, dass sowohl junge Nutzer, als auch Nutzer mittleren Alters dem Einsatz interaktiver Videos in der Lehre im Allgemeinen offen gegenüber stehen und Spaß beim Lernen haben. Abschließend lässt sich also sagen, dass auf Basis der in dieser Arbeit zusammengefassten Erkenntnisse Konzepte gestaltet werden können, die den Einsatz interaktiver Videos, vor allem im Bereich E-Learning für eine Allgemeine Anwendung ermöglichen.

Literaturverzeichnis

- ARD; ZDF:** Ergebnisse der ARD/ZDF-Onlinestudie 2014: 79 Prozent der Deutschen online – Zuwachs bei mobiler Internetnutzung und Bewegtbild. Frankfurt am Main: Hessischer Rundfunk, 2014.
- ARD; ZDF-2:** Ergebnisse der ARD/ZDF-Onlinestudie 2014: Bewegtbildnutzung im Internet und Funktionen von Videoportalen im Vergleich zum Fernsehen. Frankfurt am Main: Hessischer Rundfunk, 2014.
- Axenfeld, T. (Begr.) / Pau, H. (Hrsg.) :** Lehrbuch und Atlas der Augenheilkunde. 12., völlig neu bearbeitete Auflage.
- Balch, W. R., / Lewis, B. S.:** Music-dependent memory: The roles of tempo change and mood mediation. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 22, p.1354-1363, 1996.
- Berger, P. L. / Luckmann, T.:** Die gesellschaftliche Konstruktion der Wirklichkeit. Frankfurt am Main: Fischer-Taschenbuch-Verlag, 1982.
- Beutelspacher, L.:** Interaktive Videos und Lernstandskontrollen in der akademischen Lehre. Düsseldorf, 2010. URL: https://www.phil-fak.uni-duesseldorf.de/fileadmin/Redaktion/Institute/Informationswissenschaft/beutelspacher/Beutelspacher_IWP-8_2010_443-447_03.pdf; Letzter Zugriff: 25.03.2015
- Borwein, J. / Morales / Polthier / Rodrigues, J. F.:** Multimedia Tools for Communicating Mathematics. [presentations at an International Workshop MTCM2000, Organized at the Centro de Matemática E Aplicações Fundamentais at the University of Lisbon, in November 2000]. Berlin Heidelberg: Springer Science & Business Media, 2002. S.81-82)
- Card, S. / Moran, T. P. / Newell, A.:** The Psychology of Human Computer Interaction. Lawrence Erlbaum Associates, 1983.
- Clark, J. M. / Paivio, A.:** Dual coding theory and education. *Educational Psychology Review*, 3(3), 149-210, 1991.
- Godden, D. R. / Baddeley, A. D.:** Context-dependent memory in two natural environments: on land and underwater; *British Journal of Psychology*, 66, 325-331, 1975.
- Heinecke, A. M.:** Mensch-Computer-Interaktion : Basiswissen für Entwickler und Gestalter. 2. Aufl.. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 2011.
- Hagendorf, H. / Krümmenacher, J. / Müller, H. J. / Schubert, T.:** Allgemeine Psychologie für Bachelor: Wahrnehmung und Aufmerksamkeit. (Lehrbuch mit Online-Materialien). 1. Aufl.. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 2011.
- Heckhausen, J. / Heckhausen, H.:** Motivation und Handeln. Springer Berlin Heidelberg; Auflage: 4., überarb. u. aktualisierte Aufl. 2010.
- Heijnk, S.:** Texten fürs Web: Planen, schreiben, multimedial erzählen. Das Handbuch für Online-Journalisten. Köln (Dpunkt-Verlag), 2011.
- Hoffmann, M.:** Modernes Webdesign : Gestaltungsprinzipien, Webstandards, Praxis ; [DVD-ROM mit allen Beispieldateien, Arbeitsvorlagen, Software, WordPress-Template, Video-Lektionen u.v.m.]. 1. Aufl.. Bonn: Galileo Press, 2013.

- Horstmann, G.:** Attentional Capture by an unannounced color singleton depends on expectation, *Journal of experimental psychology-human perception and performance* 31(5): 1039–1060, 2005.
- Hubel, D. H. / Wiesel, T. N.:** Brain mechanisms of vision, in: *Scientific American*, 241 (9), 150–168, 1979.
- Johnston, W. A. / Hawley, K.:** Perceptual inhibition of expected inputs: The key that opens closed minds. *Psychonomic Bulletin & Review*, S. 56-72, (1994).
- Johnson-Laird, P. N. / Wason, P. C.:** *Thinking: Readings in Cognitive Science*. Cambridge University Press, 1977.
- Korge, T.:** Die Beschlagnahme elektronisch gespeicherter Daten bei privaten Trägern von Berufsgeheimnissen. 2009. Aufl.. Berlin Heidelberg: Springer Science & Business Media, 2009.
- Kroeber-Riel, W.:** Werbung im Zeitalter der Bildkommunikation. Neue sozio-ökonomische Bedingungen für die Marktkommunikation. In: *Harvard Manager* Nr.1, S. 120-123, 1987.
- Loftus, E.F. & Palmer, J.C.:** Reconstruction of auto-mobile destruction: An example of the interaction between language and memory. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 13, 585 -589, 1974.
- Mangold, R.:** Informationspsychologie : Wahrnehmen und Gestalten in der Medienwelt. 2007. Aufl.. Wiesbaden: Springer Berlin Heidelberg, 2013.
- Mayer, R. E. / Moreno, R.:** Aids to computer-based multimedia learning, *Learning and Instruction* 12 p. 107–119, 2002.
- Muthukumar, M.:** “Creating interactive multimedia-based educational courseware: Cognition in learning.” *Cognition, Technology and Learning*, 7(1), 46-50 (2005).
- Miller, G. A., Galanter, E. & Pribram, K. H. (1960).** Plans and the structure of behavior. New York: Holt, Rinehart, and Winston.
- Müller, H. J. / Rabbitt, P. M. A.:** Reflexive orienting of visual attention: Time course of activation and resistance to interruption. *Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance*, 15; 315-330, 1989.
- Schab, F. R.:** Odors and the remembrance of things past. *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory, and Cognition*, 16, p. 648-655, 1990.
- Schützwohl, A.:** Surprise in schema strength, in: *Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition*, Vol. 24, No. 5, S. 1182-1199, 1998.
- Schwan, S.:** Die Bedeutung der neuen Medien für den Wissenserwerb in naturwissenschaftlich-technischen Museen. In A. Noschka-Roos, W. Hauser, & E. Schepers (Eds.), *Mit Neuen Medien im Dialog mit den Besuchern? Grundlagen und Praxis am Beispiel des Zentrums Neue Technologien im Deutschen Museum*. Berliner Schriften zur Museumskunde, Bd. 21 (pp.49-52) Berlin: G + H Verlag, 2005.
- Stapelkamp, T.:** Screen- und Interfacedesign : Gestaltung und Usability für Hard- und Software. Aufl.. Heidelberg: Torsten Stapelkamp, 2007.
- Tillmann, A., Bremer, C., Krömker D.:** Einsatz von E-Lectures als Ergänzungsangebot zur Präsenzlehre. In: Csanyi, G.; Reichl, F.; Steiner (Hrsg.) *Digitale Medien – Werkzeuge für exzellente Forschung und Lehre* (S. 235-249). Münster: Waxmann, 2012.

Tillmann, A., Niemeyer, J., Krömker, D.: „Im Schlafanzug bleiben können“ – E-Lectures zur Diversifizierung der Lernangebote für individuelle Lernräume, 2014.

Wandmacher, J.: Software-Ergonomie. Berlin: Walter de Gruyter, 1993.

Wäger, M.: Grafik und Gestaltung : das umfassende Handbuch ; [perfekte Drucksachen erstellen: Form, Farbe, Schrift und Bild ; alle Prinzipien und Layouttechniken sicher im Griff ; DTP-Grundlagen: Auflösung, Farbmanagement, Druckverfahren u.v.m.]. 1. Aufl.. Bonn: Galileo Press, 2010.

Weber, W.: Kompendium Informationsdesign. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 2007.

Weber, W. / Burmester, M. / Tille, R.: Interaktive Infografiken. 2013. Aufl.. Berlin Heidelberg New York: Springer-Verlag, 2013.

Zahn, C.: Wissenskommunikation mit Hypervideos - Untersuchungen zum Design nicht-linearer Informationsstrukturen für audiovisuelle Medien. Münster: Waxmann, 2003.

Erklärung

Name: Fatih Sahin

Matrikelnummer: 622501

Hiermit erkläre ich, dass ich diese Arbeit selbstständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt habe.

Ulm, den

Ort / Datum

Fatih Sahin